

УДК 621.9

А.А. Оргиян, д-р техн. наук, Г.П. Кремнев, канд. техн. наук,
В.М. Колесник, Одесса, Украина

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ

Удосконалення рівня технологічної та практичної підготовки бакалаврів і магістрів. На підставі аналізу навчальних планів та робочих програм курсів технологічного профілю сформовано підхід до підвищення рівня практичної підготовки бакалаврів та магістрів.

Совершенствование уровня технологической и практической подготовки бакалавров и магистров. На основании анализа учебных планов и рабочих программ курсов технологического профиля сформирован подход для повышения уровня практической подготовки бакалавров и магистров.

Improving the level of technological and practical training of bachelors and masters. Based on the analysis of curricula and working programs of technological profile courses formed a campaign to raise the level of practical training of bachelors and masters.

Ранее [1] авторы сформулировали основные направления и принципы повышения уровня практической подготовки по специальности технология машиностроения. Одним, очень важным и ответственным направлением была разработка учебников и учебных пособий по базовым, профилирующим и специальным курсам. Были показаны структуры учебных пособий для проведения лабораторно-практических занятий по курсам ТОМ, ТОТД, ТМ о и ТТП, по мнению авторов, отвечающих требованиям времени и обеспечивающих далее качественную подготовку.

Учебное пособие по курсу «Технологические основы машиностроения» [2] «Технология обработки типовых деталей» [3] уже изданы и доступны студентам, а пособия «Технология машиностроения отраслевая» и «Типовые технологические процессы» находятся в издательствах и готовятся к изданию.

Развитие новых подходов к высшему образованию заложены в новом Законе об образовании, усиление роли СРС в общем объеме работ настоятельно требуются более глубокого и системного анализа той базы, которая уже имеется в ВУЗах и выводов о ее развитии на ближайшие годы. Не вдаваясь в общие вопросы нового Закона, мы видим некоторые реальные шаги по повышению уровня практической подготовки, особенно в условиях, когда производственные практики на предприятиях сократились, до минимума, и эти предприятия перевели те услуги, что еще оказывают

студентам, на сугубо финансовые «рельсы». Эти шаги направлены на развитие собственной учебно-методической базы и проведение занятий на этой базе. Так, на кафедре «Технологии машиностроения» ОНПУ разработаны два учебных пособия по курсу «Технологические основы конструирования» (по лекциям и практическим занятиям).

Ниже приведена их структура.

Технологические основы конструирования (курс лекций)

1. Подготовка производства машин.

1.1. Конструкторская подготовка производства.

1.2. Техническое задание и его анализ.

1.3. Проектные стадии разработки изделия.

1.4. Пути обеспечения качества разрабатываемых изделий.

1.5. Ошибки в разработках и борьба с ними.

1.6. Технологический контроль конструкторской документации.

1.7. Профессиональные способности необходимые для конструирования.

1.8. Этика конструкторского труда.

2. Технологическая подготовка производства машин.

2.1. Служебное назначение машин.

2.2. Основные понятия и положения в области технологичности.

2.3. Порядок обработки конструкции изделия на технологичность с учетом видов изделий и стадий разработки.

2.3.1. Требования к технологичности сборочных единиц.

2.3.2. Требования к технологичности деталей, обрабатываемых резанием.

2.3.2.1. Технологичность конструкции по материалам.

2.3.2.2. Технологичность конструкции исходной заготовки.

2.3.2.3. Технологичность конструкции по форме поверхности.

2.3.2.4. Технологичность конструкции по размерам.

2.3.2.5. Требования к технологичности конструкции детали по шероховатости поверхности.

2.3.2.6. Требования к технологичности конструкции с учетом условий обработки на высокопроизводительном оборудовании.

2.3.2.7. Технологические требования к конструкции типовых деталей.

2.4. Трудоемкость изделия.

2.5. Технологическая себестоимость изделия.

2.6. Энергоемкость изделия.

2.7. Автоматизация работ по технической подготовке производства изделий.

Технологические основы конструирования (практический цикл)

1. Охрана труда и техники безопасности при проведении работ.

