



Петро ВОРОПАЙ,
*Викладач професійно-теоретичної підготовки
Житомирського професійного
політехнічного ліцею*

*Узагальнений досвід роботи на тему:
«Застосування сучасних виробничих і педагогічних
технологій для підготовки кваліфікованих
робітників з професії «Електрогазозварник»*

Актуальність і перспективність досвіду

Професійна підготовка кваліфікованих робітників, здатних швидко адаптуватись до умов сучасного виробництва, розуміти тенденції його розвитку і ефективно реалізувати набуті в процесі навчання знання та уміння, неможлива без застосування в освітньому процесі ЗП(ПТ)О сучасних виробничих і педагогічних технологій. Не повинно бути значної різниці між технологіями сучасного виробництва і виробничими технологіями, яким навчаються здобувачі освіти професійно-технічних навчальних закладів, інакше це може стати бар'єром в їх професійній діяльності, можливою причиною розчарування в обраній професії і професійної неспроможності особистості. Разом з тим застосування в освітньому процесі сучасних виробничих технологій неможливе без використання сучасних педагогічних технологій, перш за все, інформаційно-комп'ютерних технологій, які дозволяють представляти виробничі технології наочно за допомогою електронних презентацій, відеоматеріалів, Інтернет-ресурсів і, відповідно, робити їх більш доступними для розуміння та засвоєння.

Безумовно, лідерами в застосуванні сучасних виробничих технологій, а часто і генераторами новітніх технологій, є сучасні конкурентоспроможні підприємства, а заклади професійної (професійно-технічної) освіти часто з деякою затримкою вводять такі технології в програми професійно-теоретичної та професійно-практичної підготовки. Тривалість цієї затримки, яка є об'єктивним чинником, але, тим не менше, є відставанням професійного навчання від виробництва, залежить не тільки від педагогічного колективу навчального закладу, але й від розробників навчальних програм у керівництві професійною освітою. Позитивним кроком у зменшенні або й усуненні такого відставання є створення навчально-практичних центрів з різних професій на базі професійно-технічних навчальних закладів, наприклад, навчально-практичного центра зварювальних технологій в Головинському вищому професійному училищі нерудних технологій, оснащеного сучасними зварювальними апаратами, тренажерами та приладами для контролю якості зварних з'єднань і призначеного для стажування майстрів виробничого навчання і викладачів професійно-теоретичної підготовки з професії «Електрогазозварник» і створення подібного центру в Житомирському вищому професійному технологічному училищі.

Але не можна применшувати значення особистого внеску викладачів і майстрів виробничого навчання у впровадження сучасних виробничих технологій у професійну підготовку здобувачів освіти. Саме вони мають відстежувати, постійно моніторити зміни, які відбуваються у виробничих технологіях, акцентувати увагу на прогресивних елементах і впроваджувати їх в освітній процес. Інформацію про сучасні та новітні виробничі технології можна отримати під час стажування на підприємствах або в навчально-практичному центрі зварювальних технологій, відвідування міжнародних і Всеукраїнських виставок відповідного напрямку, з фахових періодичних видань та інших літературних джерел, а також з мережі «Internet». Причому особливу увагу потрібно звертати на новітні розробки технологічного обладнання, новітні зразки устаткування, оскільки саме вони часто стимулюють прогресивні зміни в технологіях.

Мета досвіду – проаналізувати ефективність застосування сучасних технологій в освітній процес при підготовці кваліфікованих робітників з професії «Електрогазозварник».

Предмет досвіду - застосування сучасних технологій в освітній процес при підготовці кваліфікованих робітників з професії «Електрогазозварник».

Опис досвіду

Розуміючи важливість впровадження сучасних виробничих технологій в процес підготовки кваліфікованих електрогазозварників, Воропай П.Т. був одним із співавторів



навчально-виробничого проекту «Підготовка електрогазозварників на зварювальних апаратах нового покоління», завдяки реалізації якого електрозварювальна майстерня ліцею була оснащена сучасними енергоефективними інверторними зварювальними апаратами, що дозволило суттєво зменшити енергоспоживання під час виробничого навчання.



