

УДК 37.091.64:004

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ADOBE CAPTIVATE ПРИ СОЗДАНИИ  
ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «ПАКЕР».  
УСТРОЙСТВО, СПУСК И ПОСАДКА НА СТЕНКУ СКВАЖИНЫ  
МЕХАНИЧЕСКОГО ПАКЕРА ПОВОРОТНОЙ УСТАНОВКИ**

Ишмурзин А.А., Дмитриев В.В.

ФГБОУ ВПО Уфимский государственный нефтяной технический университет,  
г. Уфа

e-mail: Ishmurzin36@mail.ru

**Аннотация.** В статье изложены современные подходы к наглядному и дистанционному обучению путем создания учебного контента с помощью Adobe Captivate 6, а также организации и проведения дистанционного и онлайн-обучения. Приведен пример создания видеоуроков к лабораторному практикуму по курсу «Нефтегазопромысловое оборудование» в программе Adobe Captivate.

Обучающийся, используя данную продукцию, в учебном классе или в системе дистанционного образования имеет возможность наглядно увидеть процессы спуска пакера в скважину, манипуляции с пакером при посадке его на стенку скважины и деформацию уплотнительных элементов.

Учитывая, что обучение с применением компьютеризированного технологического тренажера должно базироваться на определенном объеме теоретических знаний, в программу тренажера включена теоретическая часть: устройство пакера, назначение каждого элемента пакера, процессы спуска в скважину, посадки на стенку скважины и деформацию уплотнительных элементов. Теоретическая часть усилена презентационным материалом, последовательность которого способствует доступному изучению пакера в целом. Устройство пакера, его отдельных элементов и гидравлического якоря представлены в трехмерном изображении.

Составлен тест на правильную разборку пакера.

**Ключевые слова:** наглядность обучения; дистанционная форма обучения; программа Adobe Captivate; лабораторная работа; видеоурок; механический пакер поворотной установки; устройство пакера; спуск и посадка на стенку скважины; гидравлический якорь; устройство гидравлического якоря; расчеты по выбору гидравлического якоря; тестирование на освоение сборки-разборки пакера поворотной установки.

**Введение.** Преподавание инженерно-технических дисциплин в высших учебных заведениях сталкивается с трудностями при изучении студентами оборудования, используемого в нефтегазовой отрасли. Отсутствие в аудиториях реального нефтегазопромыслового оборудования из-за его громоздкости или стоимости, а также недостаточное количество часов, отводящихся на лабораторные занятия, ограничивают качественное изучение не только всего спектра продукции, но и даже основных видов оборудования, что в конечном итоге негативно сказывается в освоении студентами изучаемого материала. Еще более затруднителен процесс при дистанционном обучении, так как остается под вопросом сам факт проведения лабораторных работ.

Необходимо дополнительно отметить, что технологические процессы, проходящие с использованием нефтегазопромыслового оборудования, проходят на большой глубине и в условиях, моделирование которых в аудиториях не представляется возможным, а без изучения работы оборудования в реальных условиях нельзя считать усвоение материала полноценным.

На выручку приходят современные образовательные технологии, среди которых важное место занимают виртуальные лабораторные работы. Как правило, они представляют собой компьютерные программные продукты, которые часто web-ориентированы, что позволяет использовать их на любом компьютере и даже мобильных устройствах.

Виртуальная лабораторная работа «Пакер» содержит и теоретическую, и практическую части, и может использоваться как при проведении аудиторных занятий, так и в процессе индивидуального самостоятельного изучения. Надо отметить, что данная лабораторная работа, как и все виртуальные работы, вполне соответствующим образом отвечает современным тенденциям дистанционного обучения, поскольку позволяет студентам заочного обучения самостоятельно регулировать образовательный процесс, получая учебный материал дистанционно через интернет в удобном месте в удобное для себя время. Она также существенно упрощает работу преподавателя, который формирует пакет учебных материалов, не будучи привязанным к расписанию лабораторных аудиторий и количеству учебных часов.