2. Основные показатели объекта конструирования.

2.1. Производственный и технологический процессы.

2.2. Технологический анализ чертежа детали.

- 2.3. Отработка конструкции детали на технологичность.
- 2.4. Определение комплексного показателя технологичности детали.
3. Кодирование объектов проектирования и их оценка.
 - 3.1. Кодирование объекта конструкторское.
 - 3.2. Кодирование объекта технологическое.
 - 3.3. Обоснование выбора станка или машины по их долговечности.
 - 3.4. Разработка ТЗ на сборочную единицу.

Мы считаем, что их применение повысит уровень конструкторской подготовки, как базы любой специальности механического профиля.

Кроме этого, разработаны два учебных пособия по направлению «Ресурсо- и энерго сберегающие технологии в машиностроении». Структура этих пособий такова.

Ресурсо- и энерго сберегающие технологии в машиностроении (курс лекций)

1. Основные направления экономии ресурсов.
 - 1.1. Конструктивные направления снижения расхода материалов.
 - 1.1.1. Пути снижения материалоемкости машин.
 - 1.1.1.1. Математическое моделирование и оптимизация.
 - 1.1.1.3. Выбор материалов, обеспечивающих коррозионную стойкость изделия.
 - 1.1.1.4. Металлы со специальными свойствами и их заменители.
 - 1.1.1.5. Материалы для изготовления узлов трения.
 - 1.1.1.6. Выбор и совершенствование профилей металлопроката.
 - 1.1.1.7. Выбор рациональных допусков.
 - 1.1.1.8. Обеспечение технологичности конструкции деталей.
 - 1.2. Направления снижения материалоемкости машин на этапе изготовления.
 - 1.2.1. Сокращение производственных потерь и отходов.
 - 1.2.2. Обеспечение устойчивости и стабильности технологических процессов.
 - 1.2.3. Повышение надежности машин при их производстве.
 - 1.2.4. Способы производства заготовок.
 - 1.2.5. Новые технологии и материалы для восстановления дефектных отливок.
 - 1.2.6. Упрочнение химико-термическими и комбинированными способами обработки.
 - 1.2.7. Изготовление деталей из спеченных материалов (порошковая металлургия)
 - 1.2.8. Изготовление деталей из пластмасс и резины.
 - 1.3. Повышение экономии ресурсов на этапе эксплуатации.
 - 1.3.1. Влияние способов формообразования деталей на качество их рабочих поверхностей.

1.3.2. Влияние способов формообразования деталей на их эксплуатационные свойства.

1.3.3. Повышение надежности машин при эксплуатации.

1.3.4. Способы повышения долговечности.

1.3.5. Долговечность трущихся пар.

1.3.6. Стабилизация деталей и структур их материалов.

2. Восстановление изношенных деталей и реновация.

2.1. Реинжиниринг систем восстановления изношенных деталей и рециклинг запасных частей.

2.2. Технологии восстановления деталей.

2.3. Повышение износостойкости узлов трения.

2.4. Экономия металлов в инструментальном производстве.

2.5. Ресурсосбережение в производстве и эксплуатации прецизионных твердосплавных инструментов.

3. Экономия технологической энергии и некоторые проблемы в Украине с энергоносителями.

3.1. Энергозатраты на разные технологические процессы и операции.

3. 2. Новые технологии, приводящие к экономии энергии.

4. Нанотехнологии в машиностроении как ресурсосберегающие технологии.

Ресурсо- и энерго сберегающие технологии в машиностроении (лабораторно-практический цикл)

1. Общие вопросы по безопасности труда при проведении занятия.

2. Исследование материалоемкости, производительности и экономичности процессов.

2.1. Исследование производительности и экономичности методов отрезки проката (токарно-отрезные и фрезерно-отрезные).

2.2. Исследование производительности и экономичности методов отрезки проката (токарно-отрезные и абразивно-отрезные).

2.3. Исследование методов литья по деревянным и металлическим моделям.

2.4. Выбор рационального метода литья деталей типа тел вращения с отверстием.