Також завдяки технологічним перевагам інверторних апаратів, їхнім функціям: «гарячий старт», «форсована дуга», «анти прилипання», - здобувачі освіти швидше опановують навички запалювання зварювальної дуги, підтримання стійкого горіння її та зварювання швів у різних просторових положеннях, що дозволяє також зменшити витрати зварювальних матеріалів. Електрозварювальна майстерня ліцею оснащується і зварювальними напівавтоматами з інверторними джерелами живлення.



Наступним кроком в оснащенні електрозварювальної майстерні стало придбання зварювальних напівавтоматів з програмним керуванням процесом напівавтоматичного зварювання, що дає можливість здобувачам освіти вивчати особливості програмування процесу напівавтоматичного зварювання і бути готовими застосовувати його під час проходження виробничої практики та після закінчення навчального закладу і самостійної роботи на підприємствах.



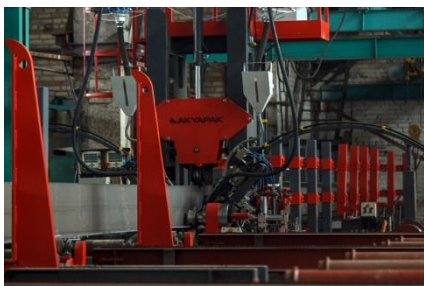
З метою впровадження в освітній процес сучасних виробничих технологій Воропай П.Т. вивчає такі технології на підприємствах зварювального профілю м. Житомира:

Житомирському заводу металоконструкцій і Житомирському заводу огороджувальних конструкцій. На цих підприємствах використовуються напівавтомати з програмним керуванням процесом зварювання, за допомогою пульта керування можна встановити потрібну програму для зварювання різних металів різним діаметром дроту, використовуючи різні режими: зварювання пульсуючою дугою, синергетичний або стандартний режим.



В зварювальних напівавтоматах австрійської фірми Fronius для збільшення механізації процесу напівавтоматичного зварювання використовується візок, який фіксується на зварній конструкції за допомогою магнітного поля, а при зварюванні переміщується по конструкції і виконує зварювання за допомогою закріпленого на ньому пальника напівавтомата, що звільняє зварника від необхідності тримати і переміщувати пальник рукою.

На ЖЗОК для зварювання таврових і двотаврових балок використовують турецьку



лінію, оснащену двома автоматичними зварювальними головками всевітньо відомої фірми ESAB, яка спеціалізується на виробництві зварювального обладнання і зварювальних матеріалів. Зварювання здійснюється «розщепленою» дугою при подачі кожною головкою двох електродних дротів діаметром 2,5 мм, які живляться від окремих джерел. Використання такого обладнання забезпечує високу якість і продуктивність при виготовленні

зварних конструкцій.

На сучасному українсько-даньському підприємстві «Даніко» в м. Черняхів зварювання деталей з корозійностійких високолегованих сталей використовують методи зварювання в інертних газах плавкими і неплавкими електродами.



Вивчення інноваційних виробничих технологій відбувалось під час стажування в навчально-практичному центрі зварювальних технологій в Головинському вищому професійному училищі нерудних технологій в березні 2019 року. Відповідно до програми



Воропай П.Т. пройшов стажування та ознайомився з сучасними технологіями з професій зварювального виробництва з наступних модулів: М1. Ручне дугове зварювання – 8 год. М2. Автоматичне та напівавтоматичне зварювання – 16 год. М3. Аргонодугове зварювання – 8 год. М4. Газове зварювання та різання – 8 год.



23.11.2022 року викладач взяв участь в онлайн-семінарі «Помодульне навчання з особливостей, переваг, характеристик зварювального обладнання PATON», що проводився ТОВ «ПАТОН ІНТЕРНЕТШІЛ». Вітчизняні інверторні апарати PATON для ручного зварювання і напівавтомат PATON підтверджують в процесі експлуатації в ЖППЛ свої переваги порівняно з аналогічними китайськими апаратами.

07.12.2023 р. і 13.12.2023 р. Воропай П.Т. брав участь у вебінарі та в майстер-класі із застосування сучасного зварювального обладнання компанії Керррі ОУ. Під час вебінара і майстер-класу



детально розглянуто особливості зварювальних напівавтоматів, їхні можливості та переваги, завдяки яким зварювальні підприємства, зокрема і Житомирський завод металоконструкцій, оснащені такими апаратами.



Викладач постійно знайомиться з перспективними технологіями в зварювальному виробництві за допомогою фахової літератури, а також Інтернет-ресурсів. Цікаві матеріали розміщуються і оновлюються на наявному в навчальному кабінеті стенді «Технічний бюлетень» і використовуються ним для інформування учнів з метою підвищення їхньої мотивації до навчання.



Отримані на підприємствах, під час стажування та з

інших джерел знання про сучасні виробничі зварювальні технології Воропай П.Т. застосовує в освітньому процесі при вивченні здобувачами освіти відповідних тем з предмета «Обладнання та технології зварювальних робіт». Також він ознайомлює з сучасними виробничими та педагогічними технологіями колег як на засіданнях методичної комісії ліцею, так і на засіданнях обласної методичної секції, а також на Інтернет-семінарах. В жовтні 2023 року викладач взяв участь в засіданні обласної методичної секції з презентацією на тему: «Вебквест як засіб активізації творчих здібностей здобувачів освіти».

Метою освітнього процесу Воропая П.Т. є формування та вдосконалення професійних компетенцій здобувачів щодо професії електрогазозварника відповідно до СП(ПТ)О.

Для досягнення цієї мети викладач опановує і використовує в освітньому процесі сучасні педагогічні технології, перш за все, інформаційно-комунікаційні технології навчання: електронні презентації, відеоматеріали, електронний підручник «Технологія



зварювальних робіт. Обладнання та інструменти», опорні конспекти. В 2020 році він успішно завершив дистанційний курс навчання «Основні аспекти створення дистанційного

курсу навчання на прикладі платформи MOODLE». В березні 2024 р. він успішно пройшов навчально-практичний онлайн-семінар на тему: «Основи цифрової



компетентності для педагогічних працівників ЗП(ПТ)О», на якому розглядались корисні вміння створювати

навчальні заняття в Google Meet, створення та використання в навчальній діяльності скріншотів, QR-кодів та ін.. В квітні 2024 р. викладач також успішно пройшов навчально-практичний онлайн-семінар на тему: «Використання онлайн-



сервісів для створення навчального контенту», на якому приділено увагу використанню штучного інтелекту для створення цифрового навчального контенту та деяким

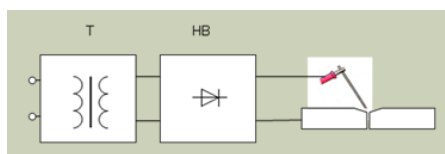
інтернет ресурсам.

Електронні презентації з різних тем уроків та відеоматеріали з інформацією про процеси і техніку ручного дугового, напівавтоматичного та автоматичного зварювання використовуються під час вивчення відповідних тем уроків з предмета «Обладнання та технології зварювальних робіт». Сучасні здобувачі освіти, як відзначають психологи, більше схильні до сприйняття візуальної інформації. Вони мають «кліпове» мислення, краще схоплюють стисле, яскраве, динамічне.

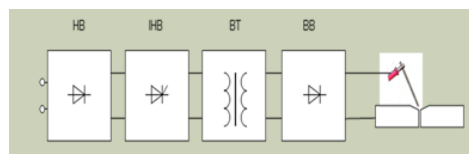
Відеоматеріали дають можливість подати навчальний матеріал наочно і в динаміці, завдяки чому підвищується увага здобувачів освіти до процесів і фактів, що вивчаються на уроці, покращується їх сприйняття, розуміння та запам'ятовування. Викладач склав електронну відеотеку з відеороликів про підготовку обладнання і зварювальних матеріалів, вибір режимів зварювання, техніку виконання зварних швів різними видами зварювання в різних просторових положеннях, контроль зварних з'єднань і використовує ці відео або їхні фрагменти на уроках. Так при вивченні теми: «Вибір режиму ручного дугового зварювання» використовується відеоролик «Як налаштувати зварювальний струм?», в якому експериментальним шляхом методом спроб і помилок визначають правильне для певного діаметра електрода значення зварювального струму. При вивченні теми: «Плазмово-дугове різання металів» використовується створений в Житомирському професійному політехнічному ліцеї відеоурок майстра виробничого навчання ліцею Кулика А.Г., розміщений на сайті ліцею під назвою «Урок майстра». На відеоролику майстер стисло пояснює процес плазмово-дугового різання, розповідає про будову плазморізного апарата, про підготовку і безпеку при різанні, демонструє процес різання різних металів, після чого різання виконує один із здобувачів освіти. Здобувачі освіти з великою увагою

переглядають цей відеоматеріал, оскільки крім наочності та динамічності увага підсилюється тим, що головними діючими особами на відео є знайомий їм педагог навчального закладу і такі ж здобувачі освіти, як вони. Завдяки наявним у здобувачів освіти сучасним мобільним телефонам і доступу до мережі Інтернет вони мають можливість самостійно переглянути це відео не тільки під час уроку, але й вдома. Так само і з іншими навчальними відеоматеріалами, розміщеними в Інтернеті.

Також викладач розміщує на платформах Humen, Classroom створені ним опорні конспекти з тем уроків, за допомогою яких здобувачі освіти, які пропустили урок або перебувають на дистанційному навчанні, мають можливість ознайомитись з навчальним матеріалом і опрацювати тему уроку. Крім інформаційно-комунікаційних технологій Воропай П.Т. вивчає та використовує й інші сучасні та перспективні технології навчання:



технологію
розвивального
навчання,
проблемне
навчання, ситуацію



успіху. Так при вивченні теми: «Інверторні джерела живлення дуги» він ставить перед здобувачами освіти проблемне завдання з визначення причини технічних переваг інверторних зварювальних апаратів перед звичайними зварювальними випрямлячами. Для цього пропонує розглянути і порівняти блок-схеми цих апаратів. Здобувачі освіти визначають, що блок-схема зварювального випрямляча складається з двох блоків: трансформатора для зниження напруги **Т** і блока випрямлення зварювального струму **НВ**. Блок-схема інверторного апарата, який теж є джерелом постійного зварювального струму, більш складна і має чотири блока: низькочастотного випрямляча **НВ**, інвертора **ІНВ** для перетворення постійної напруги на змінну з високою частотою, високочастотного трансформатора **ВТ** для зниження напруги, високочастотного випрямляча **ВВ** для випрямлення зварювального струму. Порівнюючи блок-схеми, учні відзначають, що два останні блока в інверторному апараті аналогічні блок-схемі традиційного зварювального випрямляча. Різниця полягає лише у високій частоті струму в цих блоках, яку створює блок інвертора **ІНВ**. Але розміри і маса високочастотного трансформатора **ВТ** в десятки разів менші порівняно з низькочастотним трансформатором **Т** в зварювальному випрямлячі. Звідки учні роблять висновок, що технічні переваги інверторних зварювальних апаратів (значно менші розміри і маса, через що зменшуються втрати електроенергії, підвищуються енергоефективність і коефіцієнт корисної дії) забезпечуються завдяки застосуванню струму високої частоти при зниженні напруги в трансформаторі **ВТ**.

При вивченні даної теми викладач використовує міжпредметні зв'язки не тільки з предметами «Фізика» та «Електротехніка», але й перш за все з предметом «Виробниче навчання». Щоб здобувачі освіти краще зрозуміли не тільки технічні переваги інверторних зварювальних апаратів, які були розглянуті вище, але й їхні технологічні переваги (легкість запалювання зварювальної дуги, стійкість її горіння, легкість відокремлення електрода при його «залипанні» та запобігання «залипанню», завдяки чому полегшується опанування учнями техніки ручного дугового зварювання в різних просторових положеннях і зменшується витрата електродів), викладач перед розглядом теми дає здобувачам освіти випереджувальне завдання: на виробничому навчанні порівняти процеси запалювання дуги та стійкість її горіння в різних просторових положеннях при живленні зварювальним струмом від традиційних зварювальних випрямлячів і від інверторних зварювальних апаратів. На власному досвіді здобувачі освіти переконуються в технологічних перевагах інверторних апаратів, а завдяки чому досягаються ці переваги, вони з'ясовують під час вивчення теми. Виявляється, що в інверторних апаратах є створені електронікою «розумні» функції:

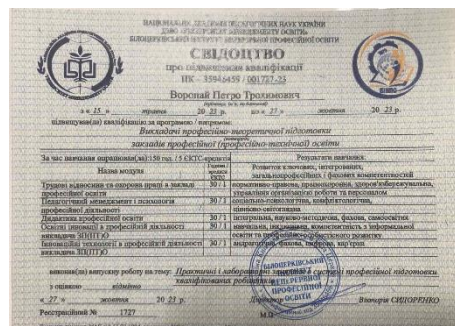
НОТ-START – «гарячий старт», коли для полегшення запалювання дуги струм зростає;

ARC-FORS – «форсована дуга», коли струм збільшується в момент короткого замикання електрода на метал, щоб запобігти його «залипанню»;

ANTI-STICKING – «антиприлипання», коли струм зменшується при «залипанні» електрода, щоб запобігти перегріванню електрода та інверторного апарата і полегшити відокремлення електрода при «залипанні».

Завдяки всебічному вивченню переваг сучасних зварювальних апаратів на уроках теоретичного і виробничого навчання здобувачі освіти стають свідомими прихильниками впровадження у зварювальне виробництво новітніх видів зварювального устаткування і зварювальних технологій.

В 2023 році на курсах підвищення кваліфікації Воропай П.Т. виконав випускну роботу на тему: «Практичні і лабораторні заняття в системі професійної підготовки кваліфікованих робітників», яка отримала високу оцінку керівника роботи. В роботі докладно розглянуті лабораторно-практичні роботи з предмета «Обладнання і технології зварювальних робіт» і обґрунтовується важливість виконання лабораторно-практичних робіт при підготовці кваліфікованих робітників для реалізації одного з основних дидактичних принципів - зв'язку теорії з практикою.



Для розвитку критичного мислення здобувачів освіти застосовується дослідницький метод навчання. Так перед вивченням теми: «Вибір режиму ручного дугового зварювання» здобувачам освіти було дано завдання: дослідити під час виробничого навчання – яка з двох формул, наведених в підручнику «Технологія електродугового зварювання», забезпечує більш точний розрахунок зварювального струму. Провівши досліді зі зварювання струмами, розрахованими за першою формулою $I_{зв} = (20 + 6 \times d_e) \times d_e$ і за другою формулою

$I_{зв} = K \times d_e$, учні з'ясували, порівнявши якість зварних швів, що більш точний результат дає розрахунок струму за першою формулою, хоча вона характеризується в підручнику як спрощена. Отже, підтверджена класична мудрість, що «Критерієм істини є практика», стає приводом для критичного ставлення учнів навіть до деяких тверджень в підручниках.

Дослідницький метод використовується і при вивченні предмета «Електротехніка з основами промислової електроніки». Наприклад, при вивченні теми: «Перетворення електроенергії на світлову, механічну, хімічну енергію» проводиться дослід для визначення найбільш енергоефективних типів ламп: лампи розжарювання, люмінесцентної і світлодіодної лампи. На трьох стендах, кожен з яких обладнаний амперметром, вольтметром і лічильником електроенергії, увімкнено по одній з вказаних ламп, які мають однакову силу світла. Здобувачі освіти порівнюють покази приладів, розраховують потужність ламп і роблять висновок, що найбільш енергоефективною є світлодіодна лампа.



Завдяки використанню в освітньому процесі сучасних і перспективних педагогічних технологій і методів здобувачі освіти засвоюють навчальну програму з професійно-теоретичної підготовки, про що свідчать результати виконаних ними директорських контрольних робіт, результати підсумкової та кваліфікаційної атестації. Також за результатами аналізу виконання комплексних кваліфікаційних



завдань (ККЗ) із професійно-теоретичної підготовки абсолютна успішність становить 100%, а загальна якість знань – 67%.

Воропай П.Т. є головою методичної комісії педпрацівників металообробних, енергетичних професій та професій



автомобільного транспорту ліцею, робота якої позитивно оцінена керівництвом навчального закладу. Одним із пріоритетних напрямків роботи методичної комісії є проведення тижнів професій, конкурсів фахової майстерності серед здобувачів освіти і майстрів виробничого навчання та проведення олімпіад з предметів професійного напрямку. Здобувачі освіти – переможці конкурсів фахової майстерності в ліцеї з професії «Електрогазозварник» приймали участь в обласних конкурсах, на яких здобували призові місця. На обласному конкурсі професійної майстерності серед здобувачів освіти з професійної компетентності «Зварювальні роботи» в 2024 році перше місце здобув Бокша Тарас. На обласних олімпіадах з предмета «Електротехніка» здобувачі освіти, яких готував Воропай П.Т., неодноразово займали призові місця, переможцем обласної олімпіади в 2020 році став Тімофєєв Дмитро.

Воропай П.Т. систематично проводить відкриті уроки. В міжзатестаційний період



проведено відкриті уроки з таких тем:

31.05.2023: «Будова і дія ацетиленового генератора АСП-1,25-6»;

17.10.2024: «Інверторні джерела живлення зварювальної дуги».

Присутні на відкритих уроках колеги схвально оцінили проведені уроки, відзначивши високий методичний рівень їх проведення із застосуванням інтерактивних та інформаційно-комунікаційних технологій, активність здобувачів освіти та засвоєння ними навчального матеріалу, що є результатом досягнення мети

проведених уроків.



Значну увагу Воропай П.Т. приділяє виховній роботі зі здобувачами освіти. Як класний керівник він систематично проводить виховні заходи зі здобувачами освіти закріпленої за ним групи: виховні години, громадянське інформування, екскурсії, зустрічі з випускниками, військовослужбовцями. При підготовці та проведенні виховних годин Воропай П.Т. і здобувачі освіти активно використовують інформаційно-комунікаційні технології. Здобувачі освіти готують електронні презентації, використовуючи розшукану в Інтернеті інформацію

для конкретної теми виховної години. Так для виховної години на тему: «Я – майбутній зварник і водій!» кожна з двох команд, на які поділилася група згідно з прихильністю до тої або іншої професії, підготувала презентацію з дуже цікавими фактами щодо історії, сучасності та майбутнього уподобаної професії. Команди змагалися в розгадуванні роздрукованих і відображених на екрані кросвордів професійного спрямування. Результати змагань команд були відповідно оцінені.

Інформаційно-комунікаційні технології з елементами змагання дозволяють готувати і проводити виховні заходи з високою зацікавленістю і активністю вихованців, що сприяє досягненню поставленої на заході мети. міжзатестаційний період Воропай П.Т. провів відкриті виховні години з таких тем:

16.12.2020: «Нескорені»: зустріч з учасником АТО/ООС, випускником ліцею 2015 року Усачовим Владиславом;

20.11.2021: «Знайомство з професією»: зустріч першокурсників групи 12.21 з випускником ліцею Дмитром Тімофєєвим;



В

14.12.2022: «Микола Леонтович – автор музичного шедедру»;

21.02.2023: «Революція Гідності – як це було...»; «Я – майбутній зварник і водій»

16.10.2024: «Перший крок до професійної майстерності зроблено – що далі?»



У виховних заходах приймали участь начальник відділу кадрів підприємства «Вібросепаратор» («Я шукаю роботу!..»), медпрацівник ліцею, психолог ліцею, бібліотекар ліцею, випускники. На виховних заходах виховується почуття патріотизму, любові до обраної професії, відповідальності за результати навчання і оволодіння професією, прагнення до здорового способу життя, формується розуміння важливості дотримання етичних норм і законів у стосунках з іншими людьми.

Здобувачі освіти усвідомлюють важливість обраної професії для самореалізації, для саморозвитку, а також як засобу досягнення власного добробуту. Це стає важливим чинником в підвищенні результативності навчання і професійному спрямуванні та ствердженні в подальшому житті. Про це свідчать результати працевлаштування здобувачів освіти після закінчення ліцею: 90 % з них працевлаштовуються за здобутою професією.