

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО УЧАЩИХСЯ



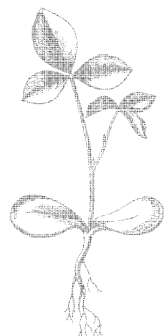
ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО УЧАЩИХСЯ

Пособие для учителей
и руководителей кружков

Из опыта работы

Составитель П. Н. Андрианов

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1986



Scan AAW

Рецензенты:

учитель Рахмановской средней школы Павлово-Посадского района
Московской области В. И. Рыженков;
инспектор МП СССР В. Н. Бобыкин

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО УЧАЩИХСЯ

Зав. редакцией Т. С. Дагаева

Редактор А. Ф. Раева

Младшие редакторы Т. Н. Ключева, И. А. Щукина

Художник А. С. Кулемин

Художественный редактор В. М. Прокофьев

Технические редакторы Л. М. Абрамова, Т. Е. Молозева

Корректор Е. В. Чамаева

ИБ № 9111

Слано в набор 11.04.86. Подписано к печати 24.11.86. А 08756. Формат 60×90¹/₁₆. Бум. офсетная № 2. Гарнит. литерат. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8+0,25 форз. Усл. кр.-отт 9,5. Уч.-изд. л. 8,13+0,41 форз. Тираж 98000 экз. Заказ 1252. Цена 45 коп. Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли Москва, 3-й проезд Марьиной роши, 41.

Смоленский полиграфкомбинат Росглавополиграфпрома Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 214020, Смоленск, ул. Смольянинова, 1

Техническое творчество учащихся: Пособие для учителей
Т38 и руководителей кружков: Из опыта работы: /Сост.
П. Н. Андрианов. — М.: Просвещение, 1986. — 128 с.: ил.

В сборнике освещен опыт работы учителей и руководителей кружков по развитию технического творчества как на занятиях по трудовому обучению (в школе и УПК), так и во внеклассной работе.

В статьях отражены различные направления технического творчества юных: моделирование космической техники, конструирование и изготовление сельскохозяйственной техники, судомоделирование, разработка приспособлений для станков и др.

Т 4306010000—835 209—86
103(03)—86

ББК 74.200.585.01

© Издательство «Просвещение», 1986

ОТ СОСТАВИТЕЛЯ

Проблема развития творческих способностей школьников в процессе обучения, на занятиях кружков в школах, межшкольных учебно-производственных комбинатах, во внешкольных учреждениях имеет большое социальное и экономическое значение.

В новой Программе Коммунистической партии Советского Союза важное место отводится роли человеческого фактора, связанного с поиском новых эффективных путей развития творческой деятельности личности.

Активизация творческой деятельности учащихся по конкретным видам науки и техники — важнейшая задача учителей общеобразовательных предметов, трудового обучения, руководителей кружков, так как именно эта деятельность по интересам во взаимосвязи с другими формами труда наиболее эффективно способствует формированию гармонично развитой личности и готовит выпускников школ к сознательному, творческому труду в промышленном и сельскохозяйственном производстве. Изучение, обобщение и внедрение передового опыта работы учителей и руководителей технических кружков всегда было и остается одной из главных задач педагогической науки.

В данном сборнике сделана попытка обобщить передовой опыт развития технического творчества учащихся в основном в школах и межшкольных УПК на занятиях трудового обучения и в технических кружках по таким видам, как моделирование космической техники (школа № 3 Таганрога), конструирование и изготовление сельскохозяйственной техники (МУПК Первомайского района Ростова-на-Дону, Костенская сельская школа Воронежской области), судомоделирование (школа № 5 Таллина), разработка приспособлений для занятий по труду (школа № 73 Москвы), работа ученических ВОИР и НТО (НОУ).

В сборнике показано развитие технического творчества учащихся в плане усиления производственной направленности и социальной значимости этой работы (УПК Ленинграда, творческие ученические коллективы ВОИР в РСФСР и др.)

Во всех статьях особое внимание обращено на необходимость тщательной предварительной подготовки учителей и руководителей кружков как в отношении подбора объектов технического творчества, так и по материально-техническому оснащению труда учащихся.

РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ШКОЛЬНИКОВ

П. Н. Андрианов, доктор педагогических наук, зав. лабораторией технического творчества и сельскохозяйственного опытничества школьников НИИ трудового обучения и профориентации АПН СССР

ВКЛЮЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ В ТВОРЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Подготовка учащихся к работе в народном хозяйстве, формирование у них любви к труду и умений творчески применять свои знания и навыки в процессе созидательной деятельности — одна из основных задач общеобразовательной школы. В решении этой задачи большую роль играет вовлечение школьников в техническое творчество.

Особенно важно это в наши дни, так как современный этап научно-технического прогресса требует выведения всех отраслей народного хозяйства на передовые рубежи науки и техники, а поэтому, как указывается в Основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы, молодому человеку, вступающему в самостоятельную жизнь, — рабочему, технику, инженеру — необходимо самое современное образование, высокое интеллектуальное и физическое развитие, глубокие знания научно-технических и экономических основ производства, сознательное, творческое отношение к труду.

Советские психологи утверждают, что творчество может проявляться независимо от возраста человека во всех областях его деятельности, что все без исключения люди обладают творческим потенциалом, хотя и в разной степени, что творческие способности поддаются развитию. Надо сказать, что и в этой области действует так называемый механизм переноса, т. е. упражнения в творчестве в одной области на одном материале благотворно сказываются на творческой деятельности и в других областях. Но такой перенос возможен лишь тогда, когда развитие творческих способностей становится специальной заботой и задачей воспитания.¹ Эти положения позволяют говорить о необходимости раннего включения всех учащихся в творческую деятельность.

В советской педагогике считается доказанным, что если к творческой деятельности «не начать приучать с достаточно раннего возраста, то ребенку будет нанесен ущерб, трудно восполнимый в последующие годы. Поэтому творчеству надо учить с самого раннего возраста, и этому можно научить».²

Определены также и пути развития творческих способностей

¹ См.: Бернштейн Н. С. О природе научного творчества // Вопросы философии. — 1966. — № 6. — С. 141.

² Скаткин М. Н. Дидактика средней школы. М.: Просвещение, 1982, с. 106.

детей. Результаты научных исследований позволяют утверждать, что деятельность учащихся в современной школе должна иметь творческий поисковый характер, а для этого необходимо применение таких методов, «которые учили бы школьников самостоятельно выявлять, исследовать и объяснять явления объективной действительности»¹. Знания же, сообщаемые школьникам в готовом виде, притупляют их творческие способности.

Установлено также, что приобретение научных, общетрудовых, общетехнических и специальных знаний и умений на занятиях по основам наук, трудового обучения и производственного труда должно идти параллельно с включением учащихся в творческую деятельность уже на самых ранних этапах процесса обучения и труда. При этом условия формирования и закрепление знаний и умений происходят значительно эффективней, так как учащиеся видят в них необходимость.

Исследования и передовой опыт включения учащихся всех возрастов в техническую творческую деятельность показывает, что эффективность ее зависит от выполнения ряда основных педагогических требований, и в первую очередь от посильности предлагаемых учащимся творческих задач и заданий, результативности их творческой деятельности и непрерывности творческого процесса.

Требование результативности особенно важно, так как получаемый результат вызывает положительный эмоциональный настрой, стимулирует творческую активность учащихся. Результативность творческой деятельности следует рассматривать не только по отношению к конечному «продукту», но и применительно к каждому этапу выполнения творческого задания.

В детском техническом творчестве выделяются четыре основных этапа выполнения задания: осознание и обоснование идеи; техническая разработка задания; практическая работа над заданием (объектом); апробирование объекта в работе и оценка результата творческого решения.

Каждый этап должен иметь отчетливо выраженный результат: на первом этапе им является осмысленная и принятая идея; на втором — конструкторско-технологическая разработка идеи, доведение ее до возможности практической реализации; на третьем — практическая реализация решения; на четвертом — анализ, доработка и оценка решения. Результативность каждого этапа выполнения творческого задания тесно связана с развитием у школьников технического мышления и трудовых умений и навыков.

Средством развития технического мышления школьников служит система творческих заданий и задач в процессе трудовой деятельности, причем выстроенная в определенной последовательности — постепенного перехода от более простых технических задач к более сложным.

При организации технического творчества детей необходимо также учитывать следующие условия: учебный творческий цикл

¹Атутлов П. Р. Политехнический принцип в обучении школьников. М.: Педагогика, 1976, с. 92.

должен укладываться в определенное время; содержание творческой деятельности должно соответствовать уровню знаний, трудовых умений и навыков учащихся; для поддержания нормального творческого процесса должна быть создана соответствующая современному уровню производства материально-техническая база и подобраны (подготовлены) инженерно-педагогические кадры, владеющие методикой творческой работы с учащимися.