2.5. Исследование влияния выбора метода получения заготовки на материалоемкость и трудоемкость изготовления изделия.

3. Исследование выбора целесообразного решения и энергозатрат в технологических процессах.

3.1. Обоснование целесообразности выбора механизированного приспособления.

3.2. Исследование износа инструментов и приспособлений и расчет их потребности.

3.3. Управление точностью и износом приспособлений.

3.4. Исследование процесса шлифования импрегнированными кругами.

3.5. Исследование энергозатрат при абразивной и лезвийной обработке плоскостей.

3.6. Производительность и экономичность развертывания и АР отверстий.

3.7. Обоснование целесообразности замены внутреннего шлифования на АРС.

3.8. Рациональные методы обработки зубчатого венца шестерен.

Любая технология, как известно, затратна, но, при определенном уровне затрат материалов, труда, энергии и денег мы ее принимаем, внедряем и работаем. В этих пособиях предпринята попытка дать студентам-магистрам инструменты по изменению уже имеющихся технологий с целью снижения расхода материалов, повышения производительности труда, т.е. снижению времени, и уменьшению расхода энергии.

В условиях, скажем так, более сложных отношений с заводами – базами практики и перенесении части практик на кафедры ВУЗов возникает потребность в методических материалах для проведения ознакомительных занятий по методам обработки на универсальных станках, наладке этих станков в условиях серийного производства и оценке вариантов обработки наиболее применяемых деталей общего машиностроения, таких как ступенчатые валы, втулки, крышки, зубчатые колеса.

Для этой цели разработано учебное пособие с методическими указаниями «Методы механической обработки на универсальных станках», содержание которого приведено ниже.

1 Охрана труда и техника безопасности при проведении работ.

2. Общие вопросы.

2.1. Методы достижения точности и шероховатости поверхности при обработке.

2.2. Анализ заводского технологического процесса механической обработки типовой детали.

2.3. Анализ заводской документации на технологическую операцию механической обработки.

2.4. Определение режимов резания.

2.5. Определение нормы времени.

2.6. Исследование операции сверления, зенкерования и развертывания отверстий.

3. Обработка лезвийными инструментами.

3.1. Токарные станки.

3.1.1. Элементы наладки токарного станка.

3.1.2. Определение настроечного размера при токарной обработке партии заготовок.

3.1.3. Настройка ТРС на обработку партии втулок.

3.1.4. Исследование операции токарной обработки наружных цилиндров.

3.1.5. Исследование операций обработки цилиндров на ТКС и ТРС.

- 3.1.6. Исследование операций обработки цилиндров на ТКС и МНТС.
 - 3.1.7. Исследование операций обработки цилиндров на ТРС и МНТС.
 - 3.2. Сверлильные и расточные станки.
 - 3.2.1. Выбор метода обработки точных отверстий типовых деталей.
 - 3.2.2. Настройка вертикально-сверлильного станка.
 - 3.2.3. Настройка ВС на обработку отверстия по кондуктору.
 - 3.2.4. Исследование точности малых отверстий при сверлении.
 - 3.2.5. Алмазное растачивание отверстий (АР).
 - 3.2.6. Расчет режимов и норм времени при алмазном растачивании.
 - 3.2.7. Развертывание отверстий.
 - 3.3. Фрезерные станки.
 - 3.3.1. Выбор метода обработки плоских и торцевых поверхностей типовых деталей.
 - 3.3.2. Исследование операции фрезерования плоскостей.
 - 3.3.3. Настройка фрезерного станка.
 - 3.4. Зубообрабатывающие станки.
 - 3.4.1. Исследование операции изготовления зубьев зубчатых колес.
 - 3.4.2. Настройка зубофрезерного станка для нарезания прямозубых колес.
 - 3.4.3. Настройка зубодолбежного станка для нарезания прямозубых колес.
 - 3.4.4. Настройка зубодолбежного станка на размер.
 - 3.4.5. Зубошевингование зубьев колес.
 - 3.4.6. Выбор метода черновой обработки зубьев эвольвентных зубчатых колес.
 - 3.4.7. Выбор метода чистовой обработки зубьев эвольвентных зубчатых колес.
 4. Обработка абразивными инструментами.
 - 4.1. Исследование основных показателей процесса шлифования.
 - 4.2. Исследование процесса шлифования и определение потребности кругов и приспособлений для его функционирования.
 - 4.3. Расчет режимов и нормы времени при внутреннем шлифовании.
 - 4.4. Исследование операции плоского шлифования.
 - 4.5. Исследование операции обработки отверстия хонингованием.
 - 4.6. Зубошлифование зубьев колес.
- Кафедра ведет технологические курсы для немеханических специальностей ВУЗа и для этих студентов разработано пособие авторов Г.П. Кремнева, В.М. Колесника, Ф.В. Новикова «Системы технологий», которое сдано в издательство и, возможно, в конце 2015 года будет издано. Его содержание приведено ниже.
1. Охрана-груда и техника безопасности при поведении работ
 2. Технологические процессы, технологические системы, современное состояние технологии на уровне предприятия