Одной из существующих технологий, позволяющих разрабатывать виртуальную лабораторную работу, является Flash и, в частности, основанный на нем специализированный программный пакет Adobe Captivate, который упрощает создание комплексных интерактивных ресурсов. Правда эта, бесспорно положительная черта, не отменяет необходимости в подготовке наглядных иллюстраций, которые используются в проекте, а именно, графическое редактирование. Однако проблемы организации материала, создания навигации, внедрения объектов снимаются почти полностью. Captivate обладает также прекрасным инструментарием по созданию тестов с использованием самых разнообразных типов вопросов, а также, до некоторой степени, обладает вычислительными средствами на основе скриптов.

Данная технология и программное обеспечение с максимальным использованием предлагаемых функциональных возможностей Adobe Captivate были использованы при создании виртуальной лабораторной работы для изучения устройств и принципов действий пакера и якоря.

Включение этапа изучения якоря (в данном случае – гидравлического якоря) продиктовано практикой эксплуатации пакеров. До какого-то времени считалось, что якорь нужно применять только совместно с пакерами гидравлического типа. Осознание необходимости применения якорей с механическими пакерами пришло с изменением условий их эксплуатации - увеличением давления жидкости, подаваемой в скважину при гидравлическом разрыва пласта. Оказалось, обеспечение герметичности уплотнительных элементов пакера, не дает гарантии устойчивости пакера на месте его установки. Проведенные расчеты необходимых нагрузок на уплотнение пакера и на сохранение устойчивости посадки, показывают необходимость обязательного применения якоря совместно с пакером. При этом одновременно представлена возможность изучать устройство и принцип действия гидравлического якоря. Процесс изучения якоря основан на тех же технологиях и содержит аналогичные учебные элементы, что и у пакера (рисунок 3). В дальнейшем, используя алгоритм программы, производится расчеты по подбору гидравлического якоря по исходным техническим данным скважинного оборудования и давления нагнетания технологической воды в скважину.

Виртуальный тренажер «Пакер» содержит теоретическую и практическую части, качественный иллюстративный материал, трехмерную графику и анимацию, а также элементы интерактивного взаимодействия.

### **Последовательность работы обучающегося на тренажере:**

1. Прежде чем приступить к работе с тренажером обучаемый получает информацию по пакеру описательного характера – его устройство, назначение каждого элемента пакера, процессы спуска в скважину, посадки на стенку скважины и деформацию уплотнительных элементов.

2. Затем ознакомится с презентационным материалом, последовательность которого способствует доступному изучению пакера в целом.

3. Изучение конструкции пакера происходит посредством виртуального интерактивного стенда, построенного на трехмерном разрезе устройства (рисунок 1).

