

чения *степ*-танцу, чтобы привить учащимся любовь и тягу к импровизационной части изучаемого ими курса.

Используя данную авторскую методику, студенты получают необходимые умения и навыки для дальнейшей профессиональной деятельности в сфере преподавания *степ*-танца как в системе дополнительного образования, так и на профессиональном сценическом уровне, что расширит возможности положительного влияния хореографического воспитания (и, в частности, русского направления *теп-данса*) на физическое и психологическое состояние молодёжной среды российских мегаполисов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кирсанов В. Чететка. М., 2005.
2. Медведева С. Музыка ног. Пособие по степу. М., 2003.
3. Михаэль Ханиш. О песнях под дождем. М.: Радуга, 1984.
4. Шереметьевская Н. Прогулка в ритмах степа. М.: Печатное дело, 1996.
5. Kimberley Timlok. Notes for Tap Teachers. К., 2004.
6. Fred Astaire. Steps in Time. NY., Harper&Bros., 1959.
7. Rusty E. Frank. Tap! NY, Da Capo Press, 1990.
8. Brenda Bufalino. Tapping the Source. NY, New Paltz, 2004.

УДК 378:37.035.3

Корецкий М.Г.

## ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ СТУДЕНТАМИ ФАКУЛЬТЕТА ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОНОМИКЕ\*

*Аннотация.* В статье определено значение и роль формирования знаний в области технологической оснастки в процессе обучения технологии и экономике у студентов ФТП, необходимых им в дальнейшей организации производительного труда учащихся в школе или организации материального производства в условиях промышленного предприятия, в рамках технологического предпринимательства. Область знаний о технологической оснастке, рассмотренная нами, базируется на основе особенностей построения технологического процесса на производстве и значимости конструирования и применения технологической оснастки.

*Ключевые слова:* технологическое предпринимательство, экономико-технологическая подготовка, технологический процесс, вспомогательное время, технологическая оснастка, унификации оснастки, конструирование приспособлений.

М. Koretskiy

STUDY OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT BY THE STUDENTS OF FACULTY OF TECHNOLOGY AND BUSINESS DURING TRAINING TECHNOLOGY AND ECONOMY

*Abstract.* In clause the value of a role of formation of knowledge is opened in the field of technological equipment during training technology and economy at the students FTV, necessary by them in the further organization of productive work, pupils at school or organization of material manufacture in conditions of the industrial enterprise within the framework of technological business. The field of knowledge about technological equipment considered by us, is based on the basis of features of construction of technological process on manufacture both importance of designing and application of technological equipment.

*Key words:* technological business, economy – **technological preparation, technological process, auxiliary time, technological equipment, unification of equipment, designing of adaptations.**

Технологическое предпринимательство является одним из направлений развития современного производства, обеспечивающим успех рыночных реформ. В основе подготовки специалистов, способных реализовать это направление в хозяйственной сфере страны, должно быть органическое единство экономической и технологической подготовки.

\* © Корецкий М.Г.

Подготовка к технологическому предпринимательству является одним из важных направлений в перестройке системы профессионального образования молодёжи и переквалификации специалистов в области рыночных отношений. Кроме того, она напрямую связана с проблемой кадров для руководства хозяйственной деятельностью в условиях развития свободного рынка.

Рассматривая проблему экономико-технологической подготовки в свете рыночных реформ, мы считаем необходимым пояснить следующее: экономико-технологическая подготовка понимается в данном исследовании как составная часть трудовой подготовки в системе непрерывного образования.

Технологическая подготовка в педвузе реализуется в системе учебных дисциплин.

Одной из таких дисциплин является методика технологии и экономики. Мы проанализируем содержание одного из разделов данной методики. Речь идёт о технологической оснастке в начале организации материального производства в школе, ПТУ, на собственной фирме.

Сложность построения и выполнения технологических процессов обработки деталей в различных отраслях промышленности обуславливает большое разнообразие конструкций технологической оснастки и высокий уровень предъявляемых к ней требований. Неправильные технологические и конструктивные решения при выборе и изготовлении оснастки приводят к удлинению сроков подготовки производства и снижению его эффективности.

Затраты на изготовление и приобретение оснастки достигают 15-20% от стоимости оборудования. Значительную долю (80-90%) общего парка приспособлений составляют станочные приспособления, применяемые для установки и закрепления обрабатываемых заготовок.

Совершенствование конструкций новых машин и приборов, применение элементов и узлов повышенной точности требуют создания технологической оснастки, без которой сложно изготовить детали с заданной точностью, обеспечить взаимозаменяемость и надёжность работы изделия, а также высокую производительность труда.

