

<https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-informatsionno-didakticheskoy-sredy-pedagogicheskogo-vuza> (дата обращения: 11.01.2021). – Текст : электронный.

7. Владимирова, Л. П. Дистанционное обучение иностранным языкам : специфика и перспективы / Л.П. Владимирова // Иностранные языки в высшей школе. – 2014. – С. 68-72. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22954930&> (дата обращения: 14.12.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

8. Белкина, В. В. Концепт универсальных компетенций высшего образования / В. В. Белкина, Т. В. Макеева // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – №5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsept-universalnyh-kompetentsiy-vysshego-obrazovaniya> (дата обращения: 11.01.2021). – Текст : электронный.

9. Давиденко, Е. С. Формирование у студентов универсальных компетенций в процессе обучения иностранному языку / Е. С. Давиденко, Н. Л. Байдикова // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. – 2019. – №1 (830). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-u-studentov-universalnyh-kompetentsiy-v-protseesse-obucheniya-inostrannomu-yazyku> (дата обращения: 10.01.2021). – Текст : электронный.

10. Балалаева, Е. Ю. Реализация принципа наглядности в электронных средствах обучения // Гуманитарные научные исследования. – 2014. – № 7. – URL: <http://human.snauka.ru/2014/07/7351> (дата обращения: 15.11.2020). – Текст : электронный.

11. Тихомирова, К. М. Дидактические компоненты образовательной среды в системе средств обучения / К.М. Тихомирова, И.Ю. Кудина // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2016. - №6. – С. 45-55. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27639147> (дата обращения: 14.12.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

УДК 378: 004.925.84, 744.4, 37.091.3

## **ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ В МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЯХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ НА КАФЕДРЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ**

***Иващенко Владимир Иванович, Жемкова Татьяна Юрьевна,  
Лыкин Александр Юрьевич***

*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва*

Изучение методов и средств создания конструкторской документации для изготовления сборочных единиц является обязательным контентом геометро-графической и геометро-модельной подготовки студентов в технических университетах. Когнитивно-понятийное родство детали и сборочной единицы, входящих в четверку типов стандартных изделий и представленных в том или ином виде во всех дисциплинах инженерного

направления, отражается в наличии поверхностей для образования соединений. Поэтому геометрическая форма детали как функционал играет в сборочной единице особую роль. Для ее понимания и грамотного представления в условиях цифровизации проектирования и производства необходимо сформировать профессиональные компетенции, выражающиеся в способности создавать электронные модели деталей, их соединений и законченных сборочных единиц, а также чертёжно-графическую документацию, отвечающую требованиям стандартов.

В технических университетах типаж сборочных единиц для выполнения графической работы «Составление конструкторской документации для сборочной единицы» может существенно различаться. На кафедре инженерной графики Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва в течение нескольких десятилетий в качестве сборочных единиц используются станочные приспособления. В основном, это кондукторы – приспособления для выполнения операции сверления отверстий при изготовлении деталей на машиностроительном предприятии. Изучение реальных изделий, полученных после списания с производства, соответствуют идеологии сквозной геометро-модельной подготовки и интеграции инженерных дисциплин, принятой в Институте двигателей и энергетических установок. С другой стороны, создаются необходимые предпосылки для повышения уровня формируемых компетенций для обучения студентов всех инженерных специальностей и бакалавров всех направлений подготовки.

К сожалению, в современной общеобразовательной школе геометрическую и технологическую подготовку следует считать универсальной, но далёкой от политехнической. То есть у абитуриента технического вуза отсутствуют необходимые начальные технические компетенции, которые приходится ускоренно формировать в период изучения геометро-графических дисциплин. В этом связи изучение методов и средств создания конструкторских документов для сборочной единицы – станочного приспособления - предполагает интенсивное изучение конструкции изделий подобного типа. Наличие значительного количества литературных методических источников в форме традиционных книг, электронных изданий и даже видеопродукции само по себе не является решением проблемы. Дело в том, что у студентов на младших курсах ещё не сформированы компетенции мысленной реконструкции объёмной формы по её чертежу или изображению (тоже плоскому) на мониторе.

Актуальность проблемы заключается в том, что для обучения методам и средствам создания электронных моделей и других конструкторских документов для сборочной единицы необходимы навыки чтения чертежей из литературных источников. Однако соответствующие компе-

тенции, в силу сложностей с адаптацией этих источников, на данном этапе обучения у студентов ещё не сформированы. Для решения проблемы предлагается иллюстративный аппарат методических материалов составить на основе цифровых моделей деталей и сборочных единиц, что, по нашему мнению, является важной задачей.