- 2.1 Производственный и технологический процесс
- 2.2 Определение-типа производства
- 2.3 Исследование систематических погрешностей обработки
- 2.4 Исследование точности операции при распределении значений параметров по закону нормального распределения
- 2.5 Исследование влияния геометрических факторов на шероховатость поверхности при механической обработке
- 2.6 Обоснование выбора станка (или машины) по их долговечности
3. Отраслевые особенности прогрессивных технологий и их технологическая оценка
 - 3.1 Технологический анализ чертежа детали
 - 3.2 Отработка конструкции детали на технологичность
 - 3.3 Методы достижения точности и шероховатости поверхностей при механической обработке
 - 3.4 Выбор-метода получения заготовки (прокат)
 - 3.5 Исследование влияния выбора метода получения заготовки на материалоемкость и трудоемкость изготовления изделия
 - 3.6 Определение режимов резания при сверлении
 - 3.7 Определение режимов резания при -механической обработке
 - 3.8 Определение нормы времени на операцию фрезерования
 - 3.9 Экономический анализ варианта технологического процесса (операции,-метода обработки)
 - 3.10 Выбор наиболее экономичного варианта технологического процесса (операции)

Авторы уверены, что данное направление повышения практической подготовки будет продолжено ими и готовы к расширению сотрудничества с другими ВУЗами и авторами.

Список использованных источников: 1. *Оргиян А.А., Кремнев Г.П., Колесник В.М.* Повышение уровня практической подготовки бакалавров и магистров по технологии машиностроения. Сб. «Сучасні технології в машинобудуванні» Зб. наук. праць, вип. 9, Харків, – 2014 с. 288-295. 2. *Кремнев Г.П. Бердичевский Е.Г.,* Технологические основы машиностроения. Уч. пос. НовГУ им. Я. Мудрого, Великий Новгород, 2014. – 216 с. 3. *Кремнев Г.П., Колесник В.М., Новиков Ф.В., Рябенков И.А.* Технология обработки типовых деталей. Уч. пос. – Харьков: Изд-во «С.А.М.», 2014. – 156с.

Bibliography (transliterated): 1. *Orgijan A.A., Kremnev G.P., Kolesnik V.M.* Povyshenie urovnja prakticheskoj podgotovki bakalavrov i magistr'ov po tehnologii mashinostroenija. Sb. «Suchasni tehnologii v mashinobuduvanni» Zb. nauk. prac', vip. 9, Harkiv, – 2014 s. 288-295. 2. *Kremnev G.P. Berdichevskij E.G.,* Tehnologicheskie osnovy mashinostroenija. Uch. pos. NovGU im. Ja. Mudrogo, Velikij Novgorod, 2014. – 216 s. 3. *Kremnev G.P., Kolesnik V.M., Novikov F.V., Rjabenkov I.A.* Tehnologija obrabotki tipovyh detalej. Uch. pos. – Har'kov: Izd-vo «S.A.M.», 2014. – 156s.