

## Лабораторная работа №6 «Создание простых материалов (Arnold)»

Данная работа может быть выполнена полностью только в версии 3ds Max 2021 или 2022 с обновленной версией Арнольда до 4.3.3.21 и старше.

Простым называется материал, который можно создать на основе его физических свойств, используя базовые настройки стандартного материала (без использования текстурных и процедурных карт). Преимущество простых материалов в том, что некоторые из них можно использовать для моделей с неправильной топологией, но не все.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить основные физические свойства материалов для стандартного материала Арнольда. Создавать заданные простые материалы для визуализатора Арнольд на основе симуляции их физических свойств.

### ЗАДАНИЕ

1. Вспомнить (изучить) физические свойства материалов: базовый цвет поверхности, шероховатость поверхности, отражение от поверхности (в т.ч. блики), шероховатость в отражениях, коэффициент преломления, присущие металлам свойства, преломление света, рассеяние света, интерференция, анизотропия рассеивания, дисперсия.
2. Скачать модель сложной геометрической формы (либо выбрать из предложенных преподавателем). Проверить, что у модели правильная топология, при необходимости – доработать топологию. На выбранной модели (и только на ней одной) должны быть показаны все созданные в рамках данной работы материалы. Используя описание в лекции, создать следующие материалы на основании референсов (предложенных преподавателем или выбранных самостоятельно):

- металл хром;
- металл бронза;
- пластик;
- цветное глянцевое стекло;
- прозрачное глянцевое стекло.

Примечание 1. Если материал создан по собственному референсу, то за каждый визуально схожий материал (кроме хрома) будет добавлено от 0,5 до 1 балла. В отчёте обязательно привести описание способа создания материала с указанием настраиваемых параметров и сравнением с физическими свойствами материала.

Примечание 2. Если материал создан по собственному референсу, то в отчёте можно не приводить описание и изображение этого материала из лекции.

Примечание 3. Если материал создан по собственному референсу, но не получилось сделать его визуально похожим на референс, то необходимо создать этот материал по описанию в лекции, а также привести соответствующее описание и изображения в отчёте. Неудачную версию материала также следует привести в отчёте с описанием (а также визуализацией и скриншотами) проделанной работы и нерешённой проблемы. За эту самостоятельную работу можно получить часть дополнительных баллов.

3. Используя полученные знания, самостоятельно создать следующие материалы:
  - гипс (только по референсу преподавателя);
  - золото или другой простой материал на свой выбор (самостоятельно подобрать референс).
4. Итого в рамках лабораторной работы необходимо настроить 7 материалов. Для каждого материала должно быть одно сборное изображение (по примеру в лекции), которое содержит:
  - референс;
  - результат визуализации настроенного материала на объекте с простой геометрией и на выбранной модели;
  - скриншоты всех настроек, которые задействованы для создания материала (все настраиваемые параметры выделить на скриншоте полупрозрачным цветом или подчеркиванием);
  - время визуализации.

5. В отчёте по каждому созданному материалу в ходе работы после описания создания материала и вставки сборного изображения нужно написать краткий вывод. В последнем пункте отчёта (п.4 Выводы) написать только общий и краткий вывод по всей работе.

Ниже приведён пример описания настройки материала в отчёте.

### 3.4. Настройка материала цветного глянцевого стекла

Настройка материала цветного стекла в основном сводится к тому, что необходимо подобрать цвет рассеяния (transmission\_color) и настроить величину глубины рассеяния (transmission\_depth). После этого нужно подобрать степень отражения (specular) на поверхности стекла. Так как стекло гладкое, шероховатость на стеклянной поверхности (specular\_roughness) не требуется. Цвет в преломлениях при рассеянии (transmission\_scatter\_color) взят точно такой же, как цвет рассеяния (transmission\_color). Это сделано для того, чтобы повысить плотность цвета, не изменяя его глубины рассеяния (transmission\_depth). Для того, чтобы вернуть испускаемый свет к наблюдателю, нужно настроить анизотропию рассеяния (scatter\_anisotropy). Это позволяет максимально избавиться от тёмных участков, в которых не хватало количества отражений внутри объекта, так как геометрически один объект заходит в другой объект. Т.е. у модели балерины верхняя юбка геометрически пересекается со средней, а средняя – с нижней (часто так легче моделировать сложные объекты), хотя в реальном мире для предметов такое пересечение невозможно. Поэтому пришлось перенастроить материал, чтобы не исправлять геометрию модели. Результат визуализации и настройки указаны на рисунке 4.



Рисунок 4 – Сборная картинка для материала цветного глянцевого стекла: референс, результат визуализации и настраиваемые параметры для базового материала поверхности (Standard Surface)

Вывод. Материал синего глянцевого стекла на балерине выглядит схожим с этим материалом на референсе. Используя базовые настройки материала, удалось получить схожий цвет стекла в прозрачных зонах и в зонах с уплотнением, а также схожесть бликов.

Однако для прозрачного материала важно использовать такой же фон, как на референсе. Следует учесть важный момент: в настройках пропускательной способности материала (transmission) нет настройки коэффициента преломления (IOR). На самом деле коэффициент преломления будет рассчитываться такой же, который установлен в настройках отражения (specular\_IOR). Для стекла он составляет 1,53.

6. Вопросы, на которые необходимо письменно ответить в отчёте:

- 1) Какие параметры являются основообразующими для создания металлов? При описании свойств подберите параметры для материала базового материала поверхности (Standard Surface).
- 2) Какие параметры являются основообразующими для создания диэлектриков? При описании свойств подберите параметры для материала базового материала поверхности (Standard Surface).
- 3) На собственном примере поясните анизотропные свойства какого-либо параметра, у которого они присутствуют (например, анизотропия для отражения, либо анизотропия для поверхностного слоя и т.п.).
- 4) Какую роль играет коэффициент преломления (IOR) для параметра отражения (Specular)?

7. Работа не будет принята, если:

- a. Работа (или эти настройки материалов) была сдана ранее другим студентом.
- b. Скриншоты настроек слишком мелкие и нечитабельные.
- c. Содержание отчёта и/или текст подписей рисунков не соответствует изображениям.