

УДК 004.5;004.921

## СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ «ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫЙ ПУНКТ VR: РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛЕЙ И СКРИПТОВ ЛОГИКИ ПРИЛОЖЕНИЯ»

А.А. АНАНЕНКО

(Представлено: канд. техн. наук, доц. И.Б. БУРАЧЕНОК)

*Рассматриваются результаты разработки основных 3D-элементов для приложения виртуальной реальности «Газорегуляторный пункт VR: разработка 3D-моделей и скриптов логики приложения. Описаны основные этапы разработки приложения и основное назначение разработанных 3D-моделей. Приведено описание и тексты листингов вспомогательных скриптов и скриптов логики приложения».*

**Введение.** В последнее время широкое распространение в различных сферах деятельности человека получили VR–технологии (технологии виртуальной реальности). Они активно используются в игровой индустрии, в нефтедобыче, промышленности, образовании, медицине и во многих других отраслях.

Говоря о VR как о способе обучения можно сказать, что данный способ позволяет не только закрепить теоретические знания обучаемых, но и психологически подготовить их к определенным ситуациям. Несмотря на то, что реальность виртуальная, человек воспринимает все увиденное как действительность.

ДВ представленной статье приведем описание результатов разработки одного из модулей приложения виртуальной реальности на примере реального газорегуляторного пункта (ГРП) на базе УП «Витебскоблгаз». Приложение позволяет обучить и проконтролировать теоретические и практические навыки специалистов по обслуживанию и ремонту объектов газораспределительной системы и газопотребления, а также ознакомиться с установленным на объектах оборудованием и его особенностях прежде, чем допускать к реальным работам.

**Создание 3D-моделей.** Первым и одним из самых важных этапов при создании приложения «Газорегуляторный пункт VR: создание 3D-моделей и скриптов логики приложения», является этап создания точных 3D-моделей оборудования ГРП, а так как приложение является обучающим, то точность моделей газового оборудования должна быть максимальной.

Для разработки моделей была выбрана среда Blender – свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также для создания интерактивных игр. В настоящее время пользуется наибольшей популярностью среди бесплатных 3D-редакторов в связи с его быстрым и стабильным развитием, которому способствует профессиональная команда разработчиков [1].

В ходе разработки приложения были созданы следующие модели:

- модель предохранительно-сбросного клапана;
- модель инвентарной заглушки на входе и выходе ГРП;
- модель жидкостного манометра;
- модель вентиля.

**Предназначение 3D-моделей.** Предохранительно-сбросной клапан предназначен для изменения давления газа: его понижения. Это одно из самых важных устройств на ГРП.

Для перекрытия хода газа во время проведения работ на ГРП используются инвентарные заглушки на входе и выходе ГРП.

Жидкостной манометр предназначен для измерения давлений, разрежений и разности давлений неагрессивных газов.

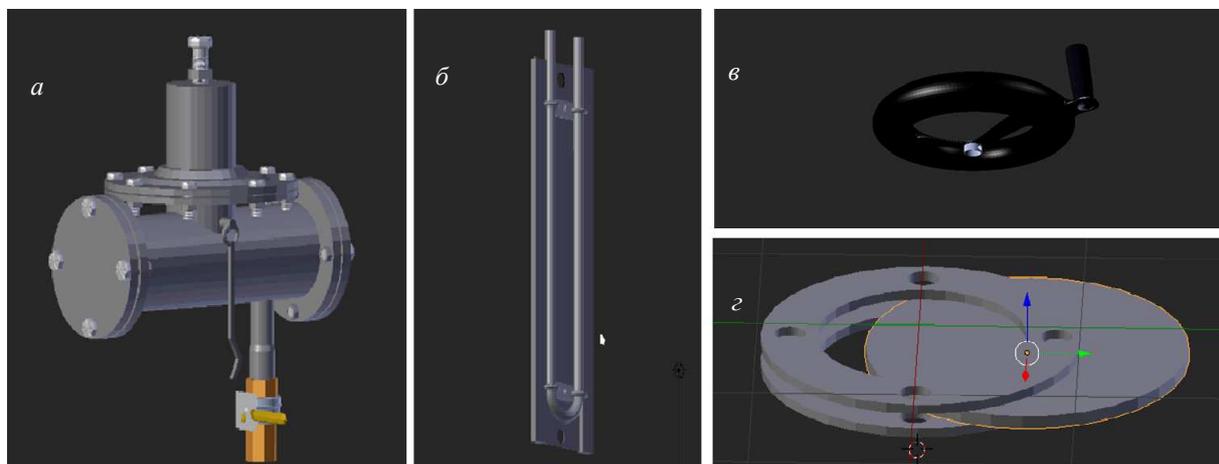
Вентиль – запорное устройство в трубопроводах, предназначенное для перекрытия и регулирования потоков жидкости, пара или газа.

