

Подготовив все элементы к рендерингу, можно приступить к созданию анимации. Принцип создания анимации заключается в задании для определенных участков времени «ключевых кадров», при этом фиксируются такие данные как масштабирование, позиция, угол поворота. Работа с ключевыми кадрами и интерполяцией анимируемых данных производится в редакторах *Dope sheet*, *Timeline*, *Graph Editor*. После создания анимации осуществляется окончательный рендеринг всех кадров с сохранением их последовательности в каком-либо из видео-форматов.

На основании проведенного анализа основных функций пакета и созданной 3D модели ультразвуковой технологической установки модификации флексографских ФПФ можно сделать вывод, что *Blender* является свободной профессиональной программой для создания трёхмерного компьютерного моделирования и может быть использована в научно-исследовательских проектах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Прахов, А. А. Самоучитель *Blender 2.6* / А. А. Прахов // СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 384 с.

2 Grudo, S. K. Development of experimental ultrasound device for modification of flexographic photopolymer printing plates / S. K. Grudo, S. A. Bartashevich, S. A. Khokhriakov // Поліграфія і видавнича справа (Printing and Publishing) / УАД – г. Львов, 2015. – №1 (69). – С. 84 – 92.

УДК [004.92 + 004.32.8]:378

Студ. П. И. Ананич

Науч. рук. доц. В. П.Беляев

(кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации, БГТУ)

#### **МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ВИНТОВОГО ПРЕССА ОПРЕССОВКИ БУМАЖНЫХ ОТХОДОВ»**

**Введение.** Инновационные информационные технологии обеспечивают успех в образовательном процессе, требующем определенного динамизма в восприятии материала и повышения качества его усвоения. Это достижимо на основе компьютерных интерактивных технологий, например мультимедийный продукт. Он 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, что не даёт обучающемуся действительного представления о нём. Однако в познавательном плане это целесообразно. Для изучения «Электрооборудования полиграфических машин» разработан электронный стенд «Электрооборудование винтового пресса бумажных отходов» в среде моделирования *AdobeFlash* и языка *ActionScript* [1]. На стенде демонстрируется конструкция механизма, последовательность его работы, движение гидросистемы и подетальное переключение аппаратуры и элементов электрической схемы, обеспечивающее алгоритм функционирования всех узлов пресса. Однако заявленный ручной режим работы электросхемы не был согласован с её общим режимом, что выявилось в ходе эксплуатации стенда. Поэтому новым этапом работы над стендом была его модернизация.

**Приемы проектирования электронного мультимедийного стенда.** При разработке электронного стенда использовались средства мультимедиа, которые позволили наглядно показать работу винтового пресса. Каждый компонент входящий в электронный стенд создается отдельно и имеет уникальное имя в библиотеке объектов. Анимация движения узлов позволила наглядно продемонстрировать принцип работы данного оборудования, она создавалась для каждого объекта отдельно. Работа оборудования начинается с выбора режима работы, рис. 1, в этой части и обнаружилась неточность воспроизведения работы элементов ручного управления электросхемой. Структура электронного стенда основана на монтажных кадрах. Монтажный кадр представляет собой отдельное окно с рабочей областью, на которой расположены необходимые объекты. Использование монтажного кадра позволяет создать анимацию для отдельного случая работы установки, поскольку различные объекты, которые будут находиться на отдельных слоях и смогут действовать независимо друг от друга.

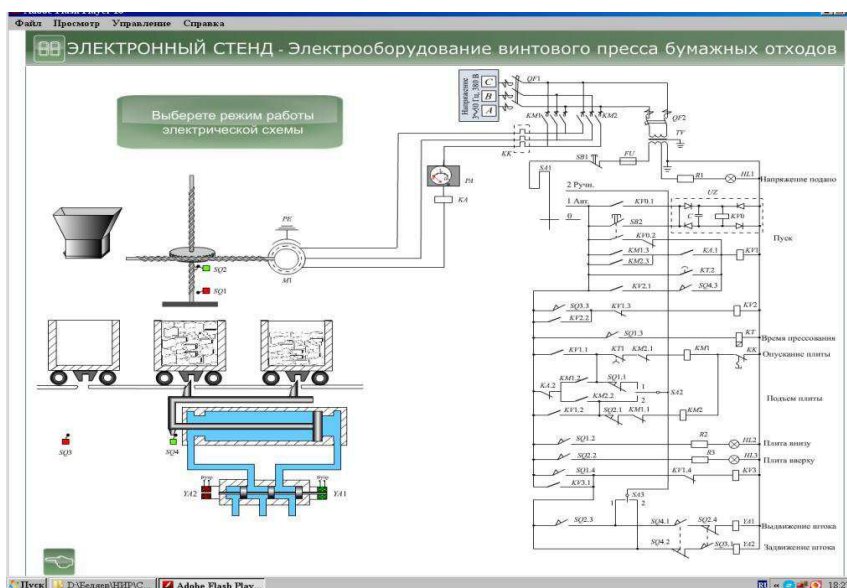


Рисунок 1 – Общий вид стенда

Одним из элементов моделирования являются кнопки. Для кнопки прописывается отдельный программный код, который позволяет связать между собой монтажные кадры в необходимой последовательности. Он представляет собой последовательность функций и команд, которые выполняются при наступлении определенного события. Для написания программного кода используется объектно-ориентированный язык программирования *ActionScript* встроенный в *Adobe Flash CS5*.

