

МУЛЬТИМЕДИЙНОЕ ИЗДАНИЕ
«ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ВЫСЕКАЛЬНОГО ПОЛУАВТОМАТА»

Беляев В. П., Завьялов Д. Б.

Белорусский государственный технологический университет

Минск, Республика Беларусь, bksisa@rambler.ru

Введение. Успех в образовательном процессе может достигаться развитием информационных и технических средств на основе компьютерных технологий. Одним из приёмов обучения выступает электронный мультимедийный продукт по изучаемой дисциплине. При его создании целесообразно следовать некоторым дидактическим принципам, таким как содержательность, доступность, научность, последовательность, наглядность и т. п. Использование мультимедийных программ позволяет при изложении материала дисциплины визуализировать определённые стороны технических процессов, особенно в лабораторном цикле, которые обучающийся не имеет возможности увидеть на физическом объекте. С другой стороны сам физический объект представляется без достаточной детализации, иногда в стилизованном виде, что не даёт обучающему действительного представления о нём. Однако в познавательном плане это целесообразно. Именно мультимедийный продукт аккумулировал в себе три основных принципа мультимедиа [1]:

1. Представление информации с помощью комбинации множества воспринимаемых человеком сред
2. Наличие нескольких сюжетных линий в содержании продукта
3. Художественный дизайн интерфейса и средств навигации

Для создания данного продукта использовался программный пакет Adobe Flash. Собственно при его использовании и была создана серия обучающих программ, с целью развития дистанционного обучения для студентов нашего университета.

Данное пособие предназначено для визуализации изучения электро- и гидрооборудования высекального полуавтомата, а также позволяет наглядно ознакомиться с принципом действия механического оборудования.

Приёмы проектирования электронного мультимедийного стенда. При разработке учебного мультимедийного пособия использовались средства мультимедиа, которые позволили включить в текст векторную графику. Использование всех этих средств позволит студенту лучше усвоить материал. Для создания интерактивной версии учебного пособия был использован пакет Adobe Flash CS5.5, который позволил создать анимационные и статические объекты, а также позволил связать их между собой с помощью языка ActionScript.

Для запуска мультимедийного приложения необходимо при помощи Flash-плеера запустить данный ролик или два раза кликнуть на мультимедийном файле. В открывшемся мультимедийном издании на титульной странице (рисунок 1) содержится статическая информация (тема работы) и кнопка с аббревиатурой ЭПМ (электрооборудование полиграфических машин). При нажатии на эту кнопку, пользователь переходит в меню мультимедийного пособия (рисунок 1). Меню представляет собой набор кнопок, находящихся внизу рабочей области, а также краткое разъяснение о том, куда кнопка вас перенаправит в случае её нажатия. Для удобства ориентирования по данному пособию активное меню подсвечивается оранжевым цветом. Также можно воспользоваться кнопками в виде «указывающей руки», которые перенаправляют пользователя между сценами. Меню мультимедийного пособия имеет совокупность кнопок, позволяющих выполнить навигацию по изданию, которое включает теоретическую часть, порядок выполнения работы, содержание отчета, контрольные вопросы и электронный стенд для выполнения учебных заданий.

Для более глубокого усвоения материала в данном мультимедийном пособии имеется возможность изучения схем рассматривания высекающего полуавтомата. К ним прилагается также теоретическая часть, которая разъясняет, как работает и в каком случае должен включаться тот или иной элемент схемы (например, рисунок 2).

Теоретическая часть. Она содержит информацию об устройстве и принципе действия высекального полуавтомата, описание гидравлической схемы и принципиальной электрической.