Экономичность технологического процесса в большой степени зависит от коэффициента оснащённости ( $K_{ос}$ ), определяемого как отношение количества наименований специальных видов оснастки, используемой в производстве, к количеству наименований изготавливаемых деталей.

В условиях единичного и мелкосерийного производства этот показатель колеблется в пределах:

$$K_{ос} = 0,3 - 0,5.$$

В общих затратах труда на обработку деталей наибольший удельный вес имеет машинное и вспомогательное время. Основное время в мелкосерийном производстве составляет 30-50%, в крупносерийном – 47-65%; а вспомогательное время – соответственно 25-29% и 19-27%. В последнее время за счёт увеличения скоростей резания, применения прогрессивных методов формообразования, повышающих точность заготовок и уменьшающих припуски на обработку, машинное время сократилось в шесть-восемь раз.

Однако непроизводительные потери времени всё ещё велики. Для дальнейшего повышения производительности труда необходимо не только сокращать основное время ( $T_{ос}$ ), но и, главным образом, снижать затраты вспомогательного времени ( $T_{в}$ ).

Наилучших результатов в повышении производительности труда можно добиться лишь путём одновременного сокращения основного и вспомогательного времени на обработку деталей. Например, при уменьшении машинного времени в 10 раз производительность труда может быть увеличена в 1:75 раза. Но если во столько же раз сократить и вспомогательное время, то производительность труда и съём продукции со станка увеличатся более чем в 5 раз. Это свидетельствует о том, что сам факт применения приспособления и совершенство его конструкции оказывает большое влияние на повышение производительности труда.

Производительность станочной операции определяется количеством деталей, обрабатываемых в единицу времени. Обычно она определяется временем, затрачиваемым на производство одной детали. Для единичного и серийного производства штучную производительность операции рассчитывают в штуках в минуту по формуле:

$$Q_{шт} = 1 / T_{шк},$$

где  $T_{шк}$  – штучно-калькуляционное время обработки одной детали (мин).

Величина  $T$  позволяет определить потребное количество станков технологической оснастки производственных рабочих и других составляющих, характеризующих выполнение заданной программы.

Штучную производительность станочной операции подразделяют на технологическую, теоретическую и фактическую.

Технологическая производительность, или производительность операции по основному времени  $Q_{тех}$ , определяется затратами времени непосредственно на обработку детали (например на резание) и рассчитывается в штуках в минуту по формуле:

$$Q_{тех} = 1 / T_{оп} ,$$

где  $T_{оп}$  – оперативное время (мин.).

Теоретическая производительность  $Q_t$  – это количество деталей, обрабатываемых на станке при его непрерывной работе. Оно выражается в штуках в минуту следующим соотношением:

$$Q_t = 1 / (T_{ос} + T_v) ,$$

где  $T_v$  – вспомогательное время (мин.).

Фактическая производительность  $Q_f$  определяется по формуле;

$$Q_f = 1 / T_k \text{ или } Q_f = 1 / T_{ос} + T_v + T_{о-т} + T_{отд} + T_{п-з} ,$$

где  $T_{п-з}$  – подготовительно-заключительное время, отнесённое к одной детали;

$T_{отд}$  – время отдыха;

$T_{о-т}$  – организационно-технологическое время.

Для серийного производства значение фактической производительности отличается от теоретической на величину, определяемую затратами времени ( $T_{о-т} + T_{отд} + T_{п-з}$ ), не превышающими 15% оперативного времени.

Величины фактической, теоретической и технологической производительности зависят не только от структуры операций и режимов резания, но и от технологической оснастки.

Внедрение автоматизированного оборудования и высокопроизводительного режущего инструмента позволило значительно сократить время обработки детали за счёт снижения затрат основного времени. Но затраты вспомогательного времени  $T_v$  во многих случаях всё ещё остаются значительными из-за низкого уровня механизации технологической оснастки.

На величину вспомогательного времени большое влияние оказывает конструкция приспособления. От неё зависит величина времени на установку, закрепление, открепление и съём детали, на управление приспособлением и очистку базовых поверхностей.

Чтобы уменьшить затраты времени на установку заготовок, применяют различного рода устройства для их подъёма и доставки к базирующим элементам, устройства для ориентации заготовок, автооператоры и т. д. Уменьшение затрат времени на закрепление и открепление заготовок достигается использованием быстродействующих при-

способлений, работающих от пневматических, гидравлических, пневмогидравлических, электромагнитных и других приводов. Применение такой оснастки не только значительно сокращает время на закрепление и открепление детали, но и резко снижает утомляемость рабочего.

Специализированная и механизированная оснастка давно используется в условиях крупносерийного и массового производства. В единичном, мелкосерийном и серийном производстве из-за высокой стоимости и недолговечности она применяется сравнительно редко.

