

Список литературы

1. Концепция развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года: утв. Сов. Мин. Респ. Беларусь 30.11.2021 [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100683&p1=1&p5=0>. – Дата доступа: 10.02.2022.
2. Стратегический план действий по реализации основных задач развития системы образования в соответствии с принципами и инструментами единого Европейского пространства высшего образования: утв. М-вом обр. Респ. Беларусь 01.06.2018 [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://edu.gov.by/sistema-obrazovaniya/glavnoe-upravlenie-professionalnogo-obrazovaniya/vysshee-obrazovanie/strategi-cheskiy-plan-deystviy/strategic%20plan.pdf>. – Дата доступа: 10.12.2021.
3. **Kasperov, G. I.** Engineering and computer graphics : texts of lectures for students of Information Systems and Technologies programme» / G. I. Kasperov, A. L. Kaltygin, V. I. Gil. – Minsk : BSTU, 2014. – 76 p.
4. **Burkova, S. P.** Engineering Graphics. Textbookю / S. P. Burkova, G. F. Vinokurova, R. G. Dolotova. – Tomsk : TPU Press, 2014. – 174 p.
5. **Bratsikhin, A** Engineering drawing / A. Bratsikhin, M. Shpak, S. Krassa. – Stavropol: Publisher NCFU, 2015. – 104 p.
6. **Alimova, D. K.** Descriptive geometry and engineering graphics. The manual for higher educational establishments./ D. K. Alimova, Sh. A. Axmedova, K. M. Samatova – T: "Fan va tehnologia", 2019. – 144 p.
7. **Игнатович, Е. С.** Рабочая тетрадь по дисциплине «Инженерная графика» как средство повышения эффективности обучения иностранных студентов на английском языке / Е. С. Игнатович, Л. В. Хмельницкая // М-во науки и высшего образования Российской Федерации, Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин), М-во образования Республики Беларусь, Брест. гос. техн. ун-т ; отв. ред. К. А. Вольхин. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2021. – С. 112–115.

УДК 744:62:004

ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ «ВАЛЫ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ 2D» «КОМПАС-3D» НА ПРИМЕРЕ ПОСТРОЕНИЯ ВАЛА-ШЕСТЕРНИ

Е. И. Царук, старший преподаватель,

В. С. Евдокимова, преподаватель

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Ключевые слова: система «Валы и механические передачи 2D», построение модели, моделирование, вал-шестерня.

В статье рассматриваются возможности и преимущества построения двухмерных и трехмерных моделей в «КОМПАС-3D» с помощью интегрированной системы проектирования тел вращения.

Данная статья предназначена для тех, кто только приступает к знакомству с интегрированной системой проектирования тел вращения «Валы и механические передачи 2D» и библиотекой «Валы и механические передачи 3D», и для тех, кто уже работает с этими программными продуктами. Новички смогут получить представления о возможностях системы, о порядке построения модели и расчета ее конструктивных элементов. Пользователи, которые уже знакомы с системой, найдут для себя информацию, которая сделает их работу более быстрой и эффективной.

Неотъемлемыми частями системы являются:

- модуль расчета механических передач «КОМПАС-GEARS» (геометрические и прочностные расчеты цилиндрических и конических зубчатых, цепных, червячных и ременных передач);
- модуль расчета валов и подшипников «КОМПАС-ShaftCacl»;
- модуль выбора материалов.

Система «Валы и механические передачи 2D» предназначена для параметрического проектирования: валов и втулок, цилиндрических и конических шестерен, червячных колес и червяков, шкивов клиноременных и зубчатоременных передач, звездочек цепных передач.

Модели валов и втулок могут состоять из следующих простых ступеней: цилиндрическая ступень внешнего и внутреннего контура, коническая ступень внешнего и внутреннего контура, квадрат внешнего и внутреннего контура, шестигранник внешнего контура, сфера внешнего контура, глухое отверстие, центровое отверстие.

На простых ступенях модели могут быть смоделированы шлицевые, резьбовые и шпоночные участки, а также другие конструктивные элементы – канавки, проточки, пазы, лыски и т. д. Для цилиндрических участков внешнего контура могут быть подобраны подшипники. Сложность модели и количество ступеней не ограничены. Параметрические модели сохраняются непосредственно в чертеже и доступны для последующего редактирования средствами системы «Валы и механические передачи 2D».