Наряду с выполнением основных психолого-педагогических требований по включению школьников в творческую деятельность большое значение имеет выбор методов, адекватных содержанию этой деятельности, поставленной цели и возрасту учащихся.

В настоящее время определен ряд эффективных методов, к которым относятся конструирование (моделирование) изделий, манипулятивное конструирование, применение технической документации с сокращенными данными, решение творческих задач, выполнение творческих заданий, повторное выполнение работ с изменением ранее изготовленных конструкций, мысленный эксперимент, поиск и устранение неисправностей с использованием технических средств (в том числе и тренажеров) и др. Использование этих методов в определенной системе позволяет развивать творческие способности учащихся и пробуждать у них интерес к труду в области техники.

Рассмотрим подробнее содержание этих методов и приемов.

Конструирование (моделирование) технических объектов — основной метод, используемый в процессе технического творчества учащихся всех возрастных групп. Он связан не только с решением творческой задачи на конструирование или моделирование изделий труда, но и с необходимостью технологической разработки и изготовления данного объекта. Конструкторскую деятельность следует рассматривать как процесс, неразрывно связанный с формированием и развитием технических знаний и умений, а также творческих компонентов этой деятельности (пространственное воображение и восприятие, техническое мышление, конструкторская смекалка, мануальная (ручная) ловкость, умение оперировать имеющимися знаниями и др.). На передний план здесь выдвигается творческое применение знаний на практике.

Широко используют в организации технического творчества детей метод *манипулятивного конструирования* — конструирование объектов при помощи различного вида «конструкторов». Этот метод наиболее успешно используется в работе с учениками I—IV классов. На первоначальном этапе он позволяет научить ребят устанавливать взаимосвязи, проводить анализ работы деталей, узлов и всего устройства. Если в «конструкторе» есть детали для конструирования различных вариантов одного и того же изделия, то перед учеником можно поставить задачу выбора наиболее эффективного варианта. Этот метод может быть использован и в V—X классах на этапе моделирования технических объектов или отдельных их узлов.

Развитию технического мышления детей способствуют такие

методы, как *применение технической документации с сокращенными данными*.

Учащимся предлагается документация (чертеж, схема, технологическая карта), в которой отсутствуют определенные элементы — их требуется найти. После нахождения этих элементов ученик выбирает рациональный путь изготовления изделия, вносит необходимые изменения в техническую документацию.

Решение творческих задач — самостоятельное определение способа решения, поиск и нахождение закономерностей, ранее неизвестных, но необходимых при проектировании, а в дальнейшем и при изготовлении того или иного объекта, решения задач; содержащих поисковые творческие элементы, — формирует интерес к познанию субъективно нового в технике, побуждает искать и изучать необходимый теоретический материал.

Творческие задания частного характера (например, по увеличению или уменьшению размеров объекта, изменению (улучшению) изделия путем замены деталей, узла или части устройства более эффективными, улучшению внешнего оформления готового объекта и т. д.) способствуют включению учащихся в творческий процесс, связанный с обоснованием идеи и конструктивной разработкой изготавливаемого технического объекта. Такие задания могут быть предложены учащимся и на этапе изготовления объекта.

Мысленный эксперимент — один из наиболее эффективных методов формирования способности к исследованию у учащихся старших классов. На практике применяют два вида мысленного эксперимента: первый является частью предварительной работы для проведения реального эксперимента, второй представляет собой организацию и проведение идеализированного эксперимента, который на практике осуществить невозможно. Особое значение имеет мысленный эксперимент первого вида, в значительной степени сводящийся к мысленным поискам различных возможных решений задачи без их реального воспроизведения. Мысленный эксперимент важен и для развития творческого воображения и эвристического мышления. Школьник оперирует пространственными образами, мысленно ставит тот или иной объект в различные положения и подбирает такие ситуации, в которых, как и в обычном опыте, должны проявиться наиболее важные или почему-либо интересные особенности данного предмета или явления. Мысленный эксперимент с успехом используют при анализе поведения различных схем устройств в соответствующих условиях, при определении причин неисправностей и нахождении способов их устранения и т. п.

Поиск и устранение неисправностей (VIII—XI классы) в устройствах, металлообрабатывающем оборудовании, приборах и аппаратах — этот метод применяют во взаимосвязи с творческими задачами или заданиями, мысленным экспериментом и др. При определении характера неисправностей у учащихся развивается творческое воображение, формируется способ деятельности, позволяющий избежать непроизводительных действий, совершающихся по методу проб и ошибок. Для того чтобы учащиеся овладели этим способом деятельности, нужна система упражнений, связанных

с разработкой и изготовлением специальных приборов, тренажеров, программ поиска и т. д. Наиболее доступным упражнением служит мысленное решение задач в условиях единственно возможного варианта решения. Важными являются также упражнения на поиск с последующим исключением заведомо нецелесообразных и неоптимальных вариантов и четким уяснением причин этого.

Большое значение в развитии творческого мышления учащихся имеют *лекции, беседы, чтение научных статей, написание отчетов о самостоятельно выполненных исследованиях*, вовлечение учащихся в *коллективное обсуждение* научных проблем и *обмен информацией* в связи с поисковой деятельностью и т. п.

При выборе методов работы преподаватель должен хорошо представлять себе уровень технического мышления каждого ученика, развития его творческих способностей и учитывать имеющийся у него опыт предшествующей творческой работы.

Для этого удобно использовать шкалу, отражающую пять уровней творческой подготовленности учащихся:

1-й уровень. Учащийся может изготовить изделие по предъявленной документации с внесением частичных изменений в чертеж, схему, направленных на совершенствование формы изделия или рациональное расположение деталей и т. д.

2-й уровень. Ученику доступно изготовление изделий с доконструированием и самостоятельным внесением изменений в предъявленную техническую документацию или отдельную схему.

3-й уровень. Ученик справляется с изготовлением изделий с предварительным конструкторским оригинальным усовершенствованием и самостоятельным внесением изменений в технологическую документацию или схему.

4-й уровень. Ученику посильна самостоятельная технологическая разработка оригинальной конструкторской идеи изделия (предъявленной учителем) и его изготовление.

5-й уровень. Ученик способен самостоятельно обосновать и сформулировать оригинальную конструкторскую или рационализаторскую идею изделия, разработать документацию и изготовить изделие.

Необходимо отметить, что сформулированные уровни творческой подготовленности следует использовать не для оценки творческого потенциала школьника, а для учета преподавателем возможностей творческого продвижения каждого учащегося и дифференцированного подхода к использованию имеющихся методов и приемов включения учащихся в творческий процесс.

ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И СОДЕРЖАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ШКОЛЬНИКОВ

С первых лет Советской власти в нашей стране большое значение придавалось техническому творчеству подрастающего поколения.

Направления технического творчества школьников всегда отражали достижения науки и техники и были связаны с нуждами всего народного хозяйства. Воплощение в жизнь плана ГОЭЛРО, индустриализация страны, механизация сельского хозяйства, развитие железнодорожного и автомобильного транспорта, авиации, освоение космоса и т. п. — все становилось содержанием действенного научного поиска школьников, связанного с разработкой и изготовлением моделей, устройств, летательных аппаратов, роботов, действующих микростанков, малогабаритных сельскохозяйственных машин и орудий к ним.

Показывая связь развития технического творчества учащихся с научно-техническим прогрессом нашей страны, Ю. С. Столяров приводит такой пример: в 1926 г., когда электрификация сел и городов еще только начиналась, план коллективизации сельского хозяйства только намечался, на выставке творческих работ школьников уже была представлена «Модель электрифицированного совхоза», сделанная членами кружка электромехаников. Здесь же были представлены модели и макеты ТЭЦ и ГЭС, действующие модели турбины и паровых машин и т. п.¹.

В начале развития технического творчества учащихся основной формой его организации были авиа- и радиокружки. В октябре 1926 г. в Москве на Красной Пресне была открыта первая центральная детская техническая станция (ЦДТС). Вслед за первой станцией открывается еще 15 станций — в Киеве, Ростове-на-Дону, Свердловске, Харькове и других городах.

В настоящее время в СССР действует свыше 1500 станций юных техников, 48 детских железных дорог, 4997 Дворцов и Домов пионеров и школьников, 9701 других детских внешкольных учреждений (клубы юных техников, комнаты школьника и др.)².

Широкое распространение получили кружки технического творчества в клубах при Дворцах культуры промышленных предприятий, колхозов, совхозов, при ДЭЗах и пионерских лагерях в летний период.

Однако самое массовое развитие техническое творчество учащихся получило в школах, межшкольных учебно-производственных комбинатах, ученических и молодежных ВОИР, НОУ, НТО, КБ, тесно связанных с подобными организациями на базовых предприятиях, в институтах и университетах. Техническое творчество учащихся на современном этапе эффективно проводится по пяти направлениям (с точки зрения содержания и форм организации):

конструирование, моделирование изделий (авиа- и судомоделирование; конструирование малогабаритной техники — машин и механизмов; радиоустройств, космической техники и т. п.);

рационализаторская деятельность: совершенствование техники и технологии производства;

¹ См.: Столяров Ю. С. Начало // Наука в твоей профессии. Вып. 10. М.: Знание, 1978. — С. 10—11.