Результат разработки 3D-моделей показан на рисунке 1.

**Создание вспомогательных скриптов логики приложения.** Так как разработанное приложение является обучающим то, действия пользователя в приложении должны четко соответствовать определенной технологической инструкции по работе на ГРП, например, пуску и продувке ГРП. Также необходимо показать определенные моменты этого процесса для более детального представления

и лучшего понимания того, что происходит в данный момент, например, в каких участках находится газ и т.п. Для этого были написаны следующие скрипты:

- скрипт извлечения инвентарных заглушек на входе и выходе ГРП;
- скрипт настройки предохранительно-сбросного клапана;
- скрипт визуализации заполнения труб газом.



**Рисунок 1. – Результат разработки 3D-моделей:**

*a* – предохранительно-сбросной клапан; *б* – жидкостной манометр;  
*в* – вентиль; *z* – инвентарные заглушки на входе и выходе ГРП

Так как аппаратное обеспечение программного продукта работает только под операционной системой Windows, то для объединения всех 3D-моделей в единую сцену и запуска ее в очках виртуальной реальности был выбран игровой движок Unity. Еще одним важным фактором в его пользу является то, что все SDK для работы с аппаратным обеспечением легко доступны для Unity, в отличие от других игровых движков, имеющих на рынке.

#### **Скрипт извлечения инвентарных заглушек на входе и выходе ГРП**

Согласно алгоритма пуска газа в ГРП одним из самых первых действий является извлечение заглушек на входе и выходе из ГРП. Для выполнения этого действия были поставлены триггеры в определенные места ГРП, при вхождении в которые пользователь получает визуальный сигнал (изменение цвета инвентарной заглушки на зеленый) о том, что можно начать извлечение заглушки. Само извлечение заглушек происходит посредством передачи имени объекта на сцене скрипту в инспекторе. Далее для начала извлечения необходимо сжать виртуальную руку в кулак, после чего объект (заглушка) следует за ней и как только рука выходит из зоны взаимодействия – заглушка исчезает. Удаление инвентарной заглушки подробно демонстрирует листинг 1.

#### **Листинг 1 – Удаление инвентарной заглушки**

```

1: void Update(){
2:   Renderer renderOgj = toRotate.transform.GetComponent<Renderer> ();
3:   if (onTriger == true){
4:     handOn = false;
5:     OVRInput.Update ();
6:     if ((OVRInput.Get (OVRInput.NearTouch.SecondaryThumbButtons)) && (OVRInput.Get (OVRInput.Axis1D.SecondaryIndexTrigger) > 0)
7:       && (OVRInput.Get (OVRInput.Axis1D.SecondaryHandTrigger) > 0) && !handOn) {
8:       handOn = true;}
9:     if (handOn){
10:      getRotation = true;
11:      forDelete = true;}
12:     else if (!handOn) {
13:      renderOgj.material.color = Color.green;
14:      getRotation = false;

```

```

15: stopVibration();}
16: if (getRotation) funcOfMove();}
17: if(onTriger == false && forDelete == true && handOn == true){
18: funcOfDessappear();
19: stopVibration();
20: deleteOfStub = true; //меняется состояние удаления заглушки: true - заглушка удалена
21: EventManager.TriggerEvent("DeleteSTUB" + toRotate.gameObject.name + deleteOfStub);
22: Debug.Log("DeleteSTUB" + toRotate.gameObject.name + deleteOfStub);} }

```

**Скрипт настройки предохранительно-сбросного клапана.** В реальной жизни настройка предохранительно-сбросного клапана (ПСК) является очень сложной задачей и для полноценной ее реализации, необходимо было бы написать отдельное приложение виртуальной реальности.

Так как данное действие является неотъемлемой частью алгоритма, было решено упростить его: для настройки ПСК следует навести на него руку, если он не настроен, он подсветится желтым цветом, далее следует сжать кулак, когда элемент будет активен. После этого цвет ПСК плавно поменяется на зеленый и пользователь услышит определенный звук, что означает завершение настройки ПСК. Процесс настройки предохранительно-сбросного клапана подробно демонстрирует листинг 2.

