

СИНТЕЗ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМ СРЕДСТВАМИ AUTOCAD

Лешкевич А.Ю., Гиль С.В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Изучение дисциплины «Инженерная графика» в техническом вузе завершается выполнением чертежа по специальности. Для конструкторов и технологов машиностроительного профиля таким чертежом является кинематическая принципиальная схема узла, несущая основную смысловую концептуальную нагрузку при проектировании, изготовлении и обслуживании новой техники. Знание и правильное применение соответствующих правил и условных обозначений сопряжено с изучением принципов действия и устройства механизма, а также его основных составляющих элементов.

Принципиальная кинематическая схема должна выражать основную идею узла, взаимодействие его основных элементов для достижения поставленной задачи проектирования. Уже в начале обучения важно прививать студентам навыки оптимального применения функциональных особенностей основных типовых механизмов и умения изображать свою конструкторскую мысль графическими схематическими средствами с применением современного компьютерного математического обеспечения геометрического моделирования, в частности, синтеза схем, принципиально обеспечивающих заданную работоспособность и параметры системы.

На кафедре «Инженерная графика машиностроительного профиля» БНТУ разработана методика синтеза принципиальных схем, предусматривающая прежде всего знакомство с функциональными особенностями и принципами изображения реальных технических объектов и их элементов. Такой подход позволяет студентам осознанно переходить к следующему этапу – изучению соответствующих стандартов и правил изображения этих элементов на схемах в виде их условных обозначений. Данная методика была апробирована и внедрена в учебный процесс для выполнения принципиальных схем гидравлических и пневматических систем, а также схем электронных устройств средствами графической системы AutoCAD и опубликована в соответствующих учебно-методических пособиях.

Кинематическая схема описывает весьма обширный класс механических устройств и труднее поддается унификации, вследствие чего часто заменяется конструктивными схемами и даже упрощенными сборочными чертежами. Учитывая специфику автотракторных и станкостроительных специальностей, по которым производится подготовка и обучение студентов в БНТУ, было решено ограничиться кинематикой основных узлов трансмиссии станков, автомобилей и тракторов – коробок скоростей и подач, коробок передач, раздаточных коробок, главных и колесных передач.

Принимая во внимание то обстоятельство, что на старших курсах студент будет изучать подробно указанные механизмы, но на более серьезном и сложном уровне, нашей задачей будет лишь знакомство с механическими элементами и принципами их построения. Так, станкостроители знакомятся с принципами формирования движений при обработке деталей (главного движения и

движения подачи) и изучают схемы механизмов, реализующих механическую обработку. Студентам автотракторных специальностей предлагается рассмотреть трансформацию вращательного движения вала двигателя в движение ведущих колес посредством трансмиссии, состоящей из основных элементов коробки передач, главной передачи, колесной передачи, раздаточной коробки и т.д. Материал подается так, что конструкторскую схему или сборочный чертеж узла сопровождает принципиальная схема и в этом сопоставлении накапливаются представления конструктивных особенностей средствами стандартных условных графических изображений.

Следующим этапом является изучение основных правил изображения схем и условных обозначений по соответствующим стандартам. Предусматривается на этом этапе освоение библиотеки компьютерной базы изображений не только стандартных, но и специфических условных обозначений, таких как дифференциал, перемещаемая муфта синхронизатора, перемещаемый блок шестерен и многое другое, так как существующие стандарты не охватывают полный требуемый объем условных обозначений.

Далее студенту предлагается методика синтеза заданного варианта принципиальной схемы из функциональных элементов, представленных в компьютерной библиотеке элементов, созданной средствами AutoCAD в виде блоков. Методика заключается в следующем:

- из библиотеки элементов согласно варианту задания выбирается требуемый с базовой точкой привязки. при необходимости его можно масштабировать после размещения на свободном поле чертежа;
- наносится сетка из горизонтальных линий, соответствующих размещению будущих осей или валов;
- выбранный элемент привязывается к соответствующему месту схемы, согласно заданному варианту;
- схема дополняется элементами, отмеченными вопросительными знаками, которые студент самостоятельно должен выбрать по условию задания;
- изображается корпус, замыкающий схему по подшипникам;
- линиями-выносками указываются номера элементов схемы;
- оформляется перечень элементов схемы.

Заданные варианты принципиальных схем имеют участки, обозначенные вопросительным знаком, на место которых необходимо вставить правильно выбранный элемент схемы из базы данных. К таким участкам относятся муфты, подшипники и блоки шестерен. Эти участки на задании вообще отсутствуют, и студент должен осознанно и правильно присоединить их к схеме. Основная надпись чертежа и таблица для составления спецификации также оформлены в виде блоков и легко копируются в чертёж. Заполнение их производится командами системы. Для более наглядного объяснения методики осуществления данного индивидуального задания непосредственно перед выполнением лабораторной работы можно использовать разработанную средствами Power Point обучающую программу-презентацию, где детально по шагам разбирается принцип синтеза кинематических схем и правильного оформления чертежа.

Данная методика позволяет исключить бездумное механическое перерисовывание заданной схемы и условия, изменив лишь масштаб. Правильность ре-

шения задачи контролируется компьютерным изображением готовой схемы, где отсутствующие элементы «включаются» соответствующими операциями. Например, при синтезе схемы средствами AutoCAD целесообразно использовать возможности создания чертежа или схемы с помощью слоёв: вес линий, цвета и т.д. Кроме того, пользователь такой системы может вносить в базу данных свои функциональные элементы целиком или фрагментарно для удобства синтеза сложных, многоступенчатых систем. К ним относятся кинематические принципиальные схемы многоосных тягачей, в том числе сочлененные, некоторых экземпляров бронетанковой техники, агрегатных и универсальных металлорежущих станков и автоматических линий. При таком методическом подходе студент уже на первых курсах при изучении инженерной графики средствами AutoCAD получает основные навыки работы с блоками и осваивает принцип создания чертежа, который является основополагающим на этапе выполнения автоматизированного проектирования по специальным дисциплинам.

О КОНЦЕПЦИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИФРОВОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

Лодня В.А.

Белорусский государственный университет транспорта. г. Гомель

Подготовка квалифицированных специалистов с высшим техническим образованием невозможна без проведения работы в области совершенствования учебного процесса преподавания различных дисциплин, в том числе и графических. Требования рынка, повышение скорости обновления технологий и усиление конкуренции обуславливают необходимость формирования новой идеологии подготовки инженерных кадров. При этом «безбумажная» графическая подготовка должна стать основой сквозной подготовки современных специалистов. Эта необходимость диктуется особенностями, присущими работе в едином информационном пространстве по выпуску технической документации, работе с базами графических данных, с параметрическими моделями и т.д. Компьютерное моделирование направлено на освобождение инженеров от выполнения рутинных и детерминированных действий, на предоставление разработчику новых творческих возможностей по трехмерному реалистичному моделированию, последующему автоматизированному построению чертежей (проекций, сечений и т.п.), поиску и разрешению конфликтов при формировании сборочных узлов, анализу конструкций и многих других действий. Безусловно, для формирования представления моделей используются методы начертательной и аналитической геометрии. Но необходимо ли сегодня изучать их в полной мере на общепрофессиональном уровне подготовки специалиста с карандашом и линейкой? Согласно существующей программе обучения студенты от выполнения этих рутинных действий не освобождаются. Положение таково, что вместо того, чтобы в процессе изучения дисциплины использовать современные компьютерные инструменты трехмерного (3D) моделирования, которое является базисом для современных технологий проектирования и анализа объектов и конструкций, предлагается изучать дисциплину на базе ручных и тру-