При создании и редактировании может быть изменен как порядок ступеней модели, так и любой параметр ступени, либо выполнено удаление ступени.

В процессе создания модели могут быть выполнены расчеты:

- элементов механических передач;
- валов и подшипников, смоделированных в системе «Валы и механические передачи 2D»;
- шлицев, являющихся конструктивным элементом модели, созданной в системе «Валы и механические передачи 2D».

Система «Валы и механические передачи 2D» интегрирована:

- с корпоративным справочником «Материалы и сортаменты» – из него можно выбрать материал проектируемой детали;
- с корпоративным справочником «Стандартные изделия» – его данными можно воспользоваться при выборе параметров некоторых проектируемых стандартных элементов.

Система «Валы и механические передачи 2D» может работать с «КОМПАС-3D», генерируя трехмерные твердотельные модели на основе параметрической модели, созданной в системе «Валы и механические передачи 2D».

Создадим параметрическую модель вала-шестерни в системе «Валы и механические передачи 2D». Для этого зайдём в менеджер библиотек, выберем раздел «Механика»/ «Валы и механические передачи 2D» (рисунок 1).

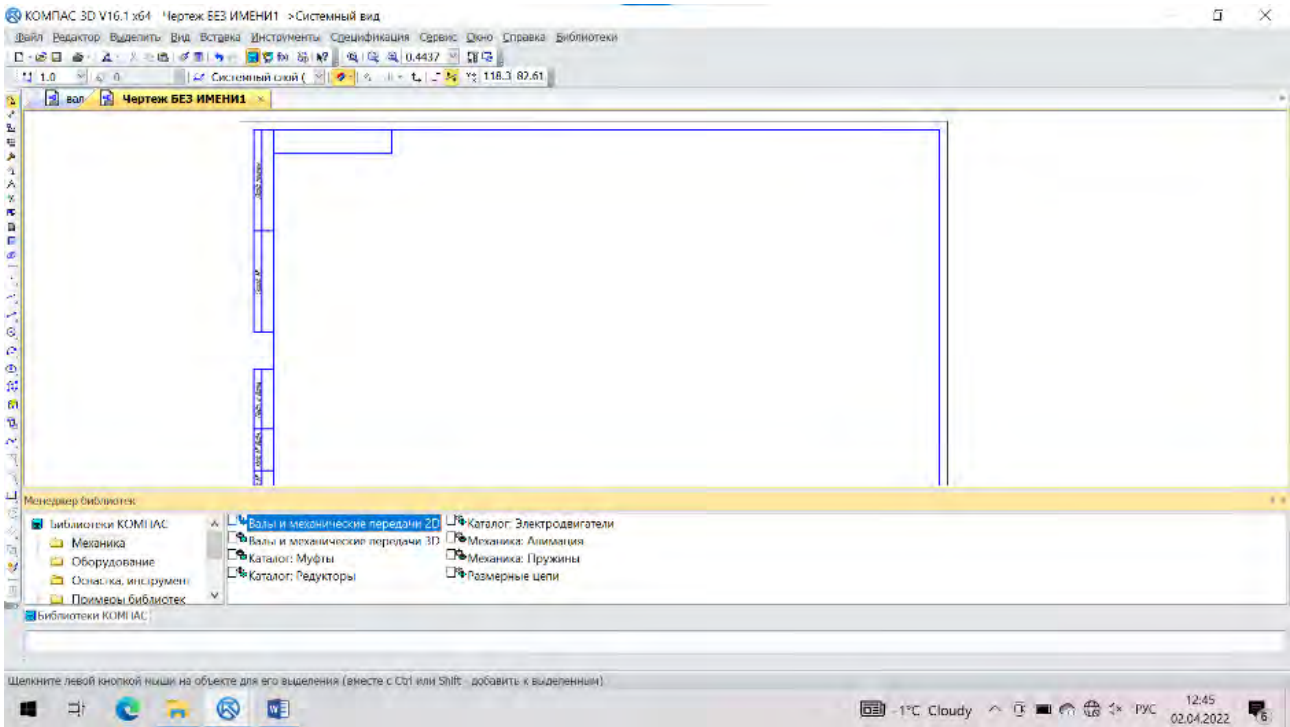


Рисунок 1 – Менеджер библиотек

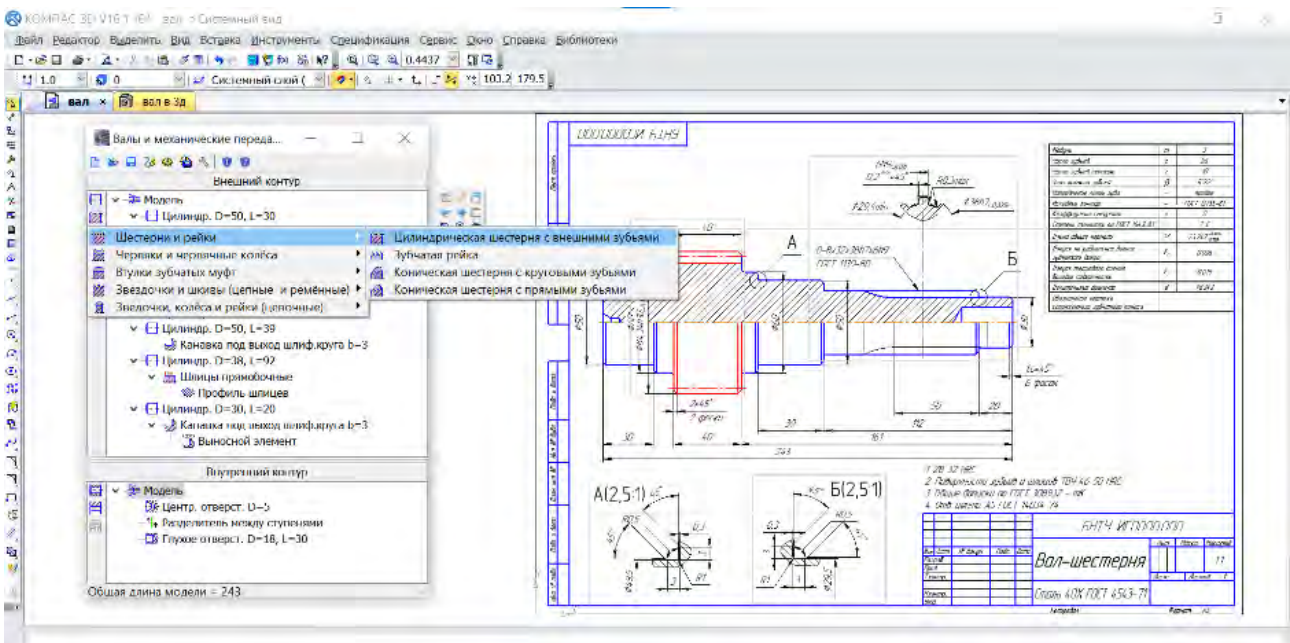


Рисунок 2 – Рабочее окно системы «Валы и механические передачи 2D»