² См.: Народное хозяйство СССР в 1983 г. Статистический ежегодник. М.: Финансы и статистика, 1984, с. 494.

разработка и изготовление технических средств, наглядных пособий, приборов, направленных на совершенствование учебного процесса;

разработка и изготовление изделий в производственно-технических кружках в соответствии с профилями трудовой подготовки в школах и межшкольных УПК;

участие в научно-исследовательском поиске (НОУ, НТО, КБ).

При этом важно, что внеклассные формы организации технического творчества учащихся в школах и межшкольных учебно-производственных комбинатах все чаще согласуются с трудовой подготовкой школьников и отвечают запросам промышленного и сельскохозяйственного производства.

Интересен в этом отношении опыт работы учителя трудового обучения школы № 347 Ленинграда Д. В. Трапезникова, который разработал систему включения учащихся IV—VIII классов в техническую творческую деятельность на занятиях трудового обучения, а затем и во внеурочное время в техническом кружке. Наблюдая за интересами и склонностями учеников IV и V класса, Д. В. Трапезников создает из них группы (бригады по 2—3 ученика) по интересам и склонностям, учитывая их отношение к работе и интерес к определенному виду труда (деревообработка, металлообработка, электротехнические работы и т. п.), подбирает для них творческие объекты (действующие модели автомобиля, трактора и др.).

В VI—VIII классах перед учащимися ставятся более сложные задачи, а творческие объекты (действующие малогабаритные конструкции станков — токарных, фрезерных, сверлильных) подбираются с расчетом на длительное время работы школьников как на занятиях по труду, так и вне уроков. Такой подбор объектов творческого труда, систематическая деятельность от разработки идеи конструкции, технологии изготовления до завершения ее и представления на городскую выставку или ВДНХ воспитывает у учащихся трудолюбие, волевые качества личности. Ученик же в результате испытывает радость от такого труда, уверенность в своих силах и огромное желание продолжить поиск нового в трудовой деятельности в области техники.

Другие формы внеклассной работы по развитию технического творчества учащихся IV—X классов использует учитель труда школы № 3 Таганрога Г. К. Бардашёв (опытом своей работы учитель делится на страницах данного сборника). Г. К. Бардашёв разработал постепенно усложняющуюся систему творческих объектов (макеты ракет, космических кораблей, спутников — для учащихся IV—VIII классов; от школьных наглядных пособий по физике до выставочного космического комплекса-панорамы лунной поверхности с действующими моделями луноходов — для учащихся IX—X классов). Работы учащихся этой школы получили высокую оценку не только в нашей стране, но и за рубежом: выставочный космический комплекс школы награжден медалью ВДНХ, медалью К. Э. Циолковского, дипломами и медалями международных выставок в Японии, Италии и других странах.

Анализируя объекты творческой работы учащихся, представляемые на городские выставки детского технического творчества в Москве, Ленинграде, Ростове-на-Дону и др., можно отметить, что школы и межшкольные УПК все активнее включают учащихся в разработку и изготовление изделий, нужных школе, УПК и базовым предприятиям. Так, в Ленинграде учащиеся школы № 282 (учитель трудового обучения Б. И. Суханов) разработали и изготовили комбинированное приспособление для резки проволоки и сгибания жести, аппарат точечной сварки, приспособление для переплетного дела; в школе № 331 (учитель трудового обучения В. И. Грот) — приспособления для литья леркодержателей и ручек ножовок, приспособление для изготовления полотен для ножовок, устройство для программированного обучения; в УПК Смольнинского района Ленинграда, УПК Свердловского, УПК № 1 Ленинградского, УПК № 2 Ждановского, УПК Тушинского и Гагаринского районов Москвы школьники разработали рационализаторские предложения для изготовления объектов по заказам базовых предприятий.

В Ростове-на-Дону в школе № 7 (руководитель Ю. А. Болотов) и в школе № 22 (руководитель В. П. Хомич) учащиеся разработали и изготовили учебно-наглядные пособия: действующий стенд, раскрывающий взаимодействие неорганических соединений, чертежный стол, действующую модель для утрамбовки бетона, модель электростанции для пионерского лагеря и т. п.

Одним из важнейших направлений включения учащихся старших классов в рационализаторскую и начально-исследовательскую деятельность являются организации КБ, НТО, НОУ и ВОИР, действующие во взаимосвязи с молодежными НТО и ВОИР базовых предприятий и высших и средних специальных учебных заведений.

Так, в межшкольном УПК Смольнинского района Ленинграда постоянно действует ряд секций НТО: по радиоэлектронике, конструированию и моделированию, одежде, техническому конструированию, инкрустации по дереву и др. По результатам работы учащихся ежегодно проводятся итоговые конференции с сообщениями школьников и выставками их работ. Выставки работ и слеты юных рационализаторов и изобретателей проводятся во многих городах и республиках страны. В них принимает участие большое число школьников. Так, на Всероссийский слет юных техников в Краснодар своих представителей прислали 191 городская и 29 сельских школ.

Итоги работы НТО, ВОИР и НОУ показывают, что учащимся старших классов становится посильным решение все более сложных технических задач.

Старшие школьники разрабатывают технические устройства для промышленного применения в различных областях народного хозяйства — это и приборы для обнаружения утечки газа, воды, электроэнергии, и приборы для обнаружения места повреждения электрической проводки, и приспособления, повышающие производительность труда и др. Многие работы школьников оформлены

как рационализаторские предложения, а некоторые даже отмечены авторскими свидетельствами.

Эффективной формой подведения итогов достижений школьников в техническом творчестве являются научно-практические конференции, организуемые на базе СЮТ или межшкольных УПК.

Интересен опыт исследовательской деятельности учащихся и проведения научно-практических конференций на московском школьном заводе «Чайка». Здесь для учащихся, интересующихся техникой и проявивших склонность к исследовательской работе, создана инженерная секция. Члены этой секции самостоятельно работают над проблемами исследовательского характера, направленными на решение следующих задач: повышение производительности труда, уменьшение процента бракованной продукции, улучшение условий труда, разработка технологического процесса, оснастки и инструмента для производства новых промышленных изделий в условиях завода.

На научно-практические конференции на заводе «Чайка» в качестве докладов учащимся разрешается представлять как завершённые работы (с представлением изготовленного объекта), так и незавершённые, но раскрывающие принципы решения поставленной проблемы. В процессе докладов школьники демонстрируют чертежи, рисунки, действующие модели, приборы или экспериментальные установки. Доклады учащихся оценивает жюри. В обсуждении доклада может принять участие каждый из присутствующих в зале. На конференцию в качестве почетных гостей приглашают участников подобных конференций прошлых лет, педагогов, инженеров, научных работников.

Опыт проведения научно-практических конференций учащихся в Ленинграде, Москве, Ростове-на-Дону, Краснодаре, Новосибирске и др. показывает их большую значимость в развитии творческого мышления школьников. Подготовка докладов помогает глубже осваивать научные основы разрабатываемых проблем, на практике познавать «узкие места» технологии производства, изучать пути и средства, обеспечивающие повышение производительности труда.

В настоящее время в старших классах школ усиливается тенденция вовлечения учащихся в научно-исследовательскую поисковую деятельность; увеличивается число заданий исследовательского характера как в учебном процессе, так и во внеклассной работе. Растет количество и научных обществ учащихся (НОУ), создаваемых при школах, учебно-производственных комбинатах, внешкольных учреждениях, научно-исследовательских проектных организациях, высших и средних специальных учебных заведениях и предприятиях. Их создание преследует следующие цели: активное содействие школе во всестороннем развитии учащихся, в выработке у них творческого отношения к труду и активной жизненной позиции; повышение творческой активности, настойчивости, самостоятельности, стремления к углублению знаний; формирования у учащихся интереса к научно-исследовательской, рационализаторской и изобретательской работе.

Необходимое условие достижения этих целей — общественно полезная направленность деятельности НОУ, их тесная связь с производством. Четкое взаимодействие в управлении этой деятельностью ученических и молодежных объединений и промышленных предприятий повышает эффективность творческого труда молодого поколения.

Показателен в этом отношении опыт работы Сибирского отделения АН СССР. Еще в 1964 г. при президиуме СО АН СССР был создан научный совет по проблемам образования, включающий несколько экспертных групп. В начале основной целью работы совета была организация олимпиад с целью поиска и отбора учеников старших классов, проявляющих особый интерес и способности к тем или иным наукам. В настоящее время совет ведет работу по развитию познавательной активности школьников, координирует работу школьников по всем направлениям развития научного и технического творчества. Молодые ученые и специалисты не только руководят деятельностью учащихся в научном обществе в условиях школы и УПК, но и привлекают их к непосредственной работе в лабораториях, общественных конструкторских бюро, в студенческих научных обществах.