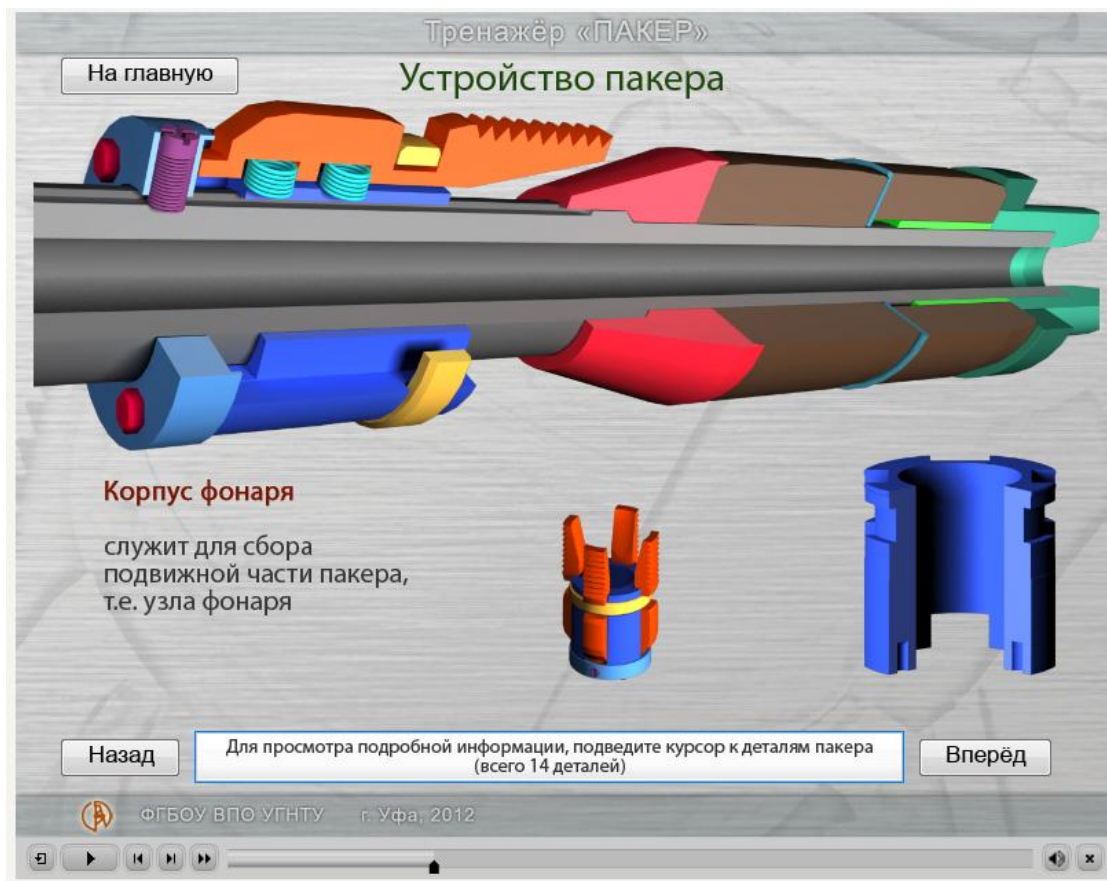


Рисунок 1. Устройство пакера

Двигая мышью по иллюстрации, можно в свободной последовательности ознакомиться с формой каждой отдельной детали, описанием и назначением ее в общей конструкции оборудования.

4. Следующий этап посвящен принципу действия и работе конструкции на глубине. Реализация его была осуществлена посредством ряда анимационных трехмерных роликов: спуск пакера в скважину, его посадка на стенку скважины, деформация уплотнительных элементов, а также действие гидравлического якоря (рисунок 2).