Рассмотрим подробнее достоинства и недостатки существующих методических материалов и варианты решения задачи. Длительный период времени комплект методической литературы для выполнения работы «Составление конструкторской документации для сборочной единицы» базировался на методических указаниях Эскина И.Д. и др. [1]. Кроме этой работы, в состав комплекта входили методические указания по основам конструкции приспособлений [2] и три альбома с материалами справочного характера [3, 4, 5]. Все пять публикаций отличались исключительно современной и прогрессивной подачей материала, так как соответствовали идеологии сквозной интеграции дисциплин в ИДЭУ и стандартам реального производственного предприятия. Базовое пособие [1] было создано на основе учебника Шманева В.А. и др [6], написанного для студентов третьего и более старших курсов.

Студенты второго курса справлялись с задачей изучения собственно конструкции приспособления по работе [2], поскольку в общеобразовательных учебных заведениях и учебно-производственных комбинатах еще поддерживалось изучение технологии обработки материалов и выпускалась соответствующая учебная литература [7, 8]. Отставание в начальных компетенциях абитуриентов инициировало написание объединенных методических указаний [9], в которых дополнительно было представлено задание по чтению чертежей общего вида, выполняемое студентами значительно позже, чем документация для приспособлений.

После широкого внедрения 3D моделирования в графические дисциплины для всех инженерных специальностей и направлений подготовки бакалавров возникла необходимость написания и использования методических материалов с цифровыми моделями [10, 11]. В работе Рыжковой Л.М. и др. [12] представлены стандарты, описывающие электронный документооборот, характерный для передовых тенденций развития автоматизированного проектирования, конструирования и производства машиностроительных изделий. Однако изучение конструкции приспособлений и в настоящее время базируется на 2D моделях – чертежах работы [2].

Работа [13] посвящена обучению документированию сборочных единиц на основе спецификации и традиционного сборочного чертежа, причём для выбора стандартных изделий применяются справочные пособия. В работе [14] представлена задача на детализацию электронной модели сборочной единицы, построенной на основе чертежа общего ви-

да этого изделия. В процессе решения производится геометрический и функциональный анализ детали, включение в её форму технологических элементов. Более глубокая проработка конструкции детали предусмотрена в работе [15]. Наличие неопределенности в отношении формы деталей и их элементов разрешается посредством обращения к примерам и прототипам, а также при использовании конструкторских библиотек.

Анализ методов и средств решения аналогичных учебно-методических задач подтвердил необходимость использования традиционных для технической литературы иллюстраций – чертежей. Поэтому для повышения эффективности использования учебных пособий, методических указаний и справочников авторы данной работы предлагают дополнительный дидактический контент, для которого характерны наглядность и доступность для понимания студентами без специальных технических знаний. Для достижения этой цели иллюстративный аппарат должен базироваться, по нашему мнению, на цифровых моделях станочных приспособлений и их составных частей.

Рассмотрим структурные особенности предлагаемых методических указаний для изучения конструкции станочных приспособлений с использованием наглядных цифровых «двойников». В качестве начальной информации, по нашему мнению, необходимо представить устройство и принцип действия простейшего универсального приспособления, широко используемого в домашней практике, - струбины. Несмотря на очевидную простоту, этот механизм содержит или определяет необходимость включения всех типовых элементов станочного приспособления: установочного, зажимного, направляющего, а также корпуса, обеспечивающего заданное позиционирование составных частей приспособления, заготовки и инструмента. В классическом политехническом образовании конструктивное и технологическое мышление формировалось у учащихся в процессе выполнения ручных операций в быту, на уроках труда, черчения и технологии, на занятиях в кружках технического творчества. Для понимания назначения и принципов устройства производственных приспособлений на цифровых моделях обсуждается выполнение отверстия в пластине и попытка выполнения отверстия в цилиндрической трубе с использованием струбины. Сложности, возникающие в последнем случае, обуславливают необходимость организации специальных геометрических форм: установочного цилиндрического хвостовика для трубы-заготовки и направляющего отверстия для сверла. Последовательная демонстрация цифровых моделей способствует пониманию эволюции элементов приспособления от самодельных надстроек к обоснованным и геометрически выверенным формам типовых элементов, включая стандартные.

Изучение конструкции сборочной единицы, полученной в качестве учебного задания, проходит в соответствии с алгоритмом, представленным на рисунке 1. Наиболее важным моментом, определяющим реконструкцию отсутствующих деталей и подбор стандартных изделий, является идентификация рабочего положения станочного приспособления и технологического процесса. Для этого необходимо определить, какие поверхности или специальные элементы устройства являются опорными, как обеспечивается заданная ориентация в пространстве, как приспособление устанавливается и фиксируется на станке.

На данном этапе выбирается и при необходимости дорабатывается форма основания и корпусов. Базовая деталь не только обеспечивает положение всего устройства на станке относительно режущего инструмента.