При СО АН СССР создан клуб юных техников (КЮТ), служащий координационным центром научно-технического творчества школьников. В этом клубе действует 60 различных кружков, где занимается более 700 учащихся разных возрастов. Ученые и специалисты СО АН СССР ведут большую работу по пропаганде технического творчества среди молодежи в школах, межшкольных УПК и внешкольных учреждениях Сибири и Дальнего Востока. Они проводят занятия в кружках, консультируют учащихся в лабораториях КЮТ (например, в лаборатории юных изобретателей и др.). При этом основную деятельность школьников они направляют на решение технических задач общественно полезной направленности, например на разработку медицинских приборов для диагностики и лечения, приборов для исследования физического состояния человека и др. Среди наиболее интересных работ и разработок, в которых активное участие принимали и старшие школьники КЮТ, можно выделить квантовый генератор света, плазматрон, электрофотометр, оригинальные вездеходы, необычные транспортные средства, кибернетические устройства.

В Академгородке под Новосибирском стали традиционными дни науки, техники и производства. Дважды в год там проходят собрания членов научного общества учащихся, где перед ребятами выступают ведущие ученые СО АН СССР. Ежегодно в марте школьники выступают с докладами, рефератами на районных научных конференциях, городских и областных олимпиадах. Лучшие ученики принимают участие в зимней сессии НОУ «Сибирь», которая организована при научном совете народного образования СО АН СССР и объединяет 1,5 тыс. учащихся.

Такая целенаправленная работа со школьниками обеспечивает широкое привлечение их к творческой деятельности, способствует

развитию у них самостоятельного творческого мышления и ориентирует на выбор нужных для народного хозяйства профессий.

На современном этапе совместная деятельность советских и партийных органов, органов народного образования, высших учебных заведений, техникумов, ПТУ, школ, межшкольных учебных комбинатов, СЮТ, КЮТ, Дворцов пионеров и школьников, базовых промышленных предприятий служит одним из важнейших условий массового вовлечения школьников в творческую деятельность. Опыт показывает, что только систематическая работа с детьми по развитию у них творческих способностей приносит реальные результаты в формировании всесторонне развитой личности, подготовке подрастающего поколения к жизни и творческому труду.

Опыт такой работы, накопленный, например, в Белгородской области, весьма показателен. Под руководством партийных и советских органов в Белгороде и области созданы клубы для школьников. Вся работа координируется советами, созданными при райисполкомах, райкомах и горкомах партии. В создании базы активное участие принимают промышленные предприятия. В области постоянно действуют такие клубы, как «Искатель», «Бригантина», клуб имени Аркадия Гайдара, охватывающие большое число школьников. Так, в клубе имени Аркадия Гайдара, где работает 22 кружка, в том числе 16 по техническому творчеству, занимается 600 школьников.

Успехи в этом деле во многом определяются тем, что органы народного образования области уделяют много внимания повышению педагогической и творческой квалификации учителей трудового обучения и руководителей кружков. Этой работой руководит Институт усовершенствования учителей. Два-три раза в год здесь проводят научно-практические конференции, на которых лучшие руководители кружков делятся опытом своей работы.

Достижения по включению учащихся в творческую деятельность, безусловно, значительны. Однако следует отметить, что уровень развития технического творчества в целом по стране еще не отвечает в полной мере требованиям времени, научно-техническому прогрессу, задачам, поставленным Коммунистической партией перед школой. В ряде школ и УПК еще нет системы творческой работы с учащимися как на занятиях трудового обучения, так и во внеклассное время в технических кружках. Нередко творческие задания подменяются заданиями технологического плана, связанными с углублением и расширением знаний и умений профессионального характера. Недостаточно обоснованно отбираются виды и объекты технического творчества; не учитываются основные психолого-педагогические требования посильности объектов для учащихся данного возраста, соответствия их уровню знаний и умений, результативности технического творчества и непрерывности творческого процесса.

Для развития детского технического творчества немаловажным является также и специальная подготовка учителей трудового

обучения и руководителей кружков по организации и содержанию технического творчества учащихся разного возраста. Для совершенствования условий по развитию технического творчества учащихся, как отмечалось в Основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы, необходимо обеспечить тесную связь школьных и внешкольных учреждений с производством.

Необходимо сейчас тщательно изучать опыт и исследования по включению учащихся в творческую деятельность в процессе профессиональной подготовки и использования ЭВМ и микропроцессорной техники в ней.

Работа по развитию технического творчества учащихся — это не только одно из благороднейших дел учителя труда, но и важнейшее средство профориентации их на труд в сфере материального производства.

Всесторонние и глубокие знания, умения и навыки, формируемые у учащихся в школьный период в процессе трудового обучения во взаимосвязи с техническим творчеством, оставляют неизгладимый след в жизни каждого подростка, определяют и закрепляют его интересы, развивают волю, стремление к преодолению трудностей и творческую направленность любой трудовой деятельности.

Вспоминая свои юные годы, дважды Герой Социалистического Труда, генеральный авиаконструктор О. К. Антонов отмечал: «Самостоятельное конструирование — прекрасная, по моему мнению, ничем не заменимая школа для будущего конструктора.

Ее главное достоинство в том, что она не только дает прочные начальные знания, но и воспитывает в человеке своеобразный психологический комплекс: настойчивость, сознательное стремление к достижению цели, умение взяться за дело, способность к усвоению знаний и переработке самой разнообразной информации на собственном опыте.

Самодетальное конструирование прививает умение обращаться с инструментом и материалами, позволяет научиться ощущать физические величины — килограммы, метры, ускорение, силу, инерцию, прочность, упругость и т. д.

Отмечу еще, что энтузиасты — в большинстве молодежь, создающая самолеты и аэропланы, лодки и глиссеры, вертолеты и аппараты на воздушной подушке, планеры и двигатели, — это, как правило, люди идеи, честные и скромные, мужественные; это подвижники, отдающие любимому делу весь свой досуг...»¹

¹ Васильев Б. Клуб любознательных // Наука в твоей жизни. М.: Знание, 1978, с. 44—45.

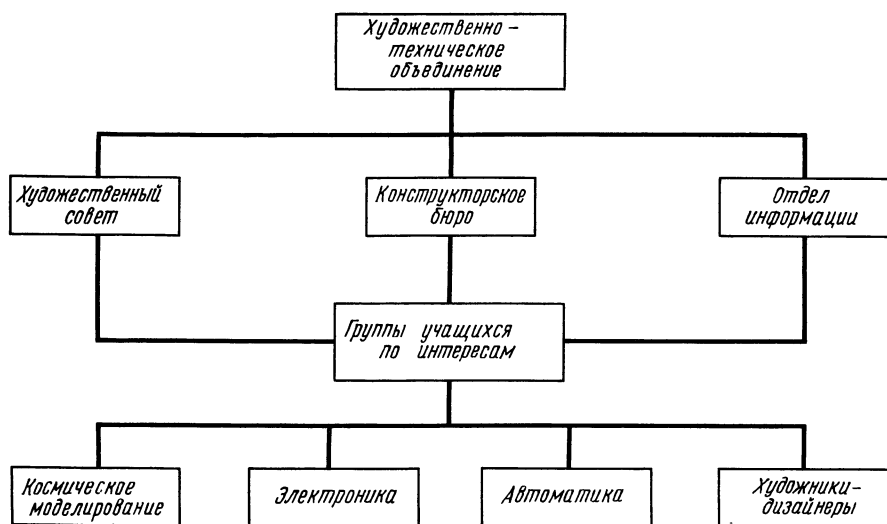
КОНСТРУИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ КАК СРЕДСТВО ВКЛЮЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ IV—X КЛАССОВ В ТВОРЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Г. К. Бардашёв, учитель труда школы № 3 Таганрога

Известно, что, чем глубже знания, умения и навыки, формируемые в процессе трудовой подготовки учащихся, чем выше эмоциональный накал, тем выразительнее проявляется у них творческое начало в труде, тем рациональнее они поступают в различных трудовых ситуациях.

В школе № 3 Таганрога сложилась система внеклассной работы, помогающая решать одновременно две задачи: развитие технического творчества учащихся и их эстетическое воспитание.

В школе действует художественно-техническое объединение учащихся, которым руководят сами школьники. Ниже приведена схема самоуправления этого объединения.



Созданный в школе музей тоже дело рук самих школьников. Сейчас в нем представлены в большом количестве действующие модели и механизмы, демонстрирующие летательные аппараты будущего,— такие, какими их представляют себе создатели — школьники IV—X классов.