Таким образом, возникает противоречие между необходимостью быстрого и эффективного оснащения технологических процессов производства новых изделий высокопроизводительной оснасткой и не оправдывающимися затратами на ее изготовление.

Устранить это противоречие можно путём создания стандартного унифицированного оснащения, допускающего переналадку и перекомпоновку конструкции, а также использование механизированных узлов.

Задача заключается в том, чтобы, с одной стороны, максимально повысить коэффициент оснащённости (до экономически целесообразных размеров) высокопроизводительной оснасткой, а с другой – резко сократить сроки и стоимость проектирования и изготовления оснастки. Она успешно решается за счёт унификации технологической подготовки производства, основанной на создании типовых и групповых технологических процессов, и осуществления унификации и стандартизации технологической оснастки.

При групповом производстве использование специализированной и механизированной оснастки становится рентабельным и технологически и экономически необходимым.

Целесообразно внимательно рассмотреть вопросы унификации и стандартизации технологической оснастки, так как здесь есть одно из решающих положений, которое должно приниматься во внимание при организации материального производства.

Следовательно, будущий предприниматель должен знать это и уметь применить достижения отечественной технологической науки в своей практической деятельности.

Под унификацией технологической оснастки понимается возможность использования приспособлений, пресс-форм, штампов и инструментов для обработки или получения различных деталей путём переналадки или перекомпоновки этой оснастки с заменой или регулировкой её отдельных элементов и узлов.

Унификация оснастки тесно связана с её стандартизацией и универсализацией. Объектами стандартизации могут быть как части (элементы) оснастки, так и приспособления, формы, штампы в целом.

Унификацию и стандартизацию технологической оснастки следует проводить по двум направлениям: унификация оснастки для обработки групп деталей и функциональная стандартизация деталей и узлов переналаживаемой оснастки.

В соответствии с ГОСТ 14.305 - 73 (Правила выбора технологической оснастки) устанавливаются шесть систем технологической оснастки.

НСО – неразборная специальная оснастка, применяемая в условиях стабильного крупносерийного и массового производства. Она состоит преимущественно из стандартных деталей и узлов общего назначения, а также из специальных элементов конструкции. Приспособления этой системы (НОП) – *непереналаживаемые, одноцелевые*. Система регламентируется более чем двумястами ГОСТами.

УНО – универсально-наладочная оснастка. Она получила наибольшее распространение в серийном и мелкосерийном производстве. Приспособления этой системы (УНП) предназначаются для обработки не только однотипных или близких по форме конструктивно-технологическим параметрам деталей, но и деталей, входящих в разные классы. Данный тип оснастки расширяет технологические возможности станка, позволяет осуществлять быструю переналадку его при переходе на обработку детали нового типа, обеспечивает базирование деталей без их выверки.

Под общим понятием *переналаживаемые приспособления* необходимо чётко различать две разновидности этой оснастки.

1. Универсально-наладочные приспособления (УНП) со сменными наладками, обеспечивающими обработку деталей различного наименования. В основу их разработки положена стандартизация в сочетании с наиболее общими универсальными, конструктивными особенностями. Эти качества позволяют использовать приспособления при обработке различных типов деталей, а сравнительно высокий уровень механизации обеспечивает эффективность их применения в различных типах производства.

2. Групповые приспособления (ГП) – предназначены для обработки определённых групп деталей. Их конструкции специали-

зированы для обработки деталей, имеющих конструктивно-технологическое сходство, но наряду с этим они сохраняют универсальность, учитывающую характерные особенности обработки каждой детали. Групповая оснастка разрабатывается на базе проведённой классификации (группирования) деталей и группового технологического процесса. Групповые приспособления могут быть со сменными наладками, обеспечивающими базирование определённых деталей группы, и с постоянными установочными базами, когда возможно одновременное закрепление нескольких различных типов деталей в одном приспособлении. Последние предназначены для одновременной обработки различных деталей группы без переналадки станка. Групповые приспособления могут отличаться высоким уровнем механизации. Необходимо отметить, что как только УНП закрепляются за определёнными группами деталей, то они становятся специализированными, их можно переводить в разряд групповых и в отдельных случаях осуществлять дополнительную, конструктивную доработку для повышения производительности и эффективности производства. Система регламентируется более чем ста пятьюдесятью ГОСТами. На её основе осуществляется организация группового производства.