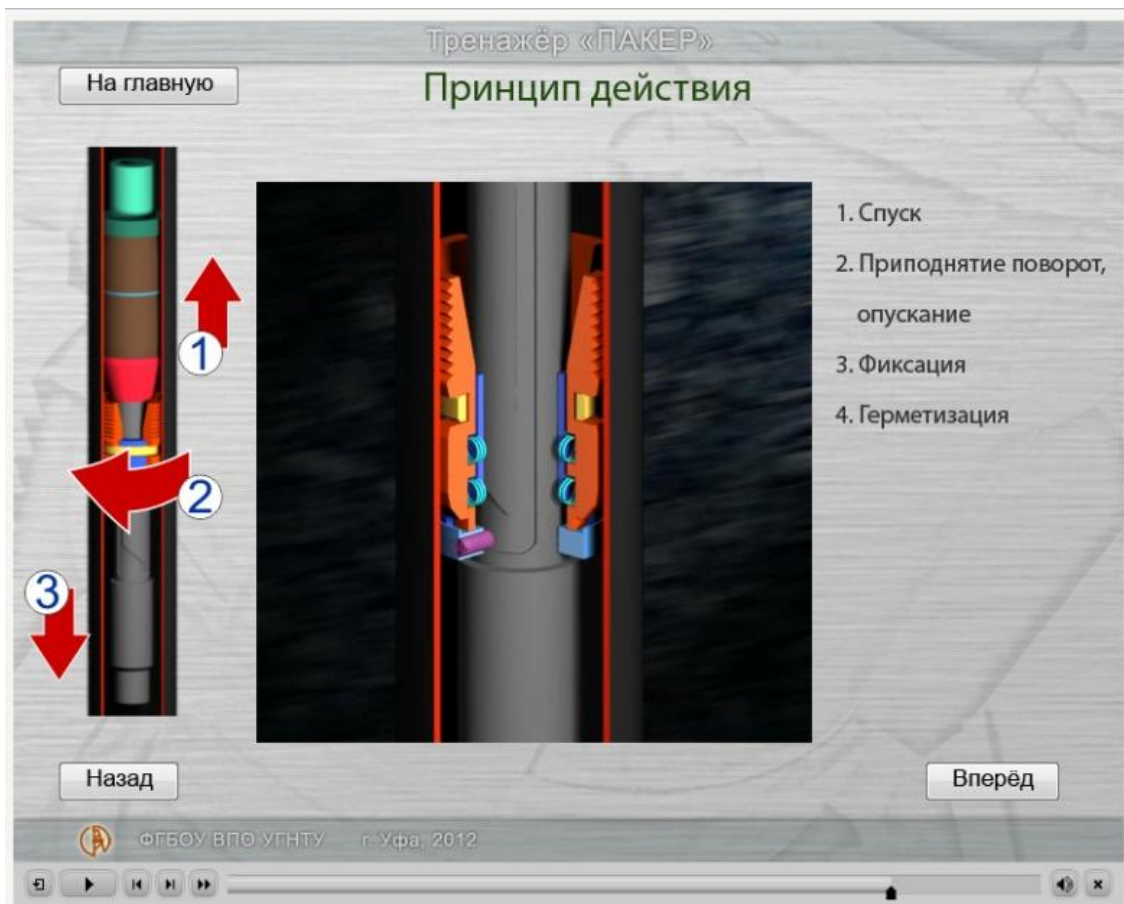


Рисунок 2. Принцип действия пакера

5. Каждую рабочую фазу можно изучить отдельно в необходимом для усвоения количестве раз.

6. Важным этапом является проверка полученных студентом знаний. Она реализована с помощью интерактивного теста, требующего создать правильную последовательность разборки пакера. После прохождения теста система не только дает оценку его выполнения, но и обращает внимание студента на допущенные ошибки.

7. Проведя расчеты по определению необходимых нагрузок на уплотнение пакера и на сохранение устойчивости посадки, обучающийся выявляет причину обязательного применения якоря совместно с пакером. При этом изучает устройство и принцип действия гидравлического якоря. Процесс изучения якоря основан на тех же технологиях и содержит аналогичные учебные элементы, что и у пакера (рисунок 3).