В залах музея — модели и макеты ракет (рис. 1), планетоходов,

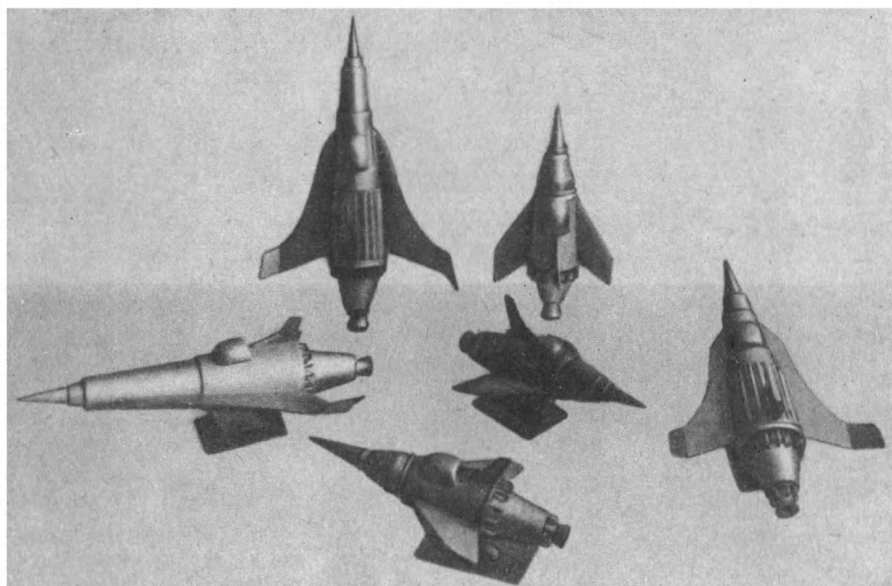


Рис. 1. Макеты космических кораблей многоразового использования.

космических станций (рис. 2—3), межпланетных кораблей, ионных, плазменных, гидродинамических двигателей и многое другое. Модели экспонировались на различных выставках у нас в стране и за рубежом. И везде они были признаны, а авторы их удостоивались высоких наград.

Но это мы имеем сейчас, много лет спустя после создания в школе кружков по конструированию моделей космической техники. Организовались кружки в те незабываемые шестидесятые годы, когда с Байконура стартовали первые космические корабли, корабль с первым космонавтом Ю. Гагариным. Воодушевленные достижениями нашего народа, дети увлеклись созданием моделей космических кораблей. Перед нами — учителями — открылась возможность использовать это вдохновение школьников и направить их деятельность на творческую работу по изучению научно-технических достижений, превратить конструирование космической техники будущего в каждодневно повторяющийся праздник.

В кружках школьники создавали проекты космической техники. У них рождались все новые замыслы. Работая над своими машинами, они много читали, многое создавали на основе своей фантазии, своего воображения. Так кружковая работа стала одним из средств, способствующих формированию у воспитанников познавательных интересов и творческой инициативы.

В 1973 г. в школе функционировало два кружка, по 30 человек в каждом. Но мы не успокоились на этом и поставили перед собой задачу увеличить количество кружковцев. При этом мы

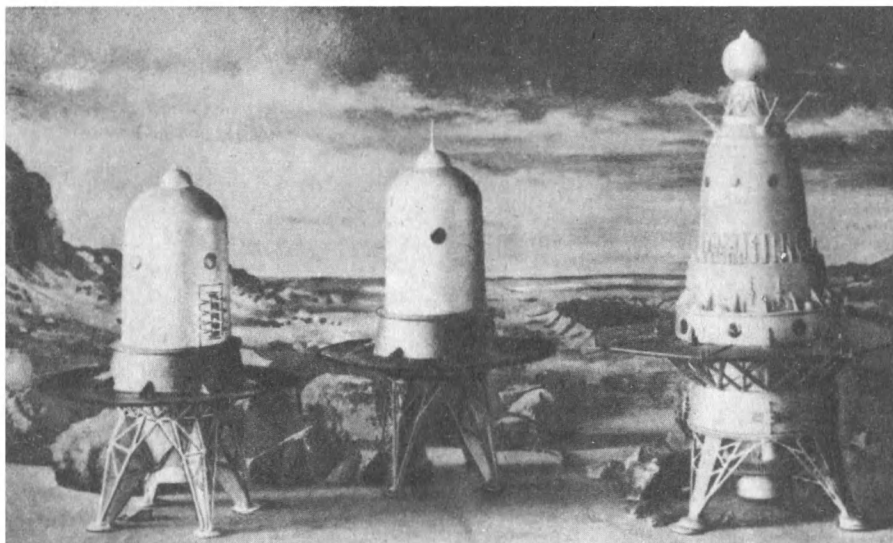


Рис. 2. Макеты космических станций, сделанных учащимися V классов.

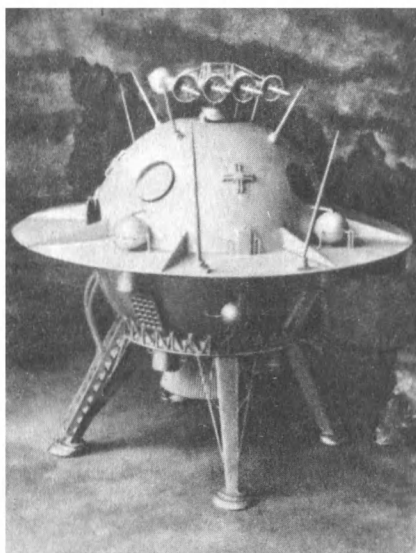


Рис. 3. Макет космической станции, выполненной учащимися VI класса.

пытались определить оптимальный возраст школьника для начала занятий в кружке. Сначала в кружки мы принимали ребят с VII класса, считая, что в этом возрасте у них достаточно знаний и умений, они физически крепкие и имеют довольно широкий кругозор. Но эти выводы не оправдали себя. Затем мы стали принимать в кружки учащихся с VI класса, далее, через год, с V, и наконец, с IV класса. Позднее мы решили, что в кружок могут записываться все желающие любого возраста с IV по X класс. Но главное, по нашему мнению, в кружковой работе необходимо, чтобы человек пришел в кружок с осознанным желанием участвовать в активной технической творческой деятельности, в процессе труда в школьных мастерских. Важно

также, чтобы мастерские были хорошо оборудованы, обеспечены необходимыми материалами, инструментами, а руководители обладали достаточной квалификацией.

С некоторого времени мы перестали проводить осенние кампании

по вовлечению школьников в кружки. Желающие могли записываться в них в течение всего года.

Принимая новичка в кружок, мы стараемся узнать, чем он увлекается, каков уровень его технического развития, и только после этого «вводим» в курс дела. Мы стремимся дать каждому работу по его способностям и наклонностям.

Разработка индивидуальных заданий — дело нелегкое, особенно в условиях предельной загруженности учителя, а также из-за трудностей с материалами. И тем не менее мы не отходим от этого принципа в нашей работе.

Начинающие юные техники выполняют на занятиях фронтальные задания по конструированию моделей (макетов) космических кораблей, в том числе кораблей многоразового использования. Однако при этом мы не требуем полного копирования проектного варианта, а, наоборот, рекомендуем вносить в него свои обоснованные изменения. К концу первого года работы, а иногда в начале следующего года фронтальные задания заменяем индивидуальными.

Индивидуальные задания позволяют осуществить дифференцированный подход к учащимся, распределять работы с учетом способностей каждого ученика с постепенным усложнением их деятельности.

Занятия в кружке проводятся одновременно с несколькими возрастными группами. При этом, беседуя с учащимися одной группы, мы предоставляем возможность самостоятельно работать юным техникам других групп. Это позволяет другим группам (младшим школьникам) наблюдать за практической работой более старших товарищей.

Рассмотрим на конкретных примерах содержание и организацию проведения занятий в кружках.

ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРВЫХ ЗАНЯТИЙ С ЮНЫМИ ТЕХНИКАМИ

Вид работы. Составление проекта конструкции объекта по образцу.

Содержание работы (занятие проводится с несколькими группами учащихся).

Для первой группы (IV класс)

1) Ознакомление с образцами моделей третьего класса (космический корабль многоразового использования).

2) Составление проекта (технического рисунка) модели космического корабля многоразового использования простой формы.

3) Передача в рисунке характерного силуэта корабля с приблизительным соблюдением размеров.

Цель занятия: развитие у учащихся умения передавать в модели особенности данного вида техники — космического корабля.

Краткое содержание беседы

Орбитальные космические станции свяжут с Землей транспортные корабли, рассчитанные на многократное использование. Космиче-

ский корабль многоразового использования совместит в своей конструкции ракету и самолет. Он должен будет с Земли доставлять в место назначения груз или пассажиров, снова возвращаться на Землю и быть готовым к следующему полету (после техобслуживания и заправки).

Для второй группы (V класс)

1) Ознакомление с образцами моделей второго класса (космический корабль многоразового использования).