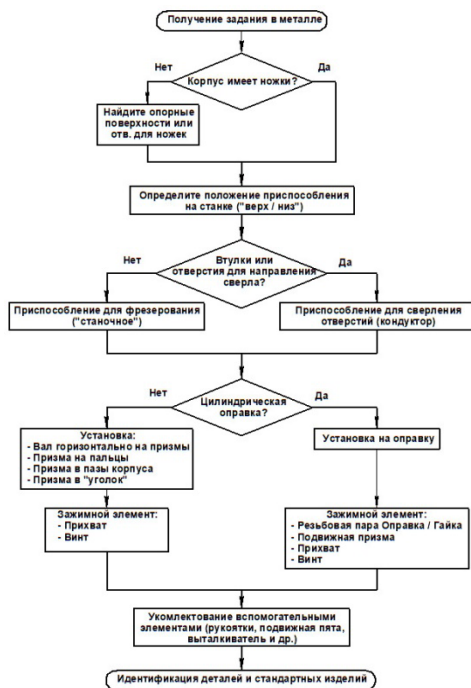


Рисунок 1 – Алгоритм анализа конструкции станочного приспособления

Её геометрия связана с типом установочного, зажимного (фиксирующего) и направляющего элемента. Отдельного внимания требует сварной корпус, являющийся отдельной сборочной единицей в составе общего изделия – станочного приспособления. На следующем этапе определяются установочные элементы - составные части, на которые опи-

рается заготовка, занимая при этом необходимое для выполнения технологической операции положение. Если установочные элементы отсутствуют (утрачены), то студентам рекомендуется исходить из того, что заготовка имеет опорную базовую плоскость, а установка производится «в угол». Здесь необходимо пояснить, как простейший элемент «уголок», закрепленный на основании приспособления, позволяет реализовать правило шести точек для того, чтобы заготовка была лишена шести степеней свободы. Форма установочного элемента влияет на схему зажимного элемента (устройства). На данном этапе изучения технологической оснастки задачи конструирования всецело подчинены целям дисциплины «Инженерная (компьютерная) графика». Поэтому достаточно ограничить диапазон возможных вариантов зажимными устройствами на основе резьбовой пары «винт – гайка».

Изучение конструкции заканчивается составлением спецификации сборочной единицы. На завершающем этапе работы оценивается работоспособность устройства с учетом внесённых изменений, например, дополнение ручками для его переноски, проводится сортировка составных частей приспособления на оригинальные (детали) и стандартные изделия. Каждый шаг рассмотренного алгоритма иллюстрируется изображениями цифровых моделей оригинальных деталей и стандартных изделий. Эти изображения могут быть оформлены в виде таблицы или атласа вариантов конструктивных решений. Пример одной возможной компоновки подобной таблицы показан ниже.

Выполненные исследования показали, что отсутствие у студентов младших курсов навыков чтения чертежей сборочных единиц, представленных в методической литературе, может быть компенсировано совершенствованием иллюстративного контента на основе цифровых моделей. Таблицы следует дополнить краткими характеристиками элементов приспособлений и рекомендациями по их сочетаемости. Использование изображений электронных моделей в анализе конструкции будет способствовать повышению эффективности работы студентов при создании комплекта цифровых моделей и компьютерных чертежей для индивидуального учебного задания.

#### ***Библиографический список***

1. Составление сборочного чертежа: Метод. указания / сост. С.С. Комаровская, И.Д. Эскин. - Самара: Самар. авиац. ин-т, 1992. – 32 с. – Текст: непосредственный.
2. Конструкция станочных приспособлений. Выполнение чертежа общего вида: Метод. указания / Сост. И.Д. Эскин, С.С. Комаровская. – Самара: Самар. авиац. ин-т, 1992. - 48с. – Текст: непосредственный.
3. Стандартные детали и узлы станочных приспособлений. Часть 1. Крепёжные изделия: Метод. указания / Сост. И.Д. Эскин. – Самара: Самар. аэрокосм. Ун-т, 2001. - 83 с. – Текст: непосредственный.

4. Стандартные детали и узлы станочных приспособлений. Часть 2. Изделия общего назначения. Арматура. Изделия направляющие. Изделия установочные. Изделия фиксирующие: Метод. указания / Сост. И.Д. Эскин. – Самара: Самар. аэрокосм. Ун-т, 2001. - 113 с. – Текст: непосредственный.

5. Типовые сборочные единицы станочных приспособлений для крепления обрабатываемых деталей: Метод. указания / Сост. Е.В. Громаковская, И.Д. Эскин, Самара: Самар. аэрокосм. Ун-т, 2003. - 23 с. – Текст: непосредственный.

