

УДК 621.313

**ВИЗУАЛИЗАЦІЯ 3D МОДЕЛЕЙ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ.***Коломісць В.О.*, студент, керівники *Дубовик В.Г.*, *Лебедєв Л.М.*

В данной работе рассматривается вопрос визуализации моделей электромеханических комплексов, машин и механизмов при изучении теоретического материала.

У даній роботі розглянуто питання візуалізації моделей електромеханічних комплексів машин і механізмів при вивченні теоретичного матеріалу.

In this paper, consider the question visualization models of electromechanical systems and machinery in the study of theoretical material.

**Введение.** Как известно большую часть информации человек получает именно визуально. В современном мире наблюдается усиление визуальных коммуникаций, текстуальное восприятие смысла уступает место визуально активному его пониманию: компьютерная графика, гипертексты электронных пособий, визуальные модели электромеханических комплексов, а также широкий круг научных исследований, результаты которых невозможно выразить в вербальной форме, требует разработки новых методологий моделирования визуального восприятия.

Визуализация технических процессов, агрегатов и машин горной электромеханики необходима на всех этапах обучения специалистов, начиная от ознакомления с базовыми агрегатами, машин и механизмов до сложных систем и технологических комплексов.

**Цель работы.** Обоснование необходимости создания 3D моделей горных электромеханических комплексов, машин и механизмов, а также анимации для учебных процессов и исследовательских целей. Данная статья освещает одну из проблем изучения теоретического материала и посвящена обзору и анализу технологий, используемых для предоставления теоретических знаний.

**Материал и результаты исследования.** Всякий раз при зрительном восприятии информации мы в первую очередь пытаемся обнаружить сходства и различия в том, что видим. Благодаря этому мы можем не только выделить объекты в образе, но и понять их значения. Например, различие в цвете подразумевает, что перед нами два различных объекта (или две различные части одного объекта), различие в масштабах подразумевает, что один объект расположен дальше от нас, чем другой, и так далее. После того, как наш мозг проанализирует отношения между объектами, мы собираем все части образа воедино и понимаем, что мы видим.

Эти принципы восприятия дают нам ключ к пониманию того, как мы группируем информацию. Например, как объекты, которые расположены рядом друг с другом, группируются нами по признаку близости, также как одинаковые объекты группируются нами по признаку схожести.

При всем множестве вариантов существуют четыре главных категорий визуальных характеристик объектов: цвет, фактура, форма и размер. Изменение объекта по одной из этих категорий создает визуальный контраст. Чем сильнее контраст между двумя объектами, тем больше вероятность, что они будут восприняты мозгом как два отдельных, несвязанных друг с другом объекта.