Появится главное рабочее окно системы с двумя рабочими областями, для внешнего и внутреннего контура проектируемой модели (рисунок 2). При построении существующей модели вала-шестерни в соответствующих областях рабочего окна системы отображается дерево ступеней и элементов контура проектируемой модели.

Для построения ступени вала, содержащей зубчатый венец, нажимаем соответствующие кнопки вызова команд инструментальной панели окна системы (рисунок 2).

При нажатии команды «Цилиндрическая шестерня с внешними зубьями» появляется одноименное диалоговое окно, в котором можно запустить расчет зубчатого венца с требуемыми параметрами: числом зубьев, модулем, углом наклона на делительном цилиндре, углом профиля зуба исходного контура, шириной зубчатого венца, межосевым расстоянием и т. д. (рисунок 3).

Наименование и обозначение параметра		Ведущее колесо	Ведомое колесо
1. Число зубьев	z_1, z_2	26	122
2. Модуль, мм	m_n	3	
3. Угол наклона зубьев на делительном цилиндре	β	5 ° 22 ' 0 "	
4. Направление линии зуба ведущего колеса	—	правое	
5. Угол профиля зуба исходного контура	α	20 ° 0 ' 0 "	
6. Коэффициент высоты головки зуба исходного контура	h_a^*	1	
7. Коэффициент радиального зазора исходного контура	c^*	0.25	
8. Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой в граничной точке профиля зуба исходного контура	ρ_f^*	0.38	
9. Ширина зубчатого венца, мм	b_1, b_2	40	34
10. Межосевое расстояние, мм	a_r	222.977	
11. Диаметр измерительного шарика, мм	D_1, D_2	5.159	5.159
12. Тип зуборезного инструмента	—	червячная фреза	червячная фреза
13. Параметры зуборезного инструмента	Число зубьев	14	14
	Диаметр вершин, мм	112	112