2) Составление проекта (эскиза) модели космического корабля многоразового использования повышенной сложности.

3) Передача в эскизе, кроме характерного силуэта корабля, некоторых основных деталей. Сравнение рабочего эскиза с образцом по форме, пропорциям и размерам.

Цель занятия: развитие у учащихся умения передавать в творческом объекте характерные конструктивные особенности двигательной реактивной установки; развитие зрительной памяти, элементов фантазии, ознакомление со специальной литературой и школьными диафильмами.

Краткое содержание беседы

Корабль состоит из трех ракетных блоков: два блока первой ступени расположены по бокам блока второй. Двигательные установки всех трех блоков включаются одновременно, причем двигательная установка блока второй ступени до отделения блоков первой ступени использует пропускаемое в них топливо. Отделившиеся блоки первой ступени, используя выдвижные крылья и турбовентиляторные двигатели, возвращаются в район запуска. После выполнения задач полета блок второй ступени сходит с орбиты и возвращается на Землю в район запуска, используя крылья и турбовентиляторные двигатели.

Для третьей группы (VI класс)

1) Ознакомление с образцами моделей первого класса (космический корабль многоразового использования).

2) Составление проекта (чертежа) модели космического корабля многоразового использования сложной формы.

3) Передача в чертеже особенностей формы, точное соблюдение пропорций, эскизное раскрытие отдельных деталей.

Цель занятия: формирование у учащихся умения понимать идею создания космического корабля многоразового использования; развитие творческого воображения и фантазии; обогащение представлений о космической технике будущего.

Краткое содержание беседы

При возвращении из космоса корабль не просто входит, а врывается в плотные слои атмосферы. В результате защитная оболочка корабля раскаляется так, что начинает плавиться. Чтобы избежать разрушения (расплавления) ракетных двигателей и крыльев корабля, его направляют обратно за пределы атмосферы (где воздух разрежен). Температура оболочки корабля снижается до нормальной. Он снова берет курс к Земле. Так повторяется несколько раз, пока скорость корабля не снижается до необходимой.

Однако возвращаются корабли на Землю все-таки со следами огненных космических скоростей.

Чтобы сделать работу в кружке увлекательной и полнее раскрыть заложенный в школьниках творческий потенциал, мы используем показ наиболее интересных моделей, созданных юными техниками этой же возрастной категории в прошлые годы. В школе создан фонд таких демонстрационных аппаратов.

Выбор каждой последующей работы юным техником, как правило, начинается с творческого его воодушевления. Показ демонстрационных экспонатов призван направлять воображение детей: вызывать удивление, восторг, рождать творческие замыслы. Чтобы усилить это влияние, юные техники на практическом занятии допускаются к пультам управления космических кораблей. Они «включают» системы работы космических кораблей, «ориентируют» корабли в пространстве. Конечно, они играют, но игра превращается в событие, которое способствует познанию техники, увлеченности и желанию самостоятельно творить.

Для четвертой группы (VII—VIII классы) (средняя группа)

При выборе работы каждым юным техником помогаем им. В целях повышения качества работы в новом учебном году анализируем работы предыдущего года, отмечаем наиболее характерные ошибки и достоинства этих работ.

Тема занятия. Моделирование космической техники будущего.

Объекты работ: космические корабли, космические станции, планетоходы, роботы.

Цель работы: выбрать и обосновать конструкцию объекта в соответствии с собственным замыслом.

Вводный инструктаж

Предположим, вы решили построить модель космической станции для посадки на планету Марс. Детально ознакомьтесь с условиями на этой планете. (Учащимся дается список литературы и диафильмов, имеющихся в отделе информации конструкторского бюро школы).

Краткая информация. ...Оранжевая пустыня, кратеры, разряженная атмосфера, сильные ветры. Раньше предполагали, что на Марсе есть жизнь. Однако последние исследования отвергают эти предположения. Жизнь там не обнаружена даже на уровне бактерий.

Модели космической станции для посадки на Марс еще не существует. В вашем сознании возникла только идея, пока еще нечеткая. Но пусть это вас не пугает. Творческая деятельность человека всегда связана в разрешении новых, еще неясных идей.

Определите функции модели. При этом учтите, что для модели недостаточно одного только внешнего сходства с предполагаемым оригиналом.

Желательно, чтобы модель несла и «функциональную» нагрузку, была действующей.

Проектирование новых моделей, например моделей кораблей многоразового использования — это творчество по соединению теории и практики (иногда с игровой основой), это умение активно пользоваться не только знаниями, но и иметь богатое воображение, фантазию. Чем смелее вы будете фантазировать, тем скорее в вашем сознании возникнет образ технического устройства, который сейчас, быть может, лишь только смутно вы почувствуете.

Сегодня в процессе проектирования или в ближайшее время, когда замысел дозреет, вы воплотите этот образ в рисунок, а затем и в чертеж.

Наша цель — чтобы модели, сделанные вами, не просто были поставлены на пьесталы, а чтобы другие ученики могли из них получить некоторую информацию, чтобы они побуждали к новым идеям и стимулировали творческое воображение юных техников, которые придут вам на смену. Этим вы повысите эффективность использования технических средств в школе, поможете развитию технического творчества в ней.

Для вас не должно быть безразлично, что станет с вашими моделями после того, как они будут построены. Поэтому уже сейчас, начиная работу над ней, вы должны постоянно заботиться о высоком качестве работы.

Для работы над своей моделью вы можете объединяться с другими юными техниками в творческие коллективы — в бригады по два, по три, по четыре человека. Коллективный творческий труд дает достаточно возможностей, чтобы проявить свои собственные индивидуальные способности.

Методика проведения первого занятия с юными техниками VII—VIII классов включает и повторную демонстрацию моделей на вводном инструктаже. Демонстрации каждой модели сопутствует краткий рассказ об ее устройстве и назначении, о способах посадки на неведомую планету, о возможных (в том числе и невероятных) событиях.

Самостоятельная работа учащихся

Самостоятельная работа юных техников начинается с творческого анализа образцов моделей, рисунков, чертежей. Затем следует воспроизведение в рисунках новых вариантов моделей на базе возникших представлений, выявление необходимых размеров, определение рациональной последовательности в проектировании и построении модели. И далее составление краткой легенды о будущем техническом устройстве (модели).

Для того чтобы юные техники не пошли по пути простого копирования, мы с избытком снабжаем их информацией к размышлению — фотографиями, рисунками, эскизами, иллюстрациями к научно-фантастическим произведениям, а также знакомим с высказываниями ученых, космонавтов, конструкторов.

Особенно большое значение мы придаем самостоятельному выбору проекта. За быстрое, выразительное и грамотное составле-

ние проекта будущей работы, не имеющей аналогов в школе, учащемуся выносится благодарность. Тем школьникам, которые не составили проекта своей машины, обычно рекомендуем работу по образцу.

Образец этот юный техник выбирает сам.

Для пятой группы (IX—X классы) (старшая группа)

На первом занятии подводятся итоги проделанной работы за шесть лет. В беседе с учащимися подчеркиваем все положительное, что сделано, раскрываем перспективу на будущее.

Мы считаем, что школьная жизнь юных техников старшего возраста должна быть проникнута посильным для них научно-техническим поиском. Ведь уровень их знаний достаточно высок, за эти годы они накопили и значительный опыт практической работы, получили первые навыки в исследованиях. Поэтому в своей работе они могут прибегнуть к решению и необычных задач, например к проектированию комплексных художественно-технических устройств. Однако опыт работы подсказывает, что при выборе творческих работ юные техники и старшего возраста нередко нуждаются в помощи, а иногда даже просто ждут своеобразного заказа на разработку. Поэтому вводный инструктаж первого занятия в основном состоит из рекомендаций.

Тема занятия. Проектирование комплексных художественно-технических устройств.

Объекты работ: действующие композиции, диорамы, школьные наглядные пособия, технические средства обучения.

Цель работы: ознакомление с проектированием технических устройств, с соблюдением производственной эстетики.

Вводный инструктаж

За шесть лет занятий в кружке вы накопили значительный опыт в разработке моделей космической техники будущего. Теперь вам посильно, опираясь на этот опыт, перейти от разработки отдельных моделей к проектированию комплексных художественно-технических устройств: действующих композиций, диорам, а также технических средств обучения с учетом требований производственной эстетики.

Схема творческого процесса, которой следует придерживаться на занятиях этого года, может быть такой:

выбор объекта;

анализ характера объекта, выяснение целесообразности его изготовления с точки зрения общественной потребности;

формулировка задачи;

обоснование идеи (проекта);

разработка конструкторско-технологической документации проекта;

изготовление образца и проведение испытания, оценка объекта.

Некоторых из вас интересуют и другие направления технического творчества, например изготовление школьных наглядных пособий и технических средств обучения. В них действительно существует большая общественная потребность.