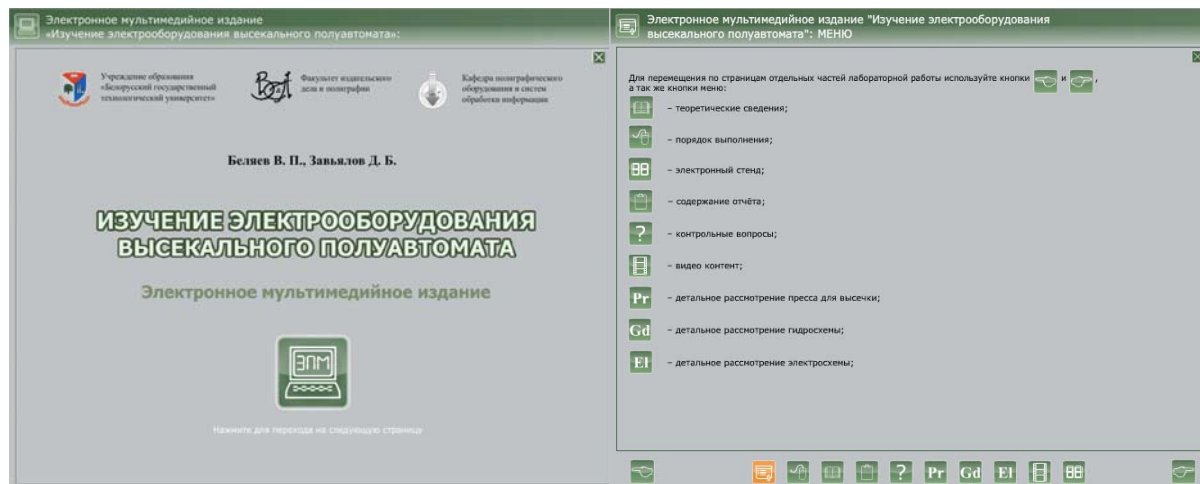


Рисунок 1 – Титульная страницы и меню мультимедийного пособия

Устройство и принцип действия высекального полуавтомата. Здесь даётся конспективное описание конструкции оборудования, расположения основных узлов и механизмов, их функционирование. Описание сопровождается рисунками. Обозначена технология процесса высекания из заготовок готовой продукции, её производительность, характеристики рабочего материала.

Схема гидравлическая. Основное рабочее усилие для высекания изделий создается гидроцилиндром двойного действия с односторонним штоком. Текст разъясняет цикл работы гидросистемы, её оборудования (насоса, гидрораспределителя) с детализацией перемещения элементов гидроцилиндра и рабочей жидкости, защиту гидросистемы от повышенного давления, недопустимой температуры рабочей жидкости.

Схема принципиальная электрическая. Это основная часть мультимедийного комплекса. Её анимация произведена по ниже приведенному описанию. Схема принципиальная электрическая приведена на рисунке 2. Схема управления имеет возможность организовать автоматический режим работы прессы и режим наладки. Это выполняется выключателем типа тумблер постановкой его в положение «Авт» или «Нал».

Работа полуавтомата, как в том, так и в другом режимах определяется состоянием световой завесы, охраняющей рабочую зону от проникновения в нее посторонних объектов. Она организована фотоэлектрическими датчиками $SQ1-SQ6$, каждый из которых контролирует определенной ширины горизонтальную зону.

Фотоэлектрический датчик представляет собой устройство, имеющее источник излучения, отражатель, фотоприемник и схему усиления выходного сигнала, поступающего на исполнительное электромеханическое реле, например $K1$. Крайние положения подвижной плиты контролируются бесконтактными индукционными датчиками: вблизи гидроцилиндра – $SQ7$ (вверху), вблизи штампа – $SQ8$ (внизу). Датчики $SQ1-SQ8$ и световая сигнализация $HL1, HL2$ имеют индивидуальный источник питания, состоящий из трансформатора TV и диодного выпрямителя UZ , рабочие цепи которого защищены плавким предохранителем $FU2$. Напряжение питания на схему подается включением вводного автоматического выключателя Q , расположенного на боковой стенке полуавтомата, закрывающей электрооборудование.