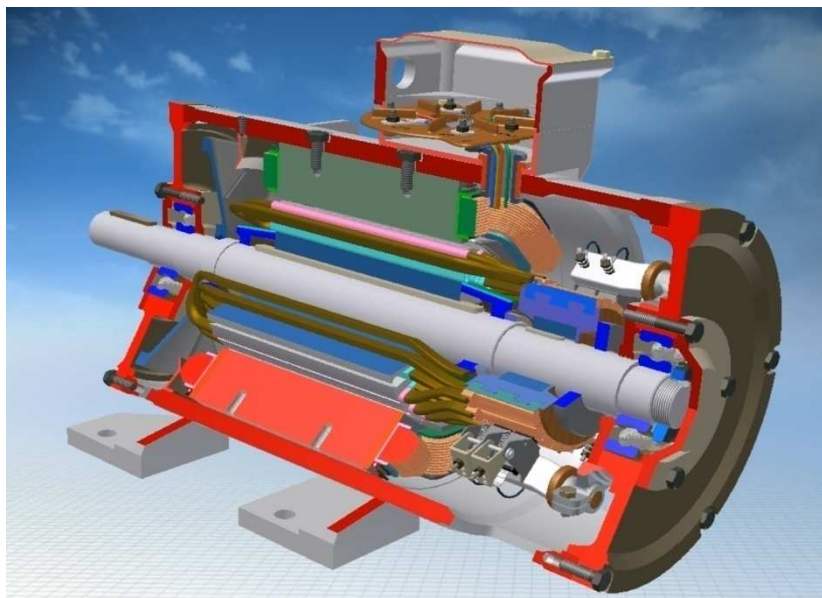


Рис.1 Розріз 3D моделі двигуна постійного струму

Трёхмерная визуализация технологических процессов - незаменимый инструмент при демонстрации сложных электротехнических процессов, деталей, узлов. Возможности 3D-графики на порядок превосходят таковые у двухмерных изображений – схем, чертежей и рисунков, используемых для графического отображения технологического процесса. Для сравнения обратимся к черно-белым схемам и чертежам, традиционно используемых в процессе обучения. Практически никогда они не дадут такой наглядности, как реалистичная и многокрасочная 3D-графика. Кроме того, современные программы и системы 3D-моделирования при необходимости могут создавать объекты и описания процессов со степенью реалистичности, близкой к фотографической. Правда, в нашем случае последнее бывает нужно достаточно редко, так как при иллюстрировании именно технологических процессов задача моделирования сугубо практична: не удивить красотой картинки, а облегчить понимание технологического процесса. Максимально детальная проработка, вплоть до полной реалистичности, обычно не является целесообразной.

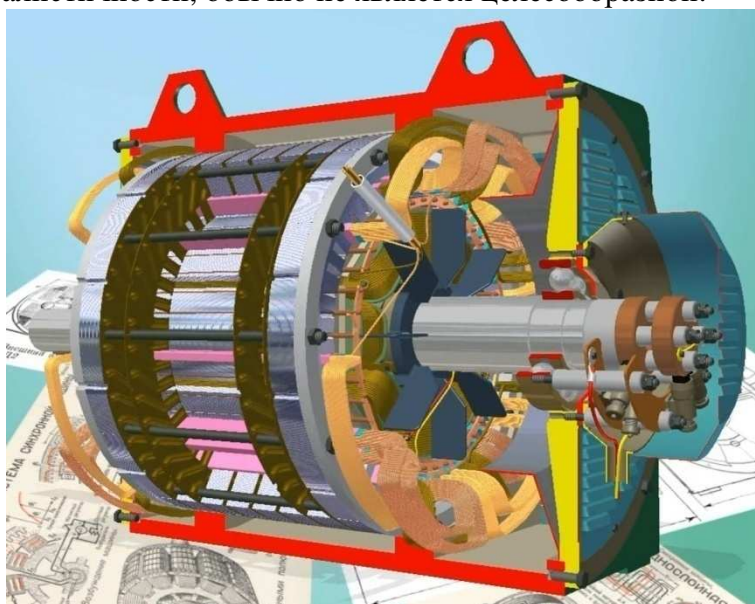


Рис.2 Розріз 3D моделі синхронного двигуна

При большом количестве иллюстраций – например, при создании схемы уже существующего в реальности технологического объекта, такого, как вентиляторная установка – могут потребоваться десятки и даже сотни иллюстраций. И в этом случае создание иллюстрирующих картинок в трехмерном изображении происходит на порядок быстрее двумерной прорисовки. Все оптические характеристики поверхности материала – цвет, отражающая и преломляющая способности, гладкость, цвет и характер распределения блика, текстура и другие – для конкретной поверхности создаются с какой угодно тщательностью. Иногда относительно долго, но – всего один раз. И после того, как материал создан, его можно применять к любому количеству каких угодно форм, а делается это практически моментально, как по трафарету. Во-вторых, однажды созданный объект (а также и процесс) можно «покрутить» в 3D вокруг своей оси, расположить удобнее для просмотра, сделать «наезд» на какую-либо деталь/часть/отсек и рассмотреть ее с необходимого угла зрения. Кроме того, при желании можно посмотреть любой разрез, цветом показать какое-либо из невидимых сечений, что, естественно, упрощает и убыстряет процесс создания большого (и не очень) количества иллюстраций. Благодаря названному преимуществу 3D-визуализация успешно применяется предприятиями, в том числе, в целях сокращения расходов на проект за счёт экономии производственных ресурсов. 3D визуализация позволяет заглянуть внутрь технологического процесса, наглядно проиллюстрировать его. С помощью 3D графики можно виртуально изъять исследуемую часть процесса из системы, изолировав её от посторонних, отвлекающих внимание элементов. В отличие от видеосъёмки, 3D моделирование позволяет визуализировать процессы, недоступные невооружённому глазу. Например, электромагнитные процессы в обмотках электродвигателей, движение потоков воды в насосных установках, эпюры напряжений и многое другое.