6. Шманев, В.А. Приспособления для производства двигателей летательных аппаратов (Конструкция и проектирование) / В.А. Шманев, А.П. Шулепов, Л.А. Анипченко. - М.: Машиностроение, 1990. - 256 с. – ISBN 5-230-16991-5. - Текст: непосредственный.

7. Лернер, П.С. Токарное и фрезерное дело: Учеб. пособие для учащихся 9 – 10 кл. ср. общеобразоват. шк. / П.С. Лернер, П.М. Лукьянов. – М.: Просвещение, 1986. – 223 с. – Текст: непосредственный.

8. Бешенков, А.К. Технология. Методика обучения технологии. 5÷9 кл.: Метод. пособие / А.К. Бешенков, А.В. Бычков, В.М. Казакевич, С.Э. Маркуцкая. – М.: Дрофа, 2003. – 324 с. – ISBN 5-7107-6504-X. - Текст: непосредственный.

9. Чтение и детализирование чертежа общего вида. Составление сборочного чертежа: Метод. указания / сост. С.А. Карева, С.С. Комаровская, И.Д. Эскин. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 40 с.: ил. – Текст: непосредственный.

10.Создание электронной конструкторской документации для изготовления сборочной единицы в системе ADEM: Метод. указания / В.Н. Гаврилов, В.И. Иващенко. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокос. ун-та, 2006. – 35 с. – Текст: непосредственный.

11.Создание конструкторской документации (ADEM, КОМПАС): Учеб. пособие / В.Н. Гаврилов, В.И. Иващенко, Е.В. Громаковская. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2017. – 44 с. – ISBN 978-5-7883-1352-8. - Текст: непосредственный.

12.Построение электронной модели сборочной единицы и составление комплекта документации / Метод. указания / сост. Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская, Е.В. Громаковская. – Самара: Самарский. Ун-т, 2020. - 52 с. Текст: непосредственный.

13.Морозова, Н.В. Соединение деталей с помощью резьбы. Чертеж сборочной единицы и спецификация / Электронное учебное издание – Метод. указания / Н.В. Морозова, Т.С. Разомасова, Т.Л. Белобородова. Москва: МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА, 2016. – 32 с. - Текст: непосредственный.

14.Горнов, А.О. От 3D-электронной модели сборочной единицы к рабочей документации детали/ А.О. Горнов, А.Д. Козырев // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации: материалы 6 междунар. науч.-практ. интернет-конф. Вып. 3. (Пермь, 10 февраля - 31 марта 2016 г.) / корректоры: Е.И. Герман, М.А. Капустина. – Пермь: Издательство ПНИПУ, 2016. – 444 с. - С. 222-233. – ISBN 978-5-398-01655-0. - Текст: непосредственный.

15.Абросимов, С.Н. К вопросу о применении конструирования по принципиальной схеме в цикле геометро-графической подготовки / С.Н. Абросимов, Б.И. Рыбин //Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации: материалы 7 междунар. науч.-практ. интернет-конф. Вып. 4. (Пермь, 27 февраля - 30 марта 2016 г.) / корректоры: И.Н. Жеганина –Пермь: : Издательство ПНИПУ, 2017. – 470 с. - С. 164-169. – ISBN 978-5-398-01826-4. - Текст: непосредственный.

УДК 378

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ**

*Троицкая Юлия Валерьевна*

*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С. П. Королёва*

В условиях глобального распространения Covid-19 практически все социальные сферы вынуждены были изменить привычные способы взаимодействия, ограничив непосредственный контакт, что привело к активному развитию дистанционных технологий, в том числе в образовании. В соответствии с Федеральным законом об образовании в Российской Федерации под дистанционными образовательными технологиями понимаются «образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников» [2]. Дистанционное обучение давно практикуются и является предметом научного анализа. Но если раньше оно рассматривалось как дополнительная (второстепенная) форма, то на данном этапе актуальность всех аспектов практического применения электронных средств, обеспечивающих развитие заданных компетенций на расстоянии, и научного осмысления существующих проблем, значительно возросла в связи с доминированием сетевой коммуникации в процессе обучения.

Наблюдается разное отношение к дистанционному обучению. Для изучения позиции студентов Самарского университета в конце декабря 2020 года был проведен опрос (посредством анкеты, сформированной в Google Forms). Только один респондент из 78 выразил отрицательное отношение к дистанту (формулировка «дистанционное обучение бесполезно»). Положительно относятся к дистанционной форме 59% респондентов (46 человек). Данная группа согласна с тем, что дистант рационализирует и оптимизирует обучение, дает возможность более гармонично совмещать работу с учебой и т. д. Нейтральную позицию занимают 39,7% респондентов (31 человек), полагая что в условиях пандемии дистанционное обучение – разумная вынужденная мера. 21,8% респонден-