Это приводит к включению магнитного пускателя *КМ*, который силовыми контактами включает двигатель *М*, контактом *КМ.1* становится на самопитание и им же подаёт напряжение питания на схему управления рабочим механизмом (подвижной плитой). Появление напряжения на схеме управления приводит к готовности полуавтомата к работе. Оператор устанавливает на лоток 8 пакет заготовок, при этом его рука пересекает световую завесу в какой-то из шести контролируемых зон. Это приводит к отключению реле *К6* (гаснет лампа *HL2* – «Готовность»). Отключившись реле замыканием размыкающего контакта *К6.3* включает реле *К11*, которое становится на самопитание контактом *К11.1*, а замыкающим контактом *К11.2* подготавливает цепь включения реле *К9*.

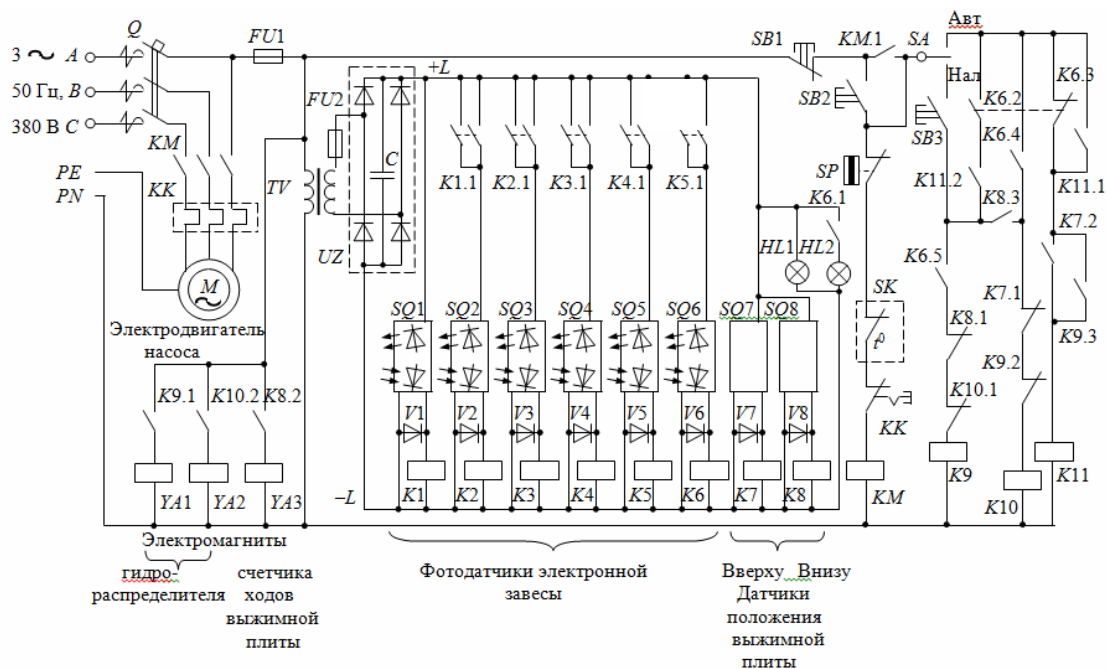


Рисунок 2 – Принципиальная электрическая схема

После установки пакета заготовок оператор убирает руку, световая завеса приходит состояние готовности (светится лампа *HL2* – «Готовность»), и реле *К6* включается. Его замыкающий контакт *К6.2* включает реле *К9*, а оно – электромагнит *YA1* (контакт *К9.1*), и гидрораспределитель 6 переходит в позицию II. Включившееся реле *К9* размыкающим контактом *К9.2* разрывает цепь питания реле *К10*, запрещая его работу одновременно с собой, а замыкающим контактом *К9.3* зашунтирует контакт *К7.2*.