Просмотрите механизмы, которые можно использовать в объектах вашего труда (учащимся демонстрируем электрические двигатели с редукторами, преобразователи движений, исполнительные и программные устройства, следящие системы, рассказываем об их возможностях, пробуждая тем самым у юных техников активный интерес к применению механизмов в технических разработках).

Вспомните свои первые экспонаты, которые больше были похожи на макеты, чем на модели. Затем вы строили полноценные модели, работающие в автоматическом режиме, а сейчас вам предстоит спроектировать нечто необычное. Попытайтесь своими разработками предвосхитить некоторые из тех перемен, которые ожидаются в ближайшие двадцать лет в нашей жизни.

Что касается моделей космической техники будущего, то диапазон разработок их в школе велик. За два прошлых десятилетия юные техники разработали множество проектов космических аппаратов от цилиндров и терроидов до своеобразных решетчатых сфер и ажурных конструкций из тонких нитей. Образ космического корабля будущего постоянно находился в сознании юных техников. Идея создания такого корабля передавалась от одних юных техников другим.

Постепенно расширялась и «зона действия» космических аппаратов: вначале окололунное, затем околосолнечное пространство, а далее и межзвездные расстояния и, наконец, межгалактические. А здесь, на этих «трассах» могут встретиться корабли других цивилизаций. Как они выглядят? Можно пофантазировать. Впрочем, здесь главным должна быть не только фантазия, но и логика.

Принимайтесь за работу. Попутно с вашей основной работой разработайте синтезатор, имитирующий гул ракетных двигателей, звук удаляющегося космического тела. А может быть, кто-то из вас в тесном союзе с художниками сможет построить модель-диораму «Другая цивилизация».

Самостоятельная работа старшеклассников начинается с анализа тех материалов, которые своими словами раскрывают замысел. Им рекомендовали просмотренные ранее научно-фантастические фильмы о космосе, прочитанные на эту тему книги, рисунки, фотографии и т. д.

Далее самостоятельная работа учащихся включает следующие элементы:

- ознакомление с перечнем предлагаемых для проектирования работ;

- просмотр школьных экспозиций, диорам, технических средств обучения;

- анализ просмотренного;

- осмысливание предлагаемых для проектирования работ;

- ориентировочный выбор объекта работы. Постановка задачи;

- решение задачи (черновая работа над проектом);

- составление краткой легенды;

- обоснование выбора работы (с последующим коллективным обсуждением).

Выбор юным техником собственного направления в творческой работе происходит не всегда сразу же, на первом занятии. Иногда он протекает месяц и более. Но зато впоследствии этот замысел, как правило, приносит хорошие результаты.

Учащиеся среднего и старшего школьного возраста в своем техническом творчестве проходят через несколько этапов, создавая объекты космической техники от простых до сложных.

Однако творческий технический прогресс учащихся важен не сам по себе. Не менее значима целенаправленная работа по воспитанию у них любви к труду и людям труда, развитию устойчивого интереса к технике, профориентации на профессии для творческого труда в сфере материального производства. Эта работа в первую очередь была связана с совершенствованием руководства техническим творчеством учащихся в школе и организацией их самоуправления.

На основе созданного в школе художественно-технического объединения учащихся (о котором было сказано в начале статьи) осуществлены и структурные изменения в организации технического творчества, приведшие одновременно к объединению кружков и разделению труда руководителей. Так, мне как руководителю кружка по моделированию космической техники раньше приходилось учить юных техников и художественному проектированию, и конструированию, и автоматике, и электронике. Теперь же художественным проектированием руководит преподаватель по рисованию, автоматикой и электроникой занимаются инженеры базового предприятия.

Разделение труда позволило использовать наиболее сильные стороны каждого руководителя и тем самым повысить качество и эффективность занятий. Специализация кружков привела к созданию соответствующих лабораторий, оснащенных современной техникой.

Структурные изменения придали техническому творчеству учащихся системность. Поредевшие в свое время кружки вновь пополнились учащимися. Число юных техников возросло до ста тридцати, и этот уровень поддерживается в школе стабильно.

Перед нами открылась возможность решать проблемы, стоящие выше обычных достижений школьных коллективов.

Художественно-техническое объединение имеет общий план и единую творческую направленность в работе. Именно эта особенность привела юных техников к созданию музея (рис. 4).

Наша программа предусматривает уже в IV классе выявление склонностей учащихся и создание условий для перерастания этих склонностей в устойчивый интерес, а затем переход его к хорошо организованной практической деятельности и, наконец, контроль за всеми фазами технического творческого роста юных техников вплоть до выпуска из школы.

Но педагогическое руководство без опоры на ученический актив вызывало большие трудности, которые были сняты организацией ученического самоуправления.



Рис. 4. В одном из залов школьного музея.

Разработка системы персональных поручений, расширение актива, выявление способных организаторов и выборы руководителей среди учащихся, а также распределение в дальнейшем реальных обязанностей среди юных техников переложили часть обязанностей учителя на плечи всего коллектива. Теперь сами школьники организуют дежурство, следят за состоянием инструмента и оборудования, распределением и экономией материалов, использованием вторичного сырья (отходов полистирола) и т. п. По заданию конструкторского бюро юные техники занимаются штамповкой малых и комплектующих деталей, разработкой и изготовлением простейших штампов и другими вопросами рационализации, осуществляют контроль за качеством, чистотой и внешним видом.

Все это отражалось и на моральном климате школы в целом и отдельных учащихся. Выросла личная ответственность за порученное дело, за успехи всего коллектива.

Самоуправление открыло неограниченные возможности постоянного совершенствования личности школьников, вызвало к жизни детскую инициативу, фантазию, выдумку, изобретательность, которые в свою очередь стали неиссякаемым источником новых находок. С другой стороны, подбор и воспитание руководителей самоуправления и даже просто активистов стало для нас предметом постоянной заботы. Со временем мы пришли к необходимости учить актив. Специальные занятия помогали школьникам в приобретении умений планировать работу, выбирать в ней главные направления, обеспечивать контроль и проверку исполнения, правильно распределять обязанности среди товарищей, осуществлять четкую координацию их действий.

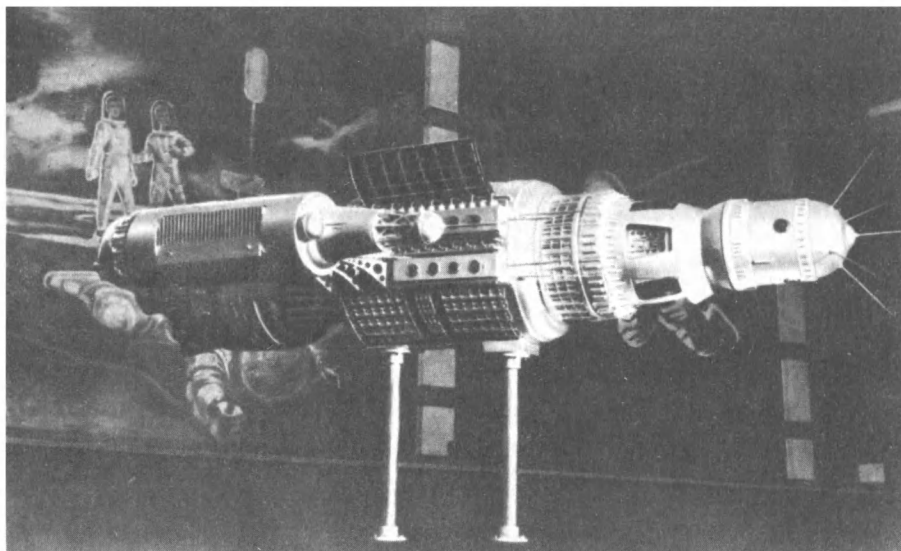


Рис. 5. Модель космического корабля.

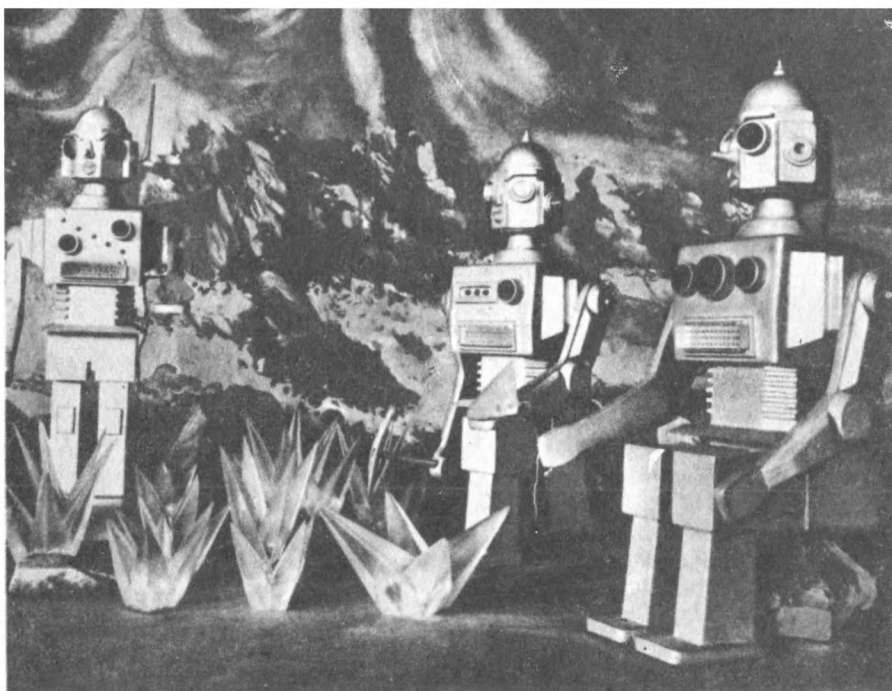


Рис. 6. Роботы. Выполнены шестиклассниками.

