

которые могут быть предложены и использованы в качестве основы будущих реальных проектов. Возможно, получив в процессе дальнейшего обучения соответствующие знания по специальным предметам, они сами смогут реализовать идеи, так их заинтересовавшие.

### Список литературы

1. **Куликова, С. Ю.** Научная конференция школьников как платформа для профориентационной деятельности / С. Ю. Куликова [и др.] // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, 24 апреля 2020 года, Брест, Республика Беларусь, Новосибирск, Российская Федерация / отв. ред. О. А. Акулова. – Брест : БрГТУ, 2020. – 272. – С.157–161.
2. Статья 48 ГрК РФ. Архитектурно-строительное проектирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zakonrf.info/gradostroitelnyy-kodeks/48>.
3. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний качелей. Общие требования : ГОСТ Р 52167-2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document>
4. СП 310.1325800.2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/556522748>.
5. **Плешков, В. А.** Ландшафтный дизайн / В. А. Плешков // Научные исследования и разработки молодых ученых. – 2015. – № 4. – С. 7–8.
6. Этапы строительства бассейна. – Режим доступа: <https://www.azuropool.ru/statii/stroitelstvo/etapy-stroitelstva-basseina.html>.
7. **Яндекс Карты — транспорт, навигация, поиск мест (yandex.ru)** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/maps/65/novosibirsk/?ll=82.920430%2C55.030199&z=12>.
8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Google Планета Земля.

УДК 744:621(076.5)

## ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ДИДАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ПО ГЕОМЕТРИИ РЕЗЬБОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

**А. Ю. Лешкевич**, канд. техн. наук, доцент,  
**Т. В. Дорогокупец**, старший преподаватель

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

Ключевые слова: внедрение, учебный процесс, методическое пособие, резьбовые поверхности.

В работе рассмотрена необходимость внедрения в учебный процесс методического пособия по подробному вычерчиванию резьбовых поверхностей.

В современном машиностроении нашли широкое применение разъемные соединения деталей машин и механизмов посредством винтовой резьбы. Резьбовые соединения, осуществляемые различными типами резьб и большим разнообразием деталей специального назначения, являются весьма надежными,

быстросъемными, относительно простыми и технологичными, с практически неограниченным сроком работоспособности при своевременном техническом обслуживании.

Основные параметры резьбы связаны с теоретическими понятиями цилиндрических и конических винтовых линий, которые были фрагментарно рассмотрены в курсе начертательной геометрии и нуждаются в более подробном изложении.

Статья посвящена внедрению в учебный процесс учебно-методического пособия «Геометрия резьбовых поверхностей» [1], рекомендованного учебно-методическим объединением по образованию в области транспортной деятельности в качестве учебно-методического пособия для студентов высших технических учебных заведений по техническим специальностям и рекомендуется преподавателям кафедры в качестве методических рекомендаций к единому подходу в изложении материала.

В пособии изложен основной теоретический и практический материал по знакомству и изучению темы «Резьбы», представлены этапы создания резьбовых поверхностей. Подробно показан технологический процесс формирования винтовой резьбовой поверхности с необходимыми методическими указаниями и рекомендациями. Приведены образцы выполненного задания, позволяющие оценить уровень полученных знаний, умений и навыков при сравнении с результатом выполненного задания.

Пособие закладывает теоретическую и практическую основу, которая позволит в дальнейшем не только создавать комплексные проекционные двумерные чертежи, но и сформировать основы понимания принципов моделирования и синтеза, являющимися ключевыми в работе с системой автоматизированного проектирования AutoCAD.

В пособии подробно рассматриваются следующие вопросы [2–7]:

- цилиндрическая винтовая линия;
- основные параметры резьбы;
- общеупотребительные технические понятия;
- изображение резьбы и резьбовых соединений;
- обозначение резьбы;
- крепежные резьбы (метрическая, трубная цилиндрическая, трубная коническая);
- ходовые резьбы (трапецеидальная, упорная, прямоугольная (нестандартная));
- соединение деталей крепежными изделиями;
- упрощения при выполнении соединений деталей крепежными изделиями;
- практическое занятие по построению резьбовой поверхности различных профилей.

Дано подробное определение резьбовой поверхности и связанных с ним параметров (профиль, определяющий или определяемый типом резьбы, наружный диаметр, шаг, направление). Однако наша цель предложить

обучаемому выполнить чертеж винтовой поверхности, изображение которой потом можно представить в условном виде.