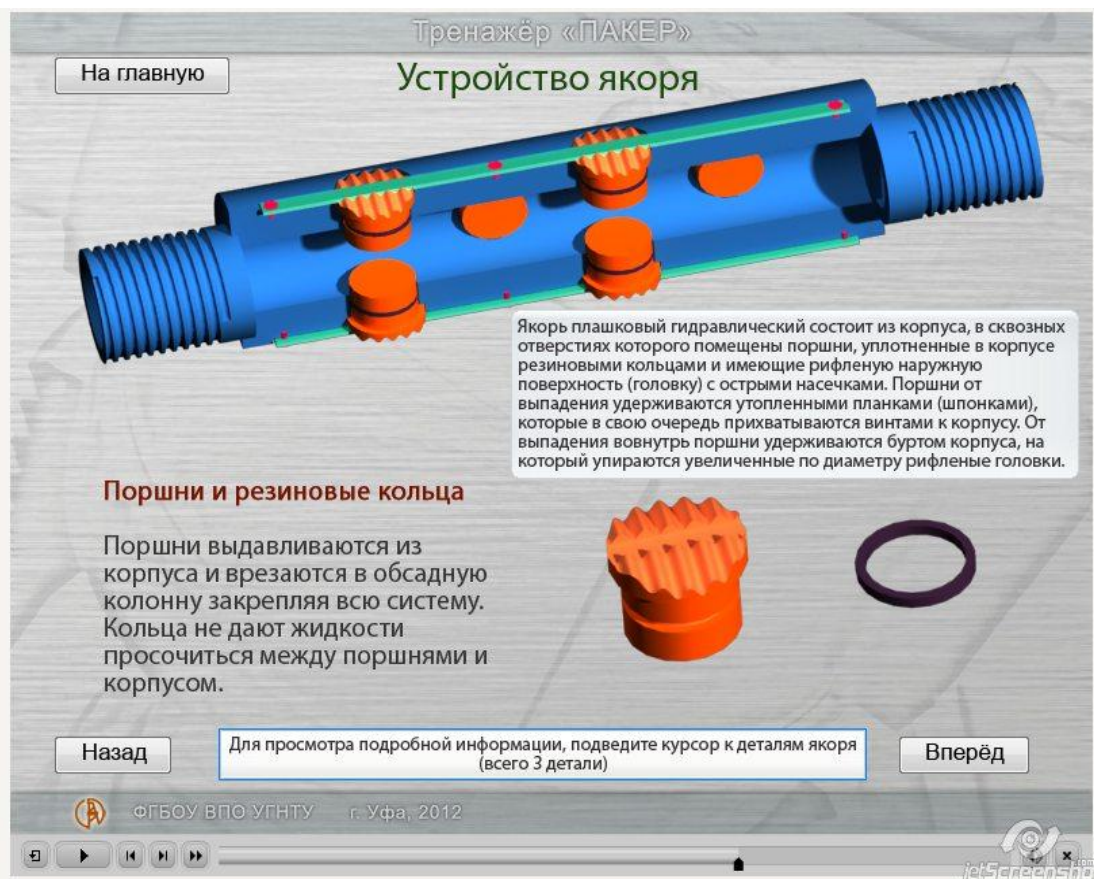


Рисунок 3. Устройство якоря

В дальнейшем, используя алгоритм программы, производятся расчеты по подбору гидравлического якоря по исходным геолого-техническим данным скважины.

Тренажер может использоваться как при аудиторных занятиях, так и индивидуально. Он хорошо вписывается в современные тенденции дистанционного обучения, позволяя пользователям получать доступ к учебным материалам через интернет в любом месте в удобное для себя время. Общий объем работы чуть более 4 МВ, что дает возможность легко размещать ее на любом веб-ресурсе, системе дистанционного обучения и не создает ощутимых задержек при загрузке. С тренажером можно работать не только со стационарного компьютера, но и с мобильного планшета, тем самым создавая комфортные условия обучающимся, позволяя самостоятельно регулировать образовательный процесс.

Необходимо отметить, что такие разработки могут использоваться не только учебными заведениями, но и компаниями, занимающимися подготовкой технических специалистов по обслуживанию пакеров, а также разрабатывающими и изготавливающими пакерно-якорное оборудование для нефтегазовой отрасли. Целью является отработка базовых навыков сборки и разборки механического пакера поворотной установки, обслуживания и ремонта.

Применение технологических тренажеров может использоваться как в курсах подготовки специалистов, входящих в программы различных учебных заведений, так и при самостоятельном образовательном процессе специалистов, стремящихся повысить свою квалификацию

### **Выводы**

1. Разработан виртуальный тренажер по изучению устройства, спуска и посадки на стенку скважины механического пакера поворотной установки с использованием программы Adobe Captivate.

2. Используя данную продукцию, обучающийся в учебном классе или в системе дистанционного образования, имеет возможность наглядно увидеть процессы спуска пакера в скважину, манипуляции с пакером при посадке его на стенку скважины и деформацию уплотнительных элементов.