Рисунок 3 – Рабочее окно геометрического расчета зубчатой передачи

После завершения построения и параметризации всех ступеней модели вала-шестерни, нажимаем команду «Генерация твердотельной модели» главного рабочего окна системы «Валы и механические передачи 2D». После чего трехмерная твердотельная модель автоматически генерируется в среде «КОМПАС-3D» на основе созданной параметрической модели (рисунок 4).

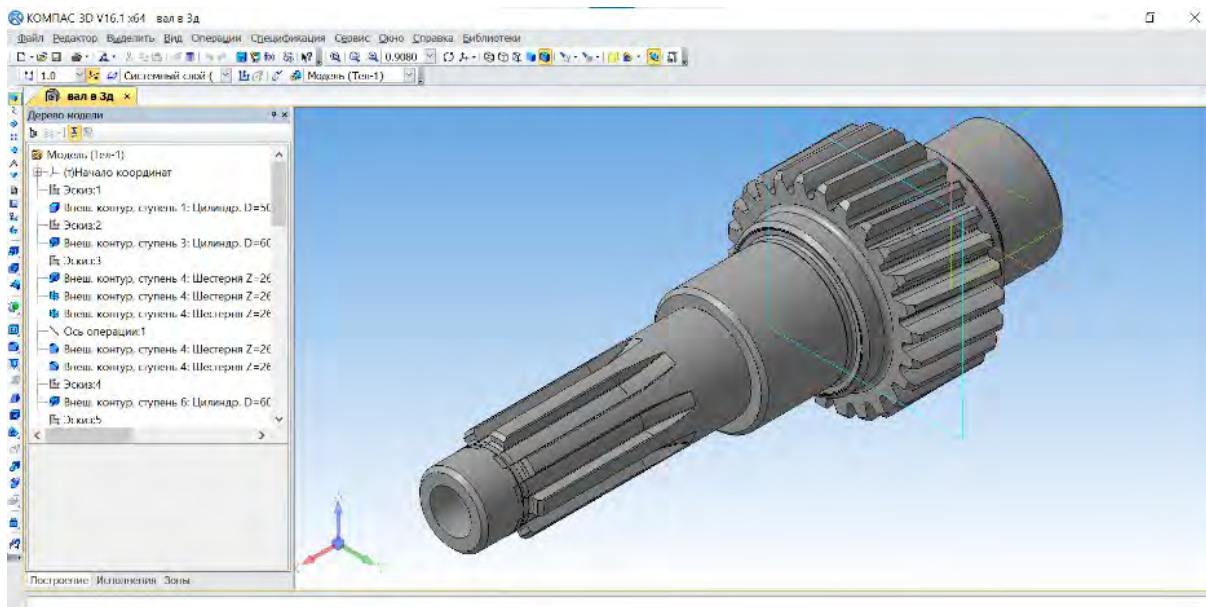


Рисунок 4 – Трехмерная модель вала-шестерни

Список литературы

1. **Сторчак, Н. А.** Моделирование трехмерных объектов в среде «КОМПАС 3-D» : учебное пособие / Н. А. Сторчак, В. И. Гегучадзе, А. В. Синьков. – Волгоград : РПК «Политехник», 2006. – С. 216.

УДК 372.44

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Т. А. Шабан, старший преподаватель,
О. К. Щербакова, старший преподаватель

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Ключевые слова: начертательная геометрия, текущий контроль, успеваемость.

Объем и сложность информации по инженерной графике, которые необходимо усвоить студентам, с учетом все время понижающегося проходного балла, выдвигают новые требования к процессу обучения. В связи с этим возникает необходимость в поиске новых форм, приемов и контроля обучения, которые дадут возможность при одинаковых затратах времени и средств передать студентам значительно больший объем информации и улучшить качество подготовки.

В связи с большим объемом новой информации для студентов первого курса и ее сложностью мы решили уделить особое внимание совершенствованию форм и методов текущего контроля знаний. Такая