### Листинг 2 – Настройка ПСК

```

1: void Update(){
2:   Renderer renderOgj = toRotate.transform.GetComponent<Renderer> ();
3:   if (onTriger == true){
4:     handOn = false;
5:     OVRInput.Update ();
6:     if ((OVRInput.Get (OVRInput.NearTouch.SecondaryThumbButtons)) && (OVRInput.Get
(OVRInput.Axis1D.SecondaryIndexTrigger) > 0) && (OVRInput.Ge
7:     (OVRInput.Axis1D.SecondaryHandTrigger) > 0) && !handOn) {
8:       handOn = true;}
9:     if (handOn) getRotation = true;
10:    else if (!handOn) {
11:      renderOgj.material.color = Color.yellow;
12:      getRotation = false;
13:      if(toVibrate)
14:        OVRInput.SetControllerVibration(0f, 0f, OVRInput.Controller.RTouch);}
15:    if (getRotation){
16:      func(renderOgj);
17:      activeStateOfPSK = true;}} }

```

### Скрипт визуализации заполнения труб газом

Скрипт визуализации заполнения труб газом принимает объекты участка труб, в которые должен попасть газ, после поворота определенного запорного устройства. Если запорный клапан был повернут, не нарушая определенный порядок действий, то участок подсветится голубым цветом и начнет плавно мигать, в противном случае – подсветки участка не произойдет. Этот эффект реализован посредством скрипта, представленного в листинге 3.

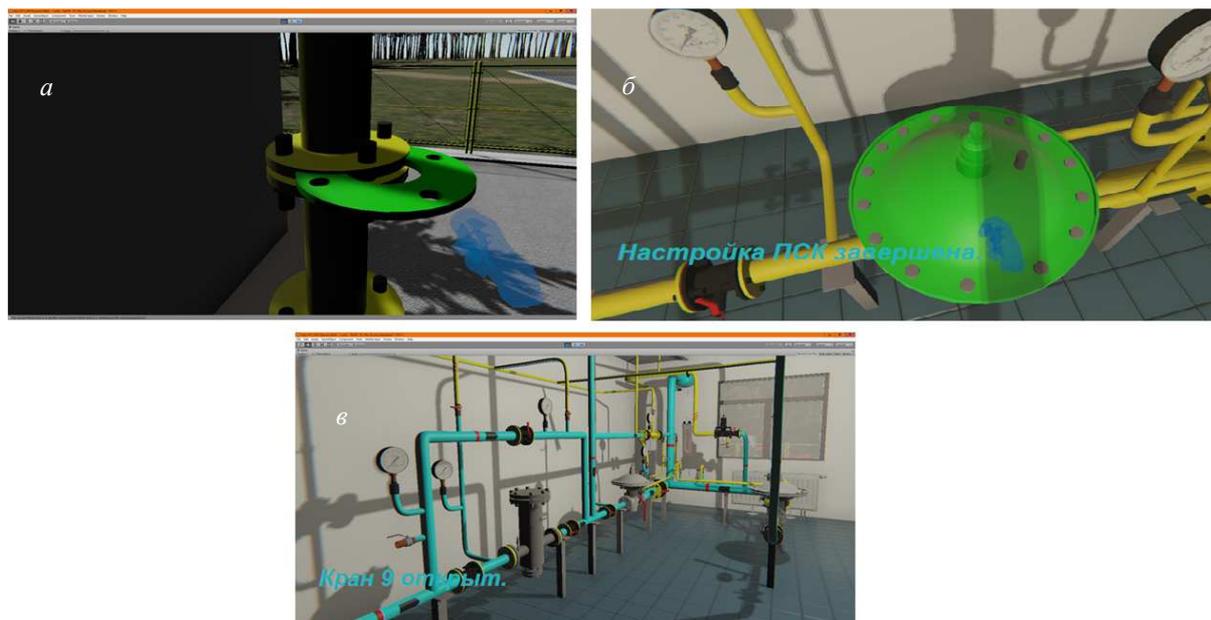
### Листинг 3 – Изменение цвета трубы

```

1: void changeColor(GameObject obj)
2: {
3:   for(int i = 0; i < obj.transform.childCount; i++)
4:   {
5:     childTmp = obj.gameObject.transform.GetChild(i);
6:     Renderer render = childTmp.GetComponent<Renderer>();
7:     render.material.color = Color.Lerp(Color.yellow, Color.cyan, Mathf.PingPong(Time.time, 2f));
8:   }
9:   childTmp = null;
10: }

```

Результаты работы скриптов, представленных в листингах 1–3 показаны на рисунке 2.



**Рисунок 1. – Результат работы скриптов:**

- a* – извлечение инвентарной заглушки;
- б* – настройка предохранительно-сбросного клапана;
- в* – визуализации заполнения труб газом

**Закключение.** Таким образом, представленный в статье опыт разработки 3D-элементов в процессе реализации приложения виртуальной реальности на примере настройки и пуска газорегуляторного пункта на базе УП «Витебскоблгаз» можно использовать и в других отраслях, что позволит осуществлять моделирование различных ситуаций, при отработке которых специалист получит определенный навык без малейшего вреда для здоровья и угроз для жизни. Соблюдение описанного в статье процесса создания приложения виртуальной реальности открывает новые возможности обучения персонала и позволяет исключить сложности его обучения, возникающие при традиционном подходе: дорогостоящем и затратном по времени.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Blender/>. – Дата доступа: 20.09.2018.