УСО – универсально-сборная оснастка, применяемая, в основном, в условиях единичного и мелкосерийного производства. Система состоит из набора стандартных деталей и узлов, из которых komponуются приспособления одноцелевого назначения. После использования приспособление разбирается, а детали возвращаются на склад и впоследствии многократно применяются для сборки других приспособлений. Система УСП регламентируется более чем шестьюстами ГОСТами. Кроме УСП, предусмотренных ГОСТ 14.305 - 73, создана система агрегатных средств механизации зажима (АСМЗ) для использования в любых производственных условиях. Система состоит из комплекса универсальных силовых устройств, выполненных в виде обособленных агрегатов, с помощью которых механизуется и автоматизируется закрепление заготовок в приспособлениях. Система АСМЗ регламентируется ста двумя ГОСТами.

Рентабельность применения той или иной системы определяется в соответствии со справочным положением 1 к ГОСТ 14.305 - 73 (Правила выбора технологической оснастки).

СРО – сборно-разборная оснастка, предназначенная для крупносерийного и массового

производства. Она комплектуется из стандартных элементов, которые могут подвергаться дополнительной механической обработке. После использования сборно-разборные приспособления (СРП) разбираются, а их элементы могут многократно применяться при сборке новых компоновок. В комплект СРП входят силовые элементы, механизмирующие и автоматизирующие закрепление заготовки в приспособлении. Система регламентируется двумястами шестьюдесятью восемью ГОСТами.

УБО – универсально-безналадочная оснастка – является наиболее распространённой в условиях серийного и единичного производства. В этой системе применяются универсальные безналадочные приспособления (УБП), которые обеспечивают установку и фиксацию закрепляемых заготовок в широком диапазоне габаритных размеров (универсальные патроны, универсальные тиски и т. п.). Система регламентируется шестьюдесятью четырьмя ГОСТами.

СНО – специализированная наладочная оснастка, используемая в условиях серийного и крупносерийного производства. Приспособления этой системы (СНП) применяются для закрепления деталей, близких по конструктивно-технологическим признакам, характеризующихся общностью базовых поверхностей и видов обработки. От УНП они отличаются более высокой степенью механизации. Эта система регламентируется ста шестьюдесятью двумя ГОСТами.

Несмотря на наличие проверенных на практике систем технологической оснастки, допускающих переналадку и перекомпоновку, внедрение их осуществляется в недостаточных объёмах. Это объясняется низким уровнем применения унифицированных процессов и особенно группового метода в условиях единичного, мелкосерийного и серийного производства.

Основой для унификации оснастки является технологический процесс. Как известно, на выбор варианта технологического процесса оказывает влияние ряд факторов, из которых главными являются: объём выпуска изделий и серийность, вид заготовки (прокат, литьё, поковка, штамповка и т. п.), конструктивные требования (точность, шероховатость поверхностей, точность их взаимного расположения и т. п.), тип применяемого оборудования, квалификация рабочих.

Практика показывает, что разработка технологического процесса является задачей многовариантной даже при высоком уровне унификации технологии.

Известно, что деталь одного и того же типа может обрабатываться по различным схемам, и для этого используются приспособления различной конструкции. Поэтому унификацию технологической оснастки необходимо производить по видам оборудования: для токарных, сверлильных, фрезерных, агрегатных станков, обрабатывающих центров и т. д.

Конструирование технологической оснастки является многовариантной задачей, которую в ряде случаев целесообразно решать с помощью ЭВМ. Решение её может быть упрощено при широком использовании унифицированных технологических процессов, так как в этом случае нужно конструировать только сменные наладки, а не все приспособления. Создание унифицированных конструкций технологической оснастки связано с унификацией технологии, но, однажды созданные, они определяют содержание технологических процессов. Имея унифицированную оснастку, технолог использует для обработки каждой новой детали существующую базовую конструкцию приспособления.

Таким образом, мы рассмотрели примерное содержание знаний студентов по вопросам технологической оснастки, необходимое им для организации производственного труда учащихся в школе или при организации материального производства в условиях промышленного предприятия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Автоматизация дискретного производства / Под редакцией Е.И. Семенова, Л.И. Волчкевича. М.: Машиностроение, 1987.
2. Андреев Г.Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства / Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2001.
3. Афиногенов Ю.Г., Новожилов Э.Д., Уланов В.Г. Приспособления для школьных мастерских и УПК. М.: Просвещение, 2001.
4. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин. / Учебное пособие для студентов технических вузов. М.: Академия, 2004.
5. Непомнящий Е.Г. Экономика и управление предприятием. Т.: Издательство ТРТУ, 1997.
6. Новожилов Э.Д. Приспособления в единичном и мелкосерийном производстве. М.: Дрофа, 2004.
7. Тронин Е.Н. Основы механической обработки металлов резанием: Учебное пособие. М.: Просвещение, 1991.
8. АВ Sandvik Coromant. Высокопроизводительная обработка металлов резанием. М.: Полиграфия, 2003.