Начинается движение подвижной плиты и процесс высечки изделий. После ухода плиты с исходной позиции датчик *SQ7* отключает реле *К7*. Оно размыкающим контактом *К7.1* подготовит к включению реле *К10*, а замыкающим контактом *К7.2* разомкнет цепь питания реле *К11*, но оно не отключится, поскольку контакт *К7.2* зашунтирован замкнувшимся контактом *К9.3*. Подвижная плита доходит до выключателя *SQ8* и включается реле *К8*. Его размыкающий контакт *К8.1* обесточивает катушку реле *К9*, замыкающий контактом *К8.2* включает электромагнит *YA3* электромеханического счетчика количества совершенных технологических процессов – высечек (ходов подвижной плиты). Отключившись, реле *К9* размыкающим контактом *К9.2* включает реле *К10*, а оно – электромагнит *YA2* (контакт *К10.2*). Кроме этого контакт *К9.3*, размыкаясь, обесточит реле *К11*. Включенный электромагнит *YA2* переведёт гидрораспределитель в третью позицию. Жидкость под давлением по напорной магистрали поступает в штоковую полость гидроцилиндра, приводит в движение шток, подвижную плиту, перемещая её в крайнее положение, находящееся вблизи гидроцилиндра. В этом положении включается реле *К7* фотоэлектрического датчика *SQ7*, которое контактом *К7.2* подготовит цепь включения реле *К11*, а контактом *К7.1* обесточит цепь питания реле *К10*, а оно – электромагнит *YA2*. Гидрораспределитель установится во вторую позицию.

Движение плиты прекратится. С отключением реле $K10$ произойдёт включение реле $K9$ замыкающим контактом $K10.1$, включение электромагнита $YA1$ и начнётся повторное перемещение плиты по направлению к штампу, не зависимо от того есть или нет пакета заготовок в лотке пресса. Полуавтомат готов к повторной ручной загрузке заготовок в лоток пресса. При загрузке рука оператора с заготовками снова попадает в зону, контролируемую фотоэлектрическими датчиками $SQ1-SQ6$. Перекрытие светового потока хотя бы одного из указанных датчиков приведет к отключению соответствующего реле $K1-K6$, и, в конечном счёте, реле $K6$. Его замыкающие контакты $K6.1, K6.2, K6.4, K6.5$ разомкнутся, а размыкающий контакт $K6.3$ замкнется. Погаснет лампочка $HL2$ «Готовность», разомкнутся цепи питания реле $K9$ и $K10$, которые управляют электромагнитами гидрораспределителя, тем самым, запрещая перемещение подвижной плиты полуавтомата и обеспечивая безопасность работе оператора. При замыкании контакта $K6.3$ произойдёт повторное включение реле $K11$, постановка его на самопитание (контакт $K11.1$) и подготовка контактом $K11.2$ цепи питания реле $K9$. После установки пакета заготовок и ухода руки оператора из охраняемой зоны фотоэлектрические датчики включают реле $K1-K6$, что приводит к включению контактами $K6.2$ и $K6.5$ реле $K9$. Оно включает электромагнит $YA1$ гидрораспределителя и работа полуавтомата и его схемы продолжается по выше описанному алгоритму.

Таким образом, выполняется автоматический режим работы полуавтомата, в ходе которого оператор вручную устанавливает пакет заготовок в лоток. При этом фотоэлектрическая завеса останавливает движение плиты, а после освобождения охранной зоны от посторонних объектов автоматически продолжается её перемещение.

В дальнейшем в теоретической части рассматривается работа полуавтомата в наладочном режиме, в не регламентных режимах: защита от максимального давления в напорной магистрали; максимальной температуры жидкости в гидробаке; перегрузки двигателя насоса на 10%, на 20%. Один из фрагментов работы анимационной схемы приведен на рисунке 3.