**Навигация по модернизированной части стенда.** Для создания кнопок и переключателей, реализующих ручной режим работы используется следующий алгоритм:

- 1) На отдельных кадрах изображаются состояния схемы при различных положениях кнопок;
- 2) На нужном кадре выделяется символ кнопки;
- 3) Клавишей *F9* вызывается окно действий;
- 4) В данном окне вводится код:

```
on (press) {
    go to And Stop (n);
}
```

где *n* – номер кадра, на котором отображено состояние схемы после нажатия данной кнопки.

Если *n*-ый кадр расположен на другом монтажном кадре, то необходимо ввести следующий код:

```
on (release) {go to And Stop ("имя монтажного кадра", n);}
```

- }  
 5) Если после нажатия кнопки необходимо воспроизвести дальнейшие кадры, то вместо слова *Stop* стоит написать слово *Play: on (press)* {  
     *go to And Play (n);*  
 }  
 Реализация каждого кадра прописывает свое действие (рис. 2).

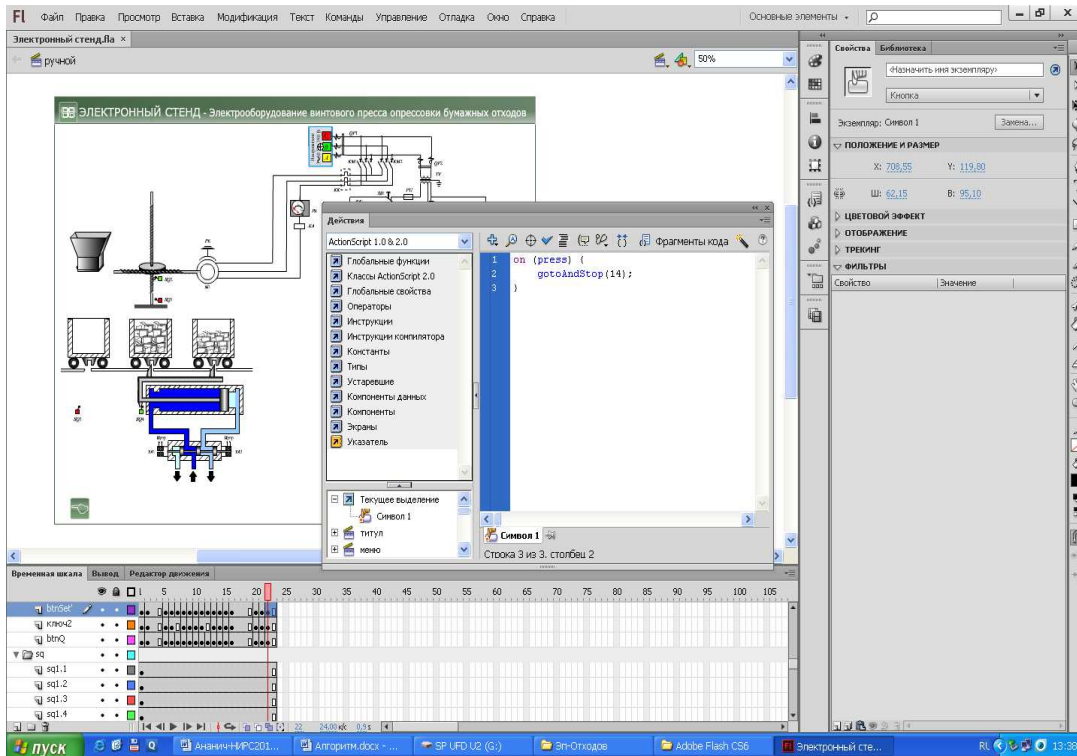


Рисунок 2 – Модернизированный кадр анимации

После того, как будут созданы все необходимые для корректной работы стенда анимации и прописаны все действия для кадров и кнопок необходимо скомпилировать данный файл.

**Заключение.** Модернизированный электронный стенд «Электрооборудование винтового пресса опрессовки бумажных отходов» расширяет набор режимов, изучаемых обучающимся; позволяет оценить работу электросхемы уже и в ручном режиме. Электронный стенд обладает определенным интеллектуальным уровнем, т. к. он теперь адекватно реагирует на все заявляемые команды обучающегося по управлению электросхемой.