

perspektiv-primeneniya-iskusstvennogo-intellekta-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya/viewer. (Дата обращения: 18.04.2025).

6. Вихрова, Т.В., Алдохина, Н.П., Огнев, О.Г. Применение возможностей компьютерного проектирования и моделирования для развития пространственного мышления обучающихся и решения различных инженерных задач// Известия МААО, 2024. № 72. – С. 121–127.

**УДК 378.147:372.862**

**В.А. Долгушин**, канд. техн. наук, доцент,

**П.В. Литвинов**, старший преподаватель,

**О.Г. Огнев**, д-р техн. наук, профессор

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный  
университет»,*

*г. Санкт-Петербург*

*E-mail ognew.og@mail.ru*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ АПК НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, техническое образование, теоретическая механика, САПР, Компас-3D, MathCAD.

**Keywords:** agro-industrial complex, technical education, theoretical mechanics, CAD, Kompas-3D, MathCAD.

**Аннотация.** В статье рассмотрен вопрос о повышении качества преподавания общетехнических дисциплин при использовании современных прикладных программных пакетов, применяемых в производственной деятельности в Российской Федерации. В качестве примера приведено типовое задание по теоретической механике.

**Summary.** The article considers the issue of improving the quality of teaching general technical disciplines using modern applied software packages used in production activities in the Russian Federation. A typical assignment in theoretical mechanics is given as an example.

**Введение.** На современном этапе развития Российской Федерации отчетливо проявляется тенденция нехватки, и главным образом, квалифицированных технических специалистов разного уровня и профиля [1, 2]. О причинах подобного положения (уровень школьного образования, престижность инженерных профессий, деградация высшей школы и т.п.) говорится достаточно много, однако необходимо искать пути решения данной проблемы. ВУЗам предстоит работать с теми

абитуриентами, которые поставляет ему средняя школа, и быстро эту проблему не исправить!

Применительно к инженерному образованию следует отметить, что его безусловной базой является уверенное владение обучающегося общетехническими дисциплинами, что и позволяет, во-многом, формировать у него соответствующие профессиональные компетенции.

В частности, при изучении такой дисциплины как теоретическая механика у обучающегося должны иметься следующие навыки: абстрактного мышления, трехмерного восприятия, способности к простейшим (и достаточно сложным) математическим вычислениям. Не секрет, что именно данные навыки формировать у обучающихся достаточно проблематично еще в школе. Широко применяемые в последнее время в образовательном процессе дистанционные форматы, во-первых – не являются универсальным средством, во-вторых требуют более широкой и тщательной подготовки как обучающихся, так и обучающихся (например, обеспечение самостоятельного выполнения заданий, применение многовариантности заданий и т.п.), и в-третьих – создают определённые сложности в освоении именно общетехнических дисциплин. Здесь надо учитывать, что никакой дистанционный формат обучения, никакое самостоятельное образование никогда не заменят процесс образования (передачи знаний от преподавателя обучаемому) в полной мере! Если бы это было так – профессии преподавателя никогда бы не появилось!

**Объект и методика.** Одним из необходимых условий успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика» следует отметить требование успешного, и самостоятельного, выполнения достаточно большого количества расчетных технических заданий, построения и анализа технических систем. В противном случае соответствующие профессиональные компетенции – просто не смогут сформироваться.

Дополнительным обстоятельством является необходимость для современного инженера обладания успешными навыками владения систем автоматического программирования (САПР), к примеру «Компас-3D», «SolidWorks», «AutoCAD» и т.п., что вынуждает вносить соответствующие коррективы в образовательный процесс (изучать основы пользования подобными системами). Со стороны студентов использование подобных систем в образовательной деятельности в последние годы расширяется, независимо от мнения преподавателей и ВУЗов (студенты применяют системы САПР при оформлении своих курсовых и дипломных проектов и работ, производят аналогичные действия для своих «коллег», подрабатывают компьютерным проектированием и пр.).

Соответственно вопрос широкого использования систем САПР в подготовке инженерных кадров – не требует обсуждения, стоит только решать: где, как и в каком объеме это все применять.

**Результаты исследований.** Одним из затруднений в использовании данных систем стоит отметить увеличение среднего возраста преподавателей ВУЗов, что приводит к усилению конфликта как между преподавателем и студентом, так и среди преподавателей различных возрастных категорий. Молодые преподаватели имеют малый стаж педагогической деятельности, хуже владеют предметной областью, зато они хорошо работают с современными информационными ресурсами и вычислительной техникой. У возрастного преподавателя ситуация – обратная [3].

С точки зрения студента, достаточно уверенное владение им вычислительной техникой и вышеперечисленными прикладными программами создает ложное убеждение в ненужности глубокого изучения теоретического материала и практических навыков общетехнических дисциплин: все ведь можно сделать при помощи прикладных программ (а особенно – искусственного интеллекта). Студент, как правило, забывает простую истину: тот же MathCAD или Компас-3D – всего лишь **инструмент** для решения инженерных задач, как циркуль, калькулятор, или карандаш, и этим инструментом надо еще уметь пользоваться [3]!

В работе [3] достаточно подробно приводился пример использования систем САПР при решении типовой задачи по теоретической механике из раздела «Статика», составленной на основе работ [4, 5].

Дано:  $P_1 = 10 \text{ кН}$ ;  $P_2 = 20 \text{ кН}$ ;  $M = 6 \text{ кН/м}$ ;  $q = 2 \text{ кН/м}$ .