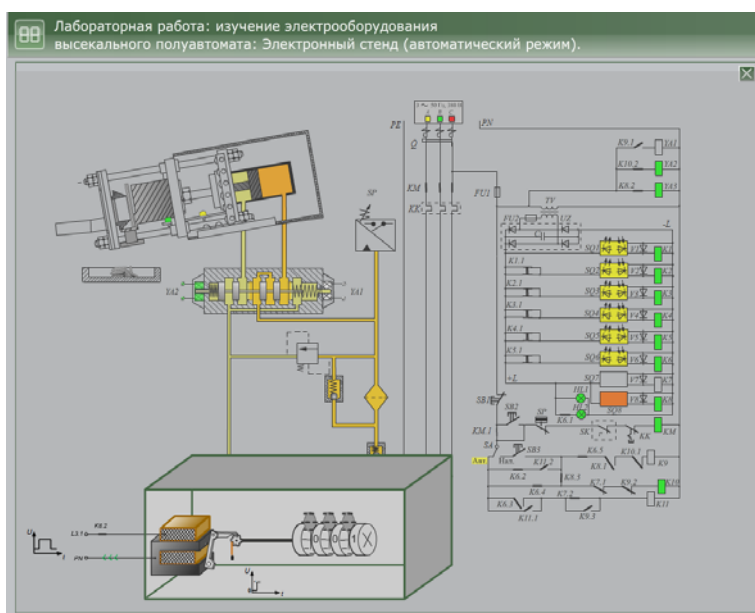


Рисунок 3 – Фрагментов работы анимационной схемы на финишном этапе с участием электромеханического счётчика подсчёта выполненных операций

Приёмы проектирования. Одним из них является создание компонентов, расположенных рабочей области кадра. Каждый компонент входящий в мультимедийное издание создается отдельно, имеет уникальное имя в библиотеке объектов. Для создания компонентов использовались стандартные инструменты Adobe Flash CS5 для создания геометрических фигур, а также осуществлялось их форматирование и трансформация. Большое количество

компонентов рабочей области требовалось выравнивать для того чтобы издание принимала более презентабельный вид. Ниже расположена часть кадра, в которой элементы (в данном случае 4 кнопки) выравнивались относительно друг друга. Размещение проводилось путем выбора необходимого компонента из библиотеки объектов и расположения его в рабочей области с помощью панели инструментов «Выравнивание». Анимация движения создавалась для текста и графики, которые преобразовывались во фрагменты роликов. Кадр, в котором происходит анимация движения, продемонстрирован на рисунке . Разными цветами показана анимация движения каждого элемента мультимедийного стенда. Анимация создавалась в области «Временная шкала» с помощью стандартных команд: *Создать ключевой кадр, Создать классическую анимацию движения*.

Для того чтобы в готовом мультимедийном издании можно было осуществлять навигацию с помощью кнопок мыши необходимо создать кнопки управления проектом. Для того, чтобы кнопка выполняла необходимую нам функцию для неё необходимо прописать программный код. Программный код представляет собой последовательность функций и команд, которые выполняются при наступлении определенного события. Для написания программного кода используется объектно-ориентированный язык программирования Action Script встроенный в Adobe Flash CS5.

Код программы набирается в специальном окне «Действия». Данное окно содержит основное поле для написания самого кода, слева расположена область, содержащая дерево функций доступных в Adobe Flash CS5.

Закрепить ранее полученную информацию помогает меню «устройства оборудования» (рисунок 4). Они обозначены в виде кнопок с двумя латинскими буквами. В них входят меню: устройства пресса для высечки этикеток, гидравлическая и принципиальная электрическая схемы. На данном слайде показано меню устройства высекального полуавтомата. В правом углу данного меню располагается список элементов, из которых состоит данное оборудование. Также в левом верхнем углу имеется окно с краткой информацией об активном элементе данной схемы. Чтобы увидеть эту информацию необходимо навести курсор мыши на элемент из списка, или же на элемент на схеме (он будет подсвечиваться желтым цветом). Такая организация удобна тем, что если пользователь не будет знать какой-либо элемент схемы, ему потребуется только навести курсор на этот элемент, что позволит узнать его название, а также получить краткую информацию о нём.