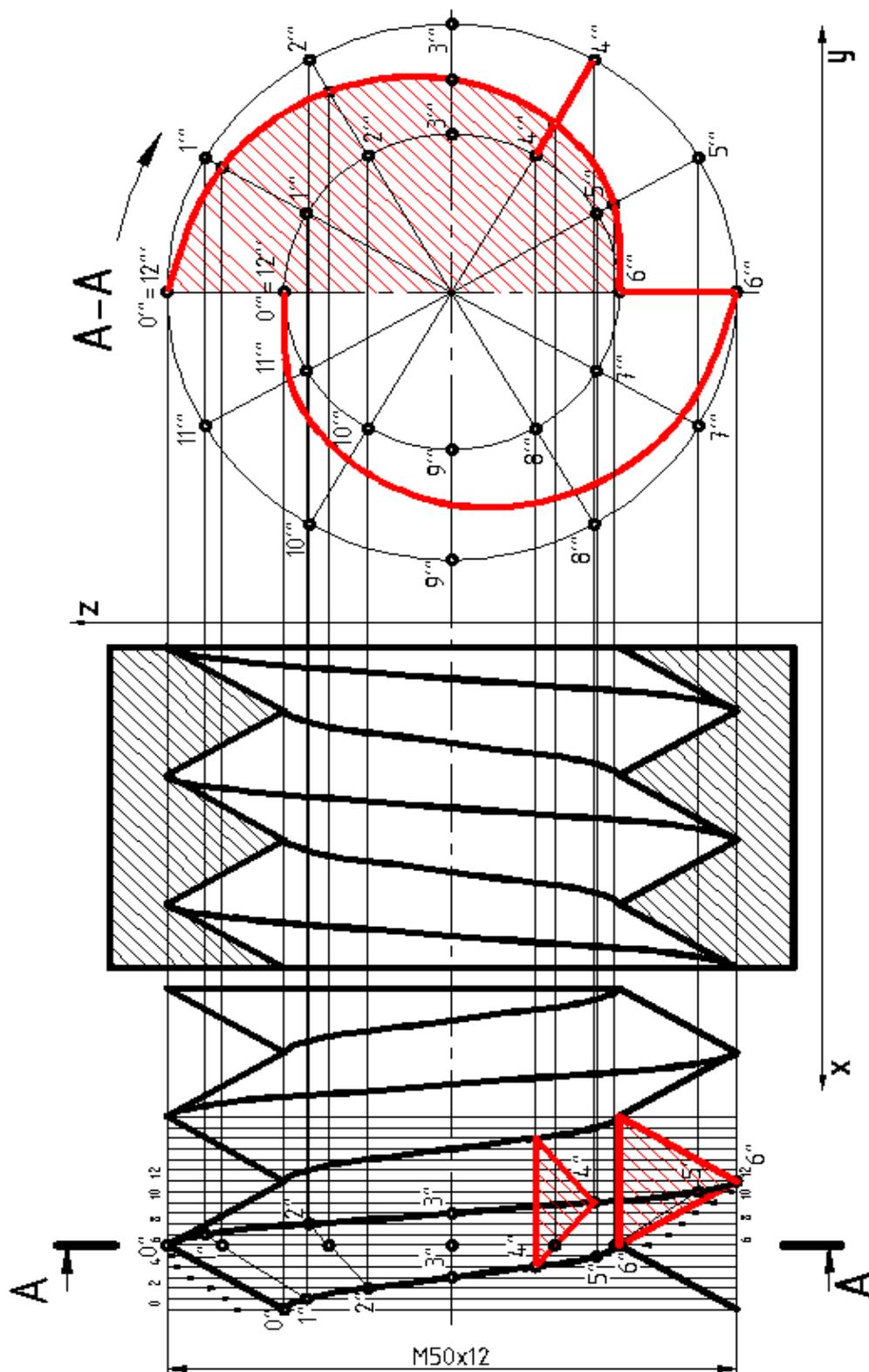


Рисунок 1 – Построение профиля метрической резьбы

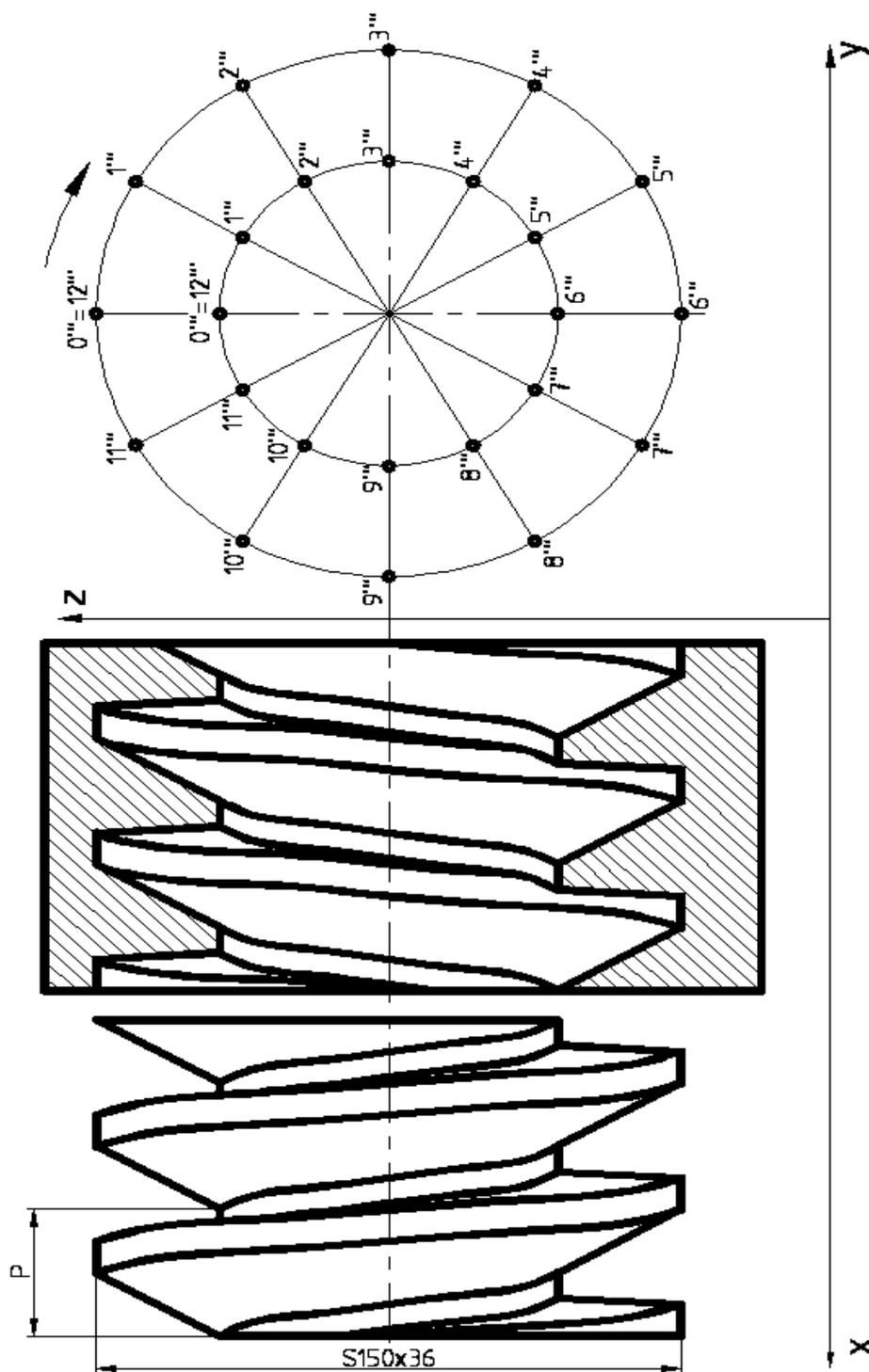


Рисунок 2 – Построение профиля упорной резьбы

На рисунках 1 и 2 представлено подробное построение резьбовой поверхности метрической и упорной резьб, в пособии также представлены аналогичные построения для трапецидальной и прямоугольной резьбы.

Изучив представленные теоретические и практические сведения по видам резьбовых соединений и изделий, студент приступает к выполнению индивидуальных РГР, разработанных в 30-ти вариантах для метрической, трапецидальной и упорной резьб, варианты которых даны в приложении

рассматриваемого учебно-методического пособия. РГР желательно выполнять на компьютере в виде лабораторной работы. В этом случае имеется возможность не только проконтролировать правильность построений, но и подключить анимацию и увидеть на экране монитора образование винтовой резьбовой поверхности в кинематике и динамике. Полученный навык построения реальной винтовой поверхности позволит осознанно изображать резьбы, пользуясь условными обозначениями.

### Список литературы

1. **Геометрия резьбовых поверхностей:** учебно-методическое пособие / А. Ю. Лешкевич [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – 42 с.
2. Резьба метрическая. Диаметры и шаги: **ГОСТ 8724-2002**. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 14 с.
3. Резьба трубная цилиндрическая: **ГОСТ 6357-81**. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 8 с.
4. Резьба трапецеидальная однозаходная. Диаметры и шаги: **ГОСТ 24738-81**. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 4 с.
5. Резьба трапецеидальная многозаходная: **ГОСТ 24739-81**. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 13 с.
6. Резьба упорная. Профиль и основные размеры: **ГОСТ 10177-82**. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 13 с.
7. Изображение резьб: **ГОСТ 2.311-68**. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2002. – 6 с.

УДК 658.512.2

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ НА ПРИМЕРЕ ОКРАСОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ**

**А. Ю. Лешкевич**, канд. техн. наук, доцент,  
**Д. В. Клоков**, канд. техн. наук, доцент,  
**И. Д. Денисюк**, магистрант

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

Ключевые слова: отходы, оборудование, минимизация отходов, лакокрасочное производство.

В статье рассмотрена необходимость и возможность создания автоматизированного оборудования по минимизации вредных отходов лакокрасочного производства.

Промышленное загрязнение окружающей среды конкретными предприятиями, расположенными в густонаселенных районах, принимает глобальные масштабы. Предприятия, относительно вредные для здоровья человека, поначалу строились и разрастались вдали от крупных городов, но