Задача: Определить реакции внешних связей, наложенных на балку.

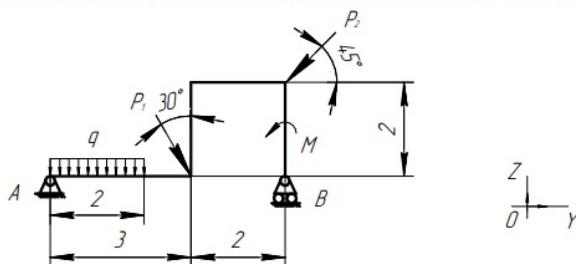


Рисунок 1 – Условие задачи и расчётная схема [1]

Следует отметить, что сам процесс решения инженерной задачи в таком случае существенно упрощается и ускоряется.

Однако тут следует отметить несколько неявных выводов. А именно, во-первых – появляется соблазн использовать данный метод в качестве «шаблона» для решения подобных, особенно «типовых» задач. Это приведет к «механической» перестройке самого образовательного процесса: будет потерян смысл всех выполняемых действий и любое отступление от зафиксированного «канона» расчетов приведет к

«локальной катастрофе»: пользователь или не сможет решить данную задачу, или решит ее в принципе неправильно (условия то изменились!).

Во-вторых, может потеряться (или не появиться) возможность выполнения исследования и анализа полученных в процессе расчета результатов: возможна потеря связи между исходными данными, исследуемыми закономерностями и полученными результатами (пользователь перестает понимать сам механизм явления – например закономерности и условия работы технической системы и т.п.).

На взгляд авторов, применение в образовательном процессе, особенно при изучении сложных общетехнических дисциплин (как теоретическая механика), прикладных программных пакетов (типа систем САПР) должно быть сосредоточено на нескольких основных направлениях:

1. Оформление данных технических задач (и достигнутых результатов) на основе используемых на предприятиях Российской Федерации стандартов единой системы конструкторской документации (ЕСКД), причем при использовании систем САПР как российского, так и зарубежного производства.

2. Выполнение самих технических расчетов, например с использованием функцией составления выражений при помощи арифметических операторов [6]. Стоит отметить, что задавать переменные, исходные условия и выбор используемого математического аппарата – задача именно пользователя данных программ. Никто, кроме него, это выполнить не сможет, да и не должен!

3. Анализ полученных результатов, а именно: проверка правильности расчетов, соответствия их техническим условиям и процессам, задание многовариантности результатов (и исходных условий) и выбор наиболее оптимальных вариантов, как и критериев самого выбора и т.п. Эту работу также может выполнять только сам пользователь данного программного обеспечения. Задача используемых программ – получить, оформить и представить конечные результаты для дальнейшего анализа (возможно предоставление справочной информации для упрощения и облегчения анализа полученных результатов).

**Выводы.** Широкое применение современных информационных технологий (например, таких программных комплексов, как системы САПР) позволяет существенно повысить качество освоения базовых общетехнических дисциплин студентами инженерных направлений.

В частности применение подобных программных продуктов при изучении дисциплины «Теоретическая механика» позволит не только облегчить и ускорить ее понимание, но и сформировать и усовершенствовать профессиональные навыки черчения, технического и математического моделирования, выполнения технических и

технологических расчётов, что действительно необходимо для последующей работы выпускника-инженера по полученной специальности, например в конструкторских организациях страны.

### Список использованной литературы

1. Кадровый баланс: почему российским компаниям не хватает инженеров. – Режим доступа URL: <https://www.forbes.ru/mneniya/532897-kadrovyy-balans-pocemu-rossijskim-kompaniam-ne-hvataet-inzhenerovhttp://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/10094/2012715.pdf?sequence=1>. (Дата обращения: 24.04.2025).
2. Дефицит инженеров стал в России рекордным. – Режим доступа URL: <https://newizv.ru/news/2024-07-26/defitsit-inzhenerov-stal-v-rossii-rekordnym-432160http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/10094/2012715.pdf?sequence=1>. (Дата обращения: 24.04.2025).
3. Литвинов П.В. Применение программного обеспечения при подготовке инженеров на начальном этапе образования на примере дисциплины "теоретическая механика". В сб.: Актуальные вопросы профессионального образования: качество, приоритеты, технологии. Сб. матер. Национальной научно-методической конференции, приуроченной к Году семьи в России. Омск, 2024. С. 137–143.
4. Бертяев, В. Теоретическая механика на базе Mathcad: Практикум/ В. Бертяев. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 752 с.
5. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учеб. пособие для техн. вузов/ А.А. Яблонский, С.С. Норейко, С.А. Вольфсон и др.; Под ред. А.А. Яблонского. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1985. – 367 с.
6. Способы расчета рабочего цикла бензинового двигателя с построением индикаторной диаграммы/ Ю.П. Макушев, Т.А. Полякова, В.В. Рындин, П.В. Литвинов// Наука и техника Казахстана. – 2018. – № 2. – С. 63–81.

### УДК 331.11

**Г.Н. Рязанова**, канд. экон. наук, доцент

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления», г. Москва*

*(Финансовый университет при Правительстве РФ)*

*E-mail: ryazanovagn63@gmail.com*

### КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА

**Ключевые слова:** адаптивность, конкурентоспособность, рынок труда, Высшая школа, бизнес и образование.

**Keywords:** adaptability, competitiveness, labor market, Higher education, business and education.