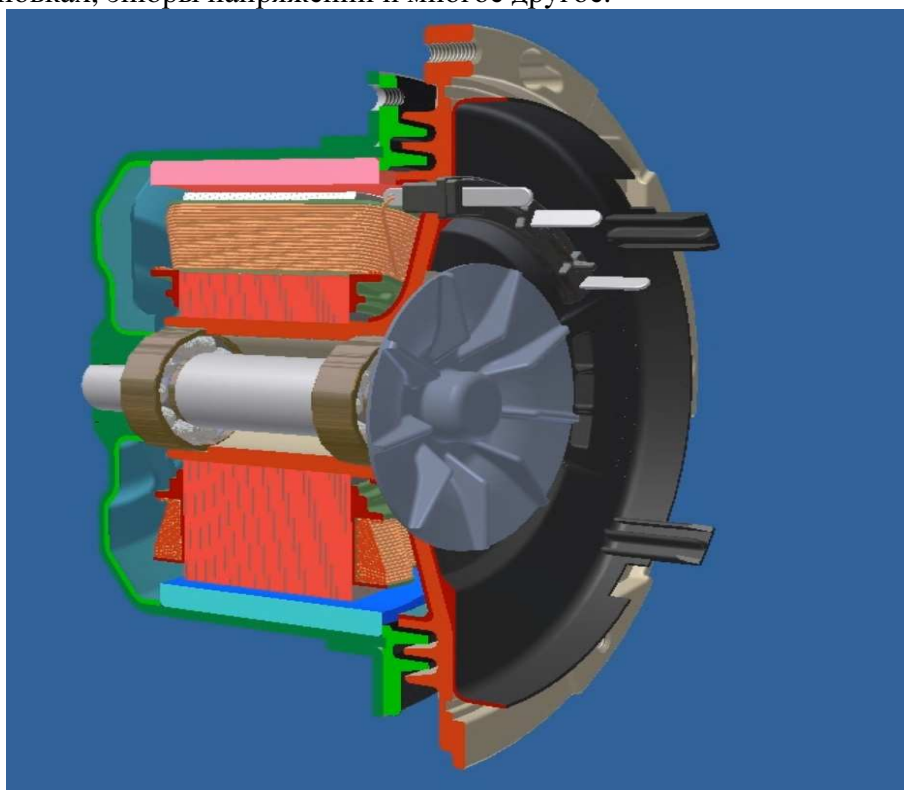


Рис.3 Розріз 3D моделі вентиляторного двигуна

Восприятие окружающего пространства включает в себя категорию времени. Анимация 3D моделей позволяет чётко показать, процесс и порядок сборки и монтажа, работу производственной линии. Огромные перспективы в учебном процессе открываются при визуализации динамики физических процессов, которые невозможно ощутить пятью чувствами, а можно только наблюдать их проявления. Например переходные процессы в электромеханических системах, изменение вектора напряжения, магнитного потока.

Использование приложения Reactor для Autodesk 3ds max позволяет контролировать и имитировать сложные сцены на основе законов физики. полностью поддерживает твердую и мягкую кинематику тела, имитацию ткани и жидкости . Это позволяет имитировать ограничения и сочленения для связанных тел. Это также позволяет имитировать физические воздействия как например: Ветер и Двигатель. Свойства могут включать такие характеристики как масса, трение и гибкость. Объекты могут быть зафиксированы, свободны, присоединены к пружинам или соединены вместе используя различные ограничения. Назначая физические характеристики на объект, можно моделировать естественное окружение или процесс, впоследствии имитируя физически реалистичное поведение объектов.

Задачи визуализации динамических нагрузок анализа могут решаться посредством SolidWorks Simulation. В качестве результатов могут выступать произвольные диаграммы, эпюры, сечения, изоповерхности, кривые отклика для напряжений, деформаций, сил реакции; собственных форм и частот колебаний; температур, тепловых потоков. Рассчитываются запасы прочности по различным критериям прочности. Могут быть построены анимации для диаграмм с учетом условного или реального времени.

**Выводы.** Использование пакетов Autodesk 3ds Max и Inventor позволяет создавать наглядное изображение технологических процессов, электромеханических машин. Которые можно использовать при изучении учебных курсов по электромеханике

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1. Лаврентьев Г.В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов / Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева, Н.А. Неудахина. Ч.2.– Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. – 232с.
2. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: Контекстный подход. – М., 1991.
3. Большаков В. П., Бочков А. Л., Сергеев А.А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex С-П.:Питер, 2010 г. 336 стр