С годами приобретались не только привычки, навыки, умения, знания, но и вырабатывались важные черты характера.

Гордость юных техников школы — музей. Музей — это среда, в которой с реальностью переплетается научное предвидение: это фантазия, выдумка, изобретательность.

В парадном зале музея у изображения Ю. А. Гагарина в торжественной обстановке совершаются пионерские ритуалы. Конечно же, это зал космических путешествий, которым положили начало 108 минут вдохновенного полета первого космонавта Земли.

Среди экспонатов празднично выделяется модель космического корабля — ажурная конструкция из серебристых нитей алюминия, которую создал ученик IX класса С. Усошин (рис. 5).

Большой интерес у учащихся среднего возраста вызывает конструирование и изготовление робототехники (рис. 6).

Общая работа сблизила детей. И вот уже много лет в школе из поколения в поколение передается бесценный дар горячего уважения друг к другу и, конечно, увлеченность техническим творчеством, которая во многом способствовала становлению профессиональной и нравственной зрелости учащихся, подготовке их к творческой трудовой деятельности.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ В МЕЖШКОЛЬНОМ УПК

Д. М. Зембицкий, директор межшкольного УПК Первомайского района Ростова-на-Дону

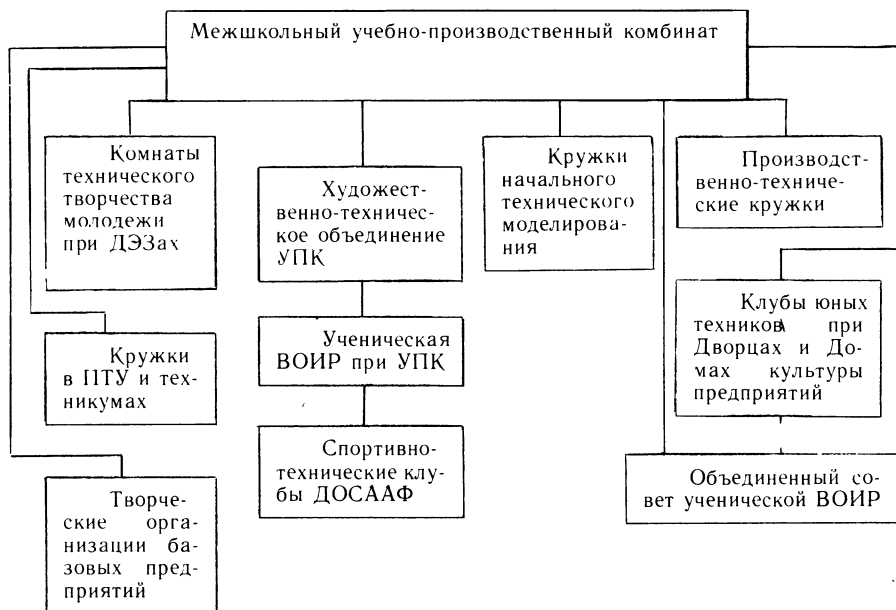
Широкая сеть межшкольных УПК в Ростове-на-Дону и Ростовской области (где сейчас их насчитывается свыше 35) позволила включить около 30 тыс. старшеклассников в начальную профессиональную подготовку более чем по 60 профессиям — по радиоэлектронике, обработке металла резанием, электротехнике, техническому черчению, автоделу и др. Обширный перечень профессий, предлагаемый учащимся учебно-производственными комбинатами, позволяет широко организовать на базе УПК производственно-технические кружки. Основные из них — это кружки металлообработки (токарные, фрезерные, слесарные), чертежников-конструкторов, электриков, радиомонтажников, строителей и др. Кроме этого, учебно-производственные комбинаты совместно со станциями юных техников создают технические кружки по радиотехнике, картингу, фотоделу, судо- и авиамодельные кружки и др.

Межшкольные учебно-производственные комбинаты становятся в настоящее время центрами развития технического творчества учащихся в районах города. В них открываются филиалы СЮТ, клубы юных техников, в тесном сотрудничестве с БРИЗами предприятий работают ученические ВОИР.

Значительно активизировалась в последнее время работа по развитию технического творчества молодежи в межшкольных УПК города.

Эта деятельность УПК позволяет осуществлять включение в техническое творчество учащихся разного возраста и обеспечивать преемственность в ее содержании: работа учащихся IV—VIII классов в технических кружках — творческая деятельность в процессе обучения в кабинетах УПК на занятиях по профилю трудовой подготовки — участие старшеклассников в ученических организациях ВОИР на УПК — рационализаторская деятельность учащихся в период производственной практики и производительного труда в летний период на предприятиях. В результате развития деятельности этого направления наш комбинат установил прочные связи со всеми учебно-воспитательными учреждениями, занимающимися техническим творчеством детей в районе. Наглядно это показано на схеме.

Наиболее характерным примером такой взаимосвязи является совместная работа УПК и городской станции юных техников.



Силами городской станции юных техников в межшкольном комбинате организованы 10 кружков технического творчества. Работа руководителей кружков оплачивается за счет СЮТ.

Сотрудники СЮТ осуществляют постоянную методическую работу среди коллектива наших преподавателей и мастеров. Они помогают проводить занятия с различными возрастными группами школьников, особенно по таким видам, как начальное техническое моделирование и технические виды спорта.

В свою очередь комбинат дает возможность станции вплотную приблизиться к производству. Сейчас все больше применяются промышленные методы работы над моделями, особенно в массовом начальном моделировании.

Результат такой работы в УПК отразился на усилении рационализаторских предложений школьников. Вот один из примеров. Под руководством преподавателя электротехники В. К. Лысенко учащиеся Ю. Хлякин и А. Гончаров предложили прибор для проверки соединительных кабелей телевизионной приставки, позволяющий за один прием проверить сразу три параметра. Производительность труда контролера при этом возрастает вдвое. Прибор этот был принят заводской организацией ВОИР. Учащиеся затем изготовили десять экземпляров и обеспечили тем самым потребность всего цеха в таких приборах. Раньше принятые предприятием рацпредложения учащихся, как правило, внедряли производственники, теперь школьники сами это делают в тех цехах, где работают на практике.

Однако развитие технического творчества начинается не с создания моделей и внесения рационализаторских предложений, а с развития технического мышления школьников.

Именно поэтому в производственно-технических кружках, работающих на УПК, большое внимание уделяется теоретическим занятиям с последующей практической рационализаторской проработкой идеи.

Покажем это на примере. В слесарном кружке столкнулись с необходимостью закалить деталь. Эту тему еще не изучали на уроках труда, и можно было просто показать, как это делается, сопровождая показ объяснением. Но в интересах развития технического мышления учащихся мы решили применить проблемный метод проведения кружкового занятия, что во многом способствовало пробуждению у учащихся интереса к теме.

Еще один пример. Кружковцам — учащимся VI класса — предстоит изучение сортов и марок сталей.

Занятие можно организовать так, чтобы учащиеся самостоятельно усвоили понятие об изменении свойств стали в зависимости от содержания в ней углерода. Для этого сначала вводят основные понятия: чугун, сталь, рассматривают механические свойства чугуна и стали¹. Затем учащимся задают вопрос: «В стали углерода меньше, чем в чугуне, и чугун мягче стали (как вам это известно).

Какой вывод из этого можно сделать?» Учащиеся дают следующие ответы: сталь и чугун — сплав железа с углеродом; в сплаве железа и углерода эти вещества могут содержаться в разных количественных отношениях; чем больше в сплаве углерода, тем он прочнее, но менее эластичен.

Учитель отмечает правильность ответов. Рассказывает о разделении сталей на конструкционные и углеродистые, знакомит с обозначением марок стали, их маркировкой и задает следующий вопрос: «Как изменяются свойства сталей в зависимости от содержания в них углерода?»

Школьникам раздают образцы из стали различных марок, но одинаковