УДК 655.004

О.В. Григор'єв, Н.О. Молчанова, О.В. Григор'єва
ХНУРЕ, м. Харків, Укрїна, oleksandr.hryhoryev@nure.ua;
ХНУРЕ, м. Харків, Україна, ldancing95@gmail.com;
ХНУРЕ, м. Харків, Україна, grigoryeva_ov@i.ua

РОЗРОБКА ПРОГРАМ-ТРЕНАЖЕРІВ ДЛЯ УСУНЕННЯ ДЕФЕКТІВ ПРИ ДРУЦІ НА АРКУШЕВИХ МАШИНАХ

Проведено аналіз підготовки студентів спеціальності 186 «Виготовлення подарунків і сувенірів» з дисциплін «Технологія і обладнання друкарських і післядрукарських процесів» і «Експлуатація поліграфічного обладнання». Розглянуто можливість підвищення якості підготовки студентів за рахунок використання в процесі навчання програм-тренажерів для пошуку, встановлення та усунення причин, що викликають дефекти при друкуванні на офсетних листових машинах. Розроблено методику підготовки студентів за їх участю в створенні програмно-тренажерних комплексів.

ПРОГРАМА-ТРЕНАЖЕР, ТЕХНОЛОГІЯ ДРУКУВАННЯ, ОФСЕТНА ЛИСТОВА МАШИНА, ДЕФЕКТ, АНАЛІЗ, ПОШУК, УСУНЕННЯ І ПОПЕРЕДЖЕННЯ ДЕФЕКТІВ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ УСТАТКУВАННЯ

А.В. Григорьев, Н.А. Молчанова, О.В. Григорьева. Разработка программ-тренажеров для устранения дефектов при печати на листовых машинах. Проведен анализ подготовки студентов специальности 186 «Издательство и полиграфия» по дисциплинам «Технология и оборудование печатных и послепечатных процессов» и «Эксплуатация полиграфического оборудования». Рассмотрена возможность повышения качества подготовки студентов за счет использования в процессе обучения программ-тренажеров для поиска, установления и устранения причин, вызывающих дефекты при печатании на офсетных листовых машинах. Разработана методика подготовки студентов с их участием в создании программно-тренажерных комплексов.

ПРОГРАММА-ТРЕНАЖЕР, ТЕХНОЛОГИЯ ПЕЧАТАНИЯ, ОФСЕТНАЯ ЛИСТОВАЯ МАШИНА, ДЕФЕКТ, АНАЛИЗ, ПОИСК, УСТРАНЕНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ДЕФЕКТОВ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Grigoriev A.V., Molchanova N.A., Grigorieva O.V. Development of training programs to eliminate defects in printing on sheet machines. The analysis of preparation of students of specialty 186 "Publishing and polygraphy" on disciplines "Technology and the equipment of printing and poslepechatnyh processes" and "Operation of the polygraphic equipment" is carried out. The possibility of improving the quality of students' training through the use of training programs in the learning process for identifying, fixing and eliminating the causes of defects in printing on offset sheet machines is considered. A methodology for training students with their participation in the creation of software and training systems was developed.

PROGRAM-SIMULATOR, PRINTING TECHNOLOGY, OFFSHORE SHEET MACHINE, DEFECT, ANALYSIS, SEARCH, REMEDY AND PREVENTION OF DEFECTS, OPERATION OF EQUIPMENT

Вступ

Рівень теоретичної та практичної підготовки випускників визначає терміни освоєння ними технологій друкування в конкретних умовах на діючих підприємствах. Одним з ефективних шляхів підготовки студентів, а саме, засвоєння теоретичних знань та набуття практичних навичок є навчання за допомогою програм-тренажерів, в основу яких закладено формування теоретичних знань для аналізу дефектів, що зустрічаються при друкуванні на листових друкованих машинах і теоретико-практичних знань для встановлення і усунення причин, що викликають ці дефекти. Це дозволяє придбати студентам стійкі знання в області засвоєння теорії і практики якісного друкування на листових офсетних машинах.

1. Аналіз стану і перспективи підготовки студентів

Проблема використання програм-тренажерів в навчальному процесі для підвищення рівня теоретичних знань і практичних навичок студентів розглядалася в роботах [1], [2] і [3]. Робота [1] присвячена побудові структур тренажерів для навчання студентів і охочих послідовності дій, необхідних для підготовки листової друкарської машини до роботи. Робота [2] включає основи формування знань і теоретичних навичок з експлуатації та обслуговування листових друкованих машин. Робота [3] детально описує процес формування програм-тренажерів з залученням самих студентів і їх застосування в процесі навчання.

Дані розробки знайшли своє втілення в бланкових тестах, які були випробувані при проведенні лабораторних робіт з дисциплін «Технологія і обладнання друкарських і післядрукарських процесів» і «Експлуатація поліграфічного обладнання» серед студентів 4-го курсу. Це дозволило встановити шляхи подальшого розвитку даного напрямку. По-перше, необхідно розвивати концепцію залучення студентів до розробки програм-тренажерів не тільки для листових, але і для рулонних офсетних друкарських машин. По-друге, залучати

студентів до розробки програм-тренажерів і для друкарських машин, що реалізують інші способи друку, які в даний час користуються попитом на ринку поліграфічних послуг. По-третє, ще одним напрямком розробки програм-тренажерів має стати створення тренажерів, що дозволяють отримувати теоретичні знання з друкованим процесам і закріплювати їх теоретико-практичними навичками шляхом аналізу дефектів друку, встановлення і усунення їх причин. По-четверте, не дивлячись на малу ступінь автоматизації, в порівнянні з друкарським обладнанням, необхідно розвивати напрямок по створенню тренажерів для післядрукарського обладнання: різального, обладнання по комплектуванню зошитів, фальцевального, обладнання по скріпленню книжкового блоку різними способами, виготовлення перелітних кришок, по вставці блоків в палітурні кришки і т.п.

І, основним для всіх цих напрямків, в кінцевому підсумку, є необхідність наявності в основі будь-якого тренажера програмного забезпечення, що суттєво підвищить «реальність» сприйняття будь-якого обладнання. Наявність програмної складової дозволить з максимальною користю використовувати мережеву організацію та можливості для навчання, а також підвищити рівень розробок до комплексів, які можна буде використовувати для атестації професійних операторів поліграфічного обладнання на конкретному підприємстві, що діє. Це обумовлено тим, що програмна складова забезпечить можливість створення бази тренажерів-комплексів для різних видів устаткування і вибору, необхідного для тестування-навчання слухачів, обладнання наявного на підприємстві.

Однією з важливих областей застосування таких тренажерів-комплексів може стати підготовка студентів до написання і здачі курсових проектів і атестаційних робіт бакалаврів за напрямом – технологічні процеси виготовлення різноманітних видів поліграфічної продукції, обладнання, що використовується при цьому, його експлуатація та обслуговування.

2. Мета і завдання дослідження

Метою дослідження є розробка програми-тренажера для навчання студентів спеціальності «Видавництво і поліграфія» і всіх бажаючих, включаючи професійно підготовлених операторів листових друкованих машин, любителів і цікавляться студентів основам експлуатації та друкованого поліграфічного обладнання.

Особливістю дослідження є залучення, в першу чергу, самих студентів до розробки програми-тренажера в період написання дипломної роботи.

Об'єктом дослідження є процес формування глибоких і міцних практичних знань і умінь у студентів по експлуатації поліграфічного обладнання, а саме, листових офсетних друкарських машин.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити ряд завдань:

а) обґрунтувати необхідність і ефективність застосування програми-тренажера, в основі якої аналіз, пошук і усунення причин, що викликають появу дефектів при друкуванні;

б) проаналізувати можливість підвищення якості підготовки студентів за рахунок їх залучення до створення даної програми-тренажера;

в) розробити методику створення програми-тренажера;

г) розробити рекомендації щодо подальшого вдосконалення програм-тренажерів даного.

3. Обґрунтування необхідності і ефективності застосування програми-тренажера

До основних причин, що зумовлюють необхідність розробки даної програми-тренажера, можна віднести наступні:

а) тренажер дозволить заощадити матеріальні витрати, пов'язані з навчанням;

б) з'являється можливість створення за допомогою сучасних мультимедійних засобів не тільки статичного зображення обладнання і його панелі з органами управління, а й імітувати реальні процеси роботи вузлів і механізмів;

в) використання тренажера не вимагає його розташування на діючому підприємстві;

г) доступ до інформації, розміщеної в мережі Інтернет, дозволяє отримувати нові дані про дефекти друкування для різних листових машин, типів паперів, фарб і технологічних режимах роботи листових офсетних друкарських машин;

д) після аналізу видів друкарського обладнання, наявного на певному підприємстві і характеру дефектів, що виникають при друкуванні, можливе внесення цих даних в тренажер і застосування його для навчання та тестування рівня професійної підготовки операторів друкарських машин цього підприємства;

е) при роботі з тренажером, стажист, в обов'язковому порядку, знайомиться з питаннями забезпечення безпеки праці при роботі на обладнанні;

ж) можливість вибирати режим роботи тренажера: повне послідовне тестування; вибіркове тестування за допомогою одного з компонентів, що входять до складу друкарської машини;

і) програмне забезпечення, закладене в основу тренажера, визначає коло і рівень вирішуваних завдань з підготовки стажистів.

Позитивний ефект від використання програми-тренажера обумовлений такими факторами:

а) на перших порах, стажист, працюючи з тренажером сприймає друкарську машину як деякий об'єкт комп'ютерної гри, який в разі невдачі дозволяє почати «гру» – тестування наново, а не отримати невтішні висновки керівництва про свою роботу;

б) освоївши тренажер – за характером одержуваних оцінок, який навчається проходить тестування з усіх систем друкарської машини і автоматично отримує висновок про свої досягнення;

в) аналіз результатів тестування виявляє «слабкі місця» в отриманих знаннях і навичках, на які стажист звертає пильнішу увагу при подальшому тестуванні;

г) виконавши успішно всі завдання програми-тренажера, випускник усвідомлено і в короткі терміни зможе адаптуватися на виробництві.

4. Підвищення якості підготовки студентів шляхом їх участі у створенні програми-тренажера

Активізація роботи студентів під час навчання має першорядне значення. Одним із шляхів вирішення проблеми є пошук нових технологій навчання. Одним з напрямків активізації роботи студентів є їх участь в розробці програм-тренажерів. Об'єктивними факторами, які підтверджують правильність обраного напрямку, є:

а) безпосередній виконавець роботи пам'ятає її суть краще за всіх інших;

б) виконавці-студенти, об'єднані в групи розробників програмно-тренажерних комплексів для різних систем одного виду обладнання, створять комплект програм-тренажерів, що дозволяють вивчити машину цілком;

в) перевірку коректності працездатності програмно-тренажерних комплексів слід доручити різним групам розробників, що прискорить формування цілісних знань їх самих про всіх системах машини;

г) виявлення при тестуванні недоліки необхідно проаналізувати, залучаючи профільних фахівців підприємств, самих студентів і викладачів, і виправити;

д) студенти-розробники реально створених програмно-тренажерних комплексів є безпосередніми учасниками процесу навчання.

Такий підхід забезпечить отримання глибоких і міцних знань і теоретико-практичних навичок з експлуатації та обслуговування офсетних листових друкованих машин.

5. Розробка методики створення програм-тренажерів для експлуатації офсетних листових друкарських машин з урахуванням дефектів друкування

До початку розробки методики, доцільно встановити процеси, які присутні при випуску різної поліграфічної продукції.

До них відносяться: підготовка обладнання до роботи; виконання основних технологічних операцій; визначення дефектів друкування, їх аналіз, усунення та запобігання появи в подальшому.

Підготовка з інформатики студентів спеціальності «Видавництво і поліграфія» відповідно до навчального плану дає їм тільки ази програмування, що не дозволяє силами студентів розробити програми-тренажери з високим рівнем автоматизації.

У зв'язку з цим пропонується розробка програм-тренажерів на основі, так званого «блочного» підходу формування інформації, коли кожен блок призначає Він деякий етап навчання студентів.

Методика може застосовуватися для створення програм-тренажерів до будь-якого з встановлених вище процесів.

Спроба створення структури таких тренажерів робилася в дослідженнях [1, 2, 3]. Згідно з отриманими результатами і наведеними в цих джерелах даними, структура програми-тренажера для будь-якого, з описаних процесів експлуатації, повинна включати:

а) блок №1 – інформація про налагодження та приладнанні розглянутого устаткування, про несправності, їх причини та способи усунення;

б) блок №2 – тестування для оцінки якості засвоєння матеріалів;

в) блок №3 – оцінка якості засвоєння матеріалів;

г) блок №4 – завдання для оцінки якості засвоєння матеріалів;

д) блок №5 – оцінка правильності виконаного завдання.

Методику створення програмно-тренажерних комплексів можна розділити на наступні етапи:

а) формування кожного із зазначених блоків;

б) розробка рекомендацій по використанню кожного з блоків.

Розглянемо процес формування кожного з блоків. Розробити тренажер з використанням спеціалізованого програмного забезпечення для студентів складно, тому на початковому етапі використовується «віконний» принцип – кожен блок формується у вигляді окремого вікна. Це дозволить приховати інформацію блоку №1 від студента під час тестування – блоку №2 та виконання, поставленого йому завдання – блоку №4. Цей же підхід дозволить проаналізувати студенту помилки, вивчаючи «вікно» блоку №3 і «вікна» блоку №5.

Розглянемо процес створення програми-тренажера для формування знань і умінь з підготовки обладнання до роботи на прикладі офсетного листового друкарської машини.

У складі блоку №1, розміщується така інформація: принцип дії і послідовність підготовки обладнання і його систем до роботи, можливі несправності та способи їх виправлення. Потім принцип дії кожного з пристроїв окремо і устаткування цілком подається в динаміці за допомогою відеофільмів і зображень. При формуванні матеріалів і в статичному і в динамічному вигляді повинні бути враховані вимоги щодо забезпечення безпечного виконання робіт. Побудова матеріалів повинно забезпечувати вільний доступ до будь-якого з них в будь-якій послідовності. Саме файлова організація даних дозволяє це забезпечити. Наприклад, розділ «Блок №1» – дані про обладнання, включає в вигляді переліку окремих файлів. Кожен з файлів включає дані про описані вище компонентах. Файли мають свої номери і шикуються в порядку подачі інформації, який пропонується для вивчення. Студент, відкривши цей розділ, повинен почати вивчення матеріалів в рекомендованої послідовності (згідно з номерами файлів), а при необхідності уточнити, яку-небудь інформацію – може «зберегти» файл, з яким працював, і звернутися до будь-якого файлу в даному розділі. Цей же принцип закладений в

організацію тренажера в цілому. Студент має доступ до всіх папок і всіх файлів.

Участь студентів у формуванні блоку №1 полягає в зборі інформації, представленої в статичному і динамічному вигляді під час проведення занять або на підприємствах, або в університеті, працюючи в Інтернеті, за наступними пунктами:

а) опис пристроїв індикації підготовчих процесів на панелі управління машини;

б) опис можливості впливу з панелі управління на процес підготовки машини до роботи;

в) підготовка друкарської машини до роботи:

1) підготовка матеріалів: паперу; фарби; зволожуючого розчину;

2) підготовка аркушеживлюючої системи;

3) підготовка аркушепровідної системи;

4) підготовка друкованого апарату;

5) підготовка фарбового апарату;

6) підготовка зволожуючого апарату;

7) підготовка аркушевивідної системи;

г) опис показників готовності машини до роботи.

Наведений вище перелік систем машини визначає послідовністю формування відповідних файлів. При формуванні файлів студенти під керівництвом викладача повинні освоїти максимально ємне і короткий опис будь-якої операції з підготовки машини до роботи.

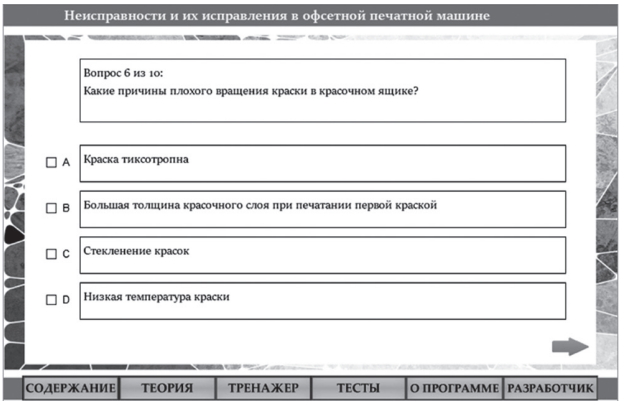

Рис. 1. Тестуюча система

Блок №2 містить перелік тестів для оцінки якості засвоєння матеріалу, який включено до складу блоку №1. Вимоги до формування завдань полягають в лаконічності і максимальної ясності – повинно бути повністю усунено двояке трактування завдання. У тестуючій системі стажист повинен вказати максимальну кількість причин розглянутого дефекту із загальної маси поданої йому інформації. Такий підхід дозволить сформувати у нього уявлення про кожну з систем машини, можливі дефекти в системі, причини та способи їх виникнення та усунення. Файлова система дозволить студентам після первинного тестування самим визначати свої «слабкі» місця і вибирати тест для повторного тестування і відповідні їм матеріали з блоку №1.

Блок №3 містить інформацію про оцінку виконаних тестів. Особливістю його в порівнянні з блоком №1 та блоком №2 є «персоналізація» даних – робота кожного студента з тестуючою системою повинна фіксуватися окремо. Для аналізу процесу навчання кожного зі студентів, доцільно кожну з його спроб тестування фіксувати в окремих файлах. Оцінювання результату підготовки на цьому етапі проводиться за кількістю обраних причин, а також по повторюваності результатів при неодноразовому проходженні даного тесту.

Таким чином, створюється система оцінювання, як коректності самого тесту, так і процесу засвоєння матеріалу, що дозволить при необхідності внести зміни в структуру і склад інформації тесту. Фактично в папці «Блок №3» міститься папка з персональними даними – прізвище, ім'я, по батькові, група. У цій папці студент при кожній роботі з тестом створює новий рядок з виконаним тестом.

Блок №4 дозволяє імітувати процеси, що протікають в досліджуваних реальних об'єктах. При цьому тренажер імітує не тільки реальну офсетну друкарську машину, але і об'єкти дослідження і умови роботи на друкарському обладнанні. Тренажер формується у вигляді файлів в такому порядку: вид обладнання; загальний принцип дії; принцип дії і підготовка обладнання до роботи; підготовка до роботи кожної з систем, що входять до складу обладнання із зазначенням виду індикації (або інших ознак) про стан готовності кожної з систем; опис можливості підготовкою до роботи систем з панелі управління машини, опис ознак готовності машини до роботи в цілому.

Рис. 2. «Вікно» тренажера

При роботі з тренажером складається перелік ситуацій-станів вузлів і механізмів машини, які можуть викликати дефекти друкування, і в відповідність їм ставляться дефекти; на другому етапі аналізуються виникають при експлуатації дефекти друкування, встановлюють їх причини, усувають їх і перевіряють результат – дефекти не повинні повторюватися. Це дозволяє скласти перелік можливих дефектів друкування і причин, усунення яких дозволив уникати дефектів або попереджати їх.

Тренажер має наступну структуру – на екрані монітора в постійному доступі короткий опис системи, що вивчається; далі йде набір «вікон», в кожному з яких вказані поля для введення даних, після «друкування» слід набір «вікон» вид дефекту і причини його виникнення. Працюючи з тренажером,

стажист знайомиться з описом системи, потім з дефектом, причинами його виникнення і визначає спосіб його усунення

Рис. 3. «Вікно» дефект

Блок №5 формується викладачем в такому порядку: для кожного студента створюється персональна папка з файлами; на підставі аналізу інформації, що знаходиться в блоці №3 викладач створює файли з оцінкою кожної зі спроб роботи студента з тренажером, групує файли по «спробам», оцінює отримані результати і, складає рекомендації щодо повторного вивчення того чи іншого матеріалу, а також формує підсумкову оцінку знань і умінь студента на момент тестування. Для зменшення психологічного впливу на студента пропонується побудувати файл підсумкової оцінки у вигляді таблиці, що складається з двох стовпців – перший стовпець правильні відповіді, другий – відповіді студента при роботі з тренажером. Якщо доступ до файлу дозволити студенту, то він сам зможе встановити ступінь відповідності правильності своєї відповіді.

6. Рекомендації щодо вдосконалення програм-тренажерів

Основними напрямками вдосконалення програм-тренажерів слід вважати:

а) пряму підготовку фахівців – навчання класичним процесам підготовки студентів-стажерів – послідовна – за інструкцією – підготовка всіх вузлів і механізмів до друкування з мінімальними витратами на запуск друкування тиражу;

б) навчання «на помилках» – студентів-стажерів навчають аналізувати з'являються при друкуванні дефекти, встановлювати їх причини, усувати ці причини;

в) поєднання обох підходів за участю студентів у розробці програмно-тренажерних комплексів, які дозволяють отримати базові – інструктивні теоретико-практичні знання і навички, поповнювати їх «екстремальними» знаннями, розвивають не тільки аналітичне мислення, а й здатність до прогнозування можливих ситуацій при друкуванні продукції на офсетних листових машинах.

Висновки

Обґрунтовано необхідність створення програм-тренажерів для формування глибоких, міцних знань і умінь студентів в області експлуатації офсетних листових друкованих машин шляхом вивчення теоретико-практичних даних про дефекти друкування, їх аналізі, пошуку причин і способах їх усунення. Особливістю є участь студентів у створенні програм-тренажерів в рамках досліджуваних ними дисциплін. Розроблено методику створення програмно-тренажерних комплексів за участю студентів на всіх етапах підготовки тренажерів і їх застосуванні для навчання студентів.

Список литературы: 1. *Молчанова, Н.А.* Разработка структуры тренажера для матеріалів 20-го Ювілейного Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка і молодь в XXI столітті», 19–21 квітня 2016 р. Харків. Т. 6. / відпов. за випуск Єрохін А.Л. – Харків: ХНУРЕ, 2016. – С.423–424. **2.** *Григорьев А.В.,* Турчинова Г.И., Григорьева О.В. Система формирования знаний и умений по эксплуатации и обслуживанию полиграфического оборудования с помощью программ-тренажеров // Полиграфические, мультимедийные и web-технологии.Т.1 Тез.докл. 1-й Международ. науч.-техн. конф. (16-20 мая 2016) / редкол.: В.Ф. Ткаченко, И.Б. Чеботарева и др. –Харьков: ХНУРЭ, 2016. – С. 33–34. **3.** Разработка программ-тренажеров и применение их при обучении студентов / А.В. Григорьев, Г.И. Турчинова, О.В. Григорьева // Бионика интеллекта: науч.-техн. журнал. –Харьков: ХНУРЭ, 2016. – № 1(86). – С. 135–140.

Resume

A.V. Grigoriev, N.A. Molchanova, O.V. Grigorieva

Development of training programs for the elimination of defects when printing on offset sheet machines

Background: The level of theoretical and practical training of graduates determines the timing of their mastering of printing technologies in specific conditions at operating enterprises. One of the effective ways of preparing students, namely, the assimilation of theoretical knowledge and the acquisition of practical skills is training with the help of simulator programs, which are based on the formation of theoretical knowledge for the analysis of defects encountered in printing on sheet-fed printing machines and theoretical and practical knowledge for establishing and eliminate the causes that cause these defects.

Materials and methods: Preparation in informatics for students of the specialty "Publishing and printing" in accordance with the curriculum gives them only the basics of programming, which does not allow the forces of students to develop training programs with a high level of automation. In connection with this, it is proposed to develop simulator programs on the basis of the so-called "block" approach to information generation, when each block defines a certain stage of the students' training. The method can be used to create simulator programs. An attempt to create the structure of such simulators was undertaken in studies [1, 2, 3]. According to the results obtained and the data given in these sources, the structure of the simulator program for any of the described operation processes should include: unit # 1 – information on adjustment and adjustment of the equipment in question, faults, their causes and methods of elimination; block number 2 – testing to assess the quality assimilation of materials; block №3 – an estimation of quality of mastering of materials; block number 4 – task for assessing the quality assimilation of materials; block number 5 – evaluation of the correctness of the completed task.

Results: A methodology for creating programs-but-simulator complexes with the participation of students at all stages of preparation of simulators and their application for teaching students was developed.

Conclusion: The article substantiates the need to create simulator programs for the formation of deep, solid knowledge and skills of students in the field of operation of offset sheet printing machines by studying theoretical and practical data on printing defects, their analysis, the search for causes and ways to eliminate them.

Поступила в редколлегию 18.09.2017