3. Показана необходимость применения якоря для сохранения устойчивости на месте установки пакера и для механического типа.

4. Организован тест на правильную разборку пакера.

### **Литература**

1. Ишмурзин А.А. Сборник лабораторных работ: учебно-метод. пособие для студ. спец-ти 130602 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов». Уфа: Изд-во УГНТУ, 2008. 46 с.

2. Ишмурзин А.А. Нефтегазопромысловое оборудование: учебник. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2008. -565 с.

3. Adobe Captivate Help / Help and tutorials // URL: [http://helpx.adobe.com/captivate/topics.html#dynamicpod\\_reference\\_4](http://helpx.adobe.com/captivate/topics.html#dynamicpod_reference_4).

**THE USE OF ADOBE CAPTIVATE FOR CREATION  
VIRTUAL LABORATORY WORK “PACKER”.  
DEVICE, DESCENT AND LANDING MECHANICAL PACKER OF THE  
ROTARY INSTALLATION ON THE WALL OF THE BORE HOLE**

A.A. Ishmurzin, V.V. Dmitriev  
FSBEI Ufa state petroleum technical university  
e-mail: Ishmurzin36@mail.ru,  
cgsoil@mail.ru

**Abstract.** The article describes the contemporary approaches to the intuitive and distance learning by the creation of educational content using Adobe Captivate 6, and also the organization and conducting of remote and online learning. An example of the creation of video tutorials for the laboratory practice of the course “Gas and petroleum industry equipment” in the program Adobe Captivate is given.

Using this product in the classroom or in the system of distance education, the student has the ability to visually see the process of descending packer into the bore hole, packer manipulation by landing it on the wall of bore hole and the deformation of sealing elements.

Taking into account that learning with the use of a computerized technological simulator must be based on the specific volume of theoretical knowledge, in the program of trainer it is included theoretical part: packer structure, destination of each element of packer, processes of descent into the bore hole, landing on the wall of bore hole and the deformation of sealing elements. Theoretical part is intensified with the presentation material, which sequence contributes to the accessible study of the packer in general. The structure of packer, its separate elements and hydraulic anchor are represented in the three-dimensional image.

Test to the correct disassembly of packer is created.

**Keywords:** the clarity of learning; the remote form of learning; the program Adobe Captivate; laboratory work; video tutorial; the mechanical packer of rotary installation; the device of packer; descent and landing on the wall of bore hole; hydraulic anchor; the device of hydraulic anchor; calculations according to the selection of hydraulic anchor; testing; assembling and disassembling of the packer of rotary installation.



## References

1. A.A. Ishmurzin. Collection of the laboratory works: educational methods benefit for the students of specialty 130602 “Machines and the equipment of petroleum and gas trades”. - Ufa: Publishing house [UGNTU], 2008. - 46 p.
2. A.A. Ishmurzin. Gas and petroleum industry equipment: textbook. - Ufa: Publishing house UGNTU, 2008. - 565 p.
3. Adobe Captivate Help / Help and tutorials // URL: [http://helpx.adobe.com/captivate/topics.html#dynamicpod\\_reference\\_4](http://helpx.adobe.com/captivate/topics.html#dynamicpod_reference_4).

## Сведения об авторах

1. Ишмурзин, А. А., д-р. техн. наук, проф. кафедры «Нефтегазопромысловое оборудование», ФГБОУ ВПО УГНТУ

A. A. Ishmurzin, dr tech. sci., prof. department “Gas and petroleum industry equipment”, FSBEI USPTU.

2. Дмитриев, В. В., начальник отдела допечатной подготовки и программно-методического обеспечения, ФГБОУ ВПО УГНТУ

V.V. Dmitriev, head of department of prepress preparation and program and methodical providing, FSBEI USPTU

[www.elearning.rusoil.net](http://www.elearning.rusoil.net);

e-mail: [cgsoil@mail.ru](mailto:cgsoil@mail.ru)