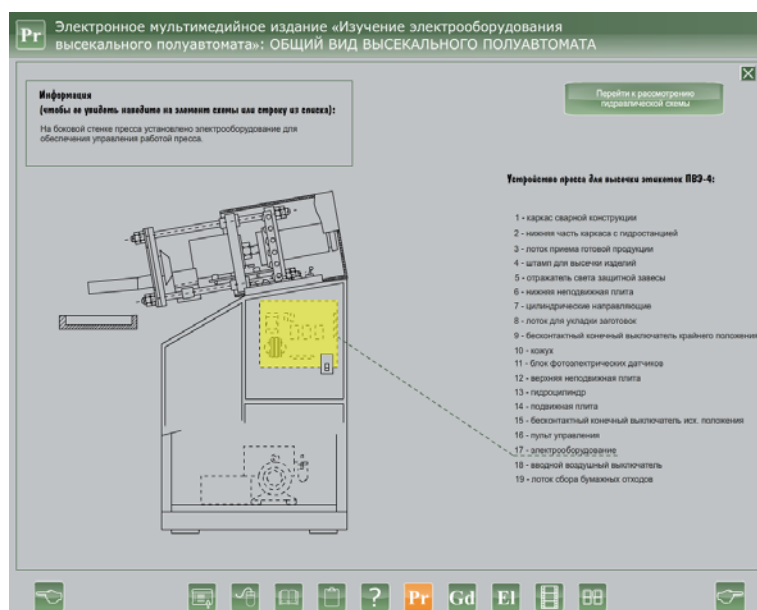


Рисунок 4 – Меню «Устройство пресса для высечки этикетки»

После изучения теории есть возможность наглядно увидеть, как работает данное оборудование на производстве. Для этого требуется использовать меню «Видео ролики». Для

осуществления просмотра видеоконтента используется встроенный видеоплагин со «шкурками» которые позволяют выбрать конфигурацию кнопок навигации видеоролика. Сам видеоконтент находится не в скомпилированном флеш-файле формата swf. Он связан с этим файлом ссылками привязки.

В меню выбора режима схемы (рисунок 2) можно выбрать один из двух основных режимов: наладки и автоматического. Также в верхней части экрана есть кнопка, которая перенаправляет пользователя к рассмотрению аварийных режимов работы оборудования.

На данной сцене можно выбрать один из аварийных режимов: повышение температуры рабочей жидкости, перегрузка двигателя насоса и режим максимального давления. О принципе работы в данных режимах можно прочесть в меню «порядок выполнения». Для легкого ориентирования по электронному стенду появляются подсказки, которые помогают направить пользователя на выполнения правильных действий при работе со схемой.

Также при работе со схемой можно увидеть работу электромеханического счётчика с визуализацией подсчёта выполненных операций. Смена индикации результата выполняется при отключении его электромагнита (рисунок 4).

В данном пособии есть еще много достоинств, но их удобнее увидеть, воспользовавшись электронным файлом на компьютере, т. к. статические картинки не могут описать все достоинства анимации при работе со схемой.

Заключение. Разработанное мультимедийное пособие высечного полуавтомата даёт возможность студенту наглядно на экране монитора ознакомиться с устройством и конструктивными особенностями основных узлов, элементов механического, электро- и гидрооборудования и их взаимодействием. Обучающийся в интерактивном режиме изучает работу электрооборудования и гидрооборудования. Ему представлена возможность апробировать различные аварийные ситуации в работе гидро- и электрооборудования. Визуализация изучаемого объекта закрепляет материал в памяти обучающегося.

Литература

1. Вуль, В.А. Электронные издания: Учебник / В.А.Вуль. – М.: МГУП, 2005.