

УДК 004.92

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VOLUME SHADER ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОЦЕДУРНОГО ОГНЯ

**Зуевский Д.Р.**, студент, кафедра МСТ, ХНУРЭ,  
**Табакова І.С.**, доцент, кафедра МСТ, ХНУРЭ

**Аннотация.** Рассмотрены возможности использования Volume shader в комбинации с шумом Перлина для создания процедурного огня.

**Ключевые слова:** VOLUME SHADER, ШУМ ПЕРЛИНА, ПРОЦЕДУРНЫЙ ОГОНЬ.

Создание реалистичного огня в трехмерной графике является достаточно сложной задачей. Есть несколько основных подходов для создания огня: симуляции и анимированные текстуры.

Симуляция является основным и наиболее реалистичным способом создания эффектов огня и дыма в компьютерной графике, но так как процесс симуляции ресурс затратный и требует много времени для его не используют в небольших студиях.

Менее ресурсоемким способом является использование наборов текстур обрезая лишнее с помощью маски. Способ является достаточно гибким, это и анимация геометрии, на которую наложена текстура, анимация UV-пространства и анимация самой текстуры. Но в таком подходе есть два основных минуса – такой огонь хорошо выглядит только из определённых ракурсов, которые должны быть предусмотрены художником, а также возникает вопрос создания таких текстур. Благодаря гибкости данный способ широко используется в играх (рис. 1).

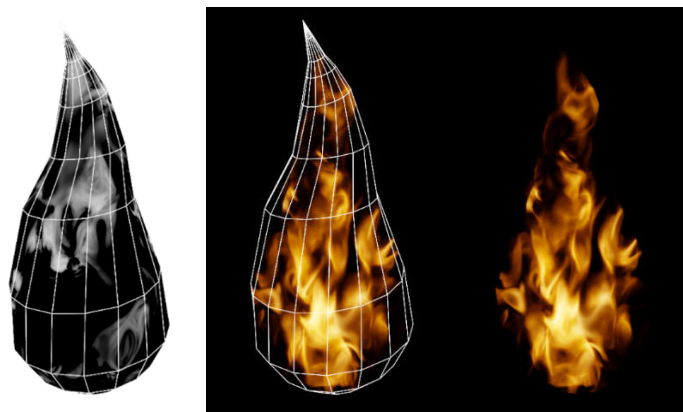


Рисунок 1 – Формирование трехмерного шума, использование volume shader, финальный результат

В основе процедурного огня лежит комбинация трёхмерного шума и использования шейдера объёмов.

Создадим полисетку она определит границы нашего объёма, важно чтобы это был объёмный объект в ином случае будут возникать артефакты при рендере. Для созданного объекта применяется шейдер объёма.

Шейдер объёма [1] принято использовать для визуализации не поверхностных веществ таких как огонь, дым, туман, а также для реалистичного поглощения света в прозрачных и полупрозрачных материалах. Одной из основных особенностей этого шейдера является возможность определять плотность и яркость точки в пространстве. Эти свойства будут определяться с помощью трехмерного маски.

Маска является комбинацией трехмерных шумов, смешивая разные вариации шума мы можем добиться эффекта языков пламени. Основным из использованных шумов является шум Перлина он анимируется с помощью внутренних атрибутов или перемещая его в пространстве.

Реалистичный цвет пламени получим преобразовывая значения яркости в значения температуры источника [2] света. Но для стилизованного пламени можно просто окрашивать объём с помощью трехмерных градиентов взяв из маски лишь яркость свечения.

На практике такой способ отличается тем что он быстро дает реалистичный результат. Он не требует предварительных расчетов, а в отличии от VDB [3] файлов такой огонь не требует много памяти так как кадры генерируются исходя из смешиваемого шума (рис. 2).



Рисунок 2 – Практические примеры применения

Данный способ является оптимальным для достижения реалистичного или стилизованного огня не применяя симуляцию и не прибегая к текстурам, способ является более быстрым в реализации чем аналоги, а также достаточно гибким. Отдельным преимуществом является то что для реализации не нужен отдельный специалист по симуляциям или по эффектам. Метод является лучшим решением для небольших студий VFX.

#### Литература.

1. Blender 2.92 Volumes. URL: <https://docs.blender.org/manual/ru/2.79/render/cycles/materials/volume.html>.
2. Blender 2.92 Blackbody Node. URL: [https://docs.blender.org/manual/en/latest/render/shader\\_nodes/converter/blackbody.html](https://docs.blender.org/manual/en/latest/render/shader_nodes/converter/blackbody.html).
3. OpenVDB. URL: <https://www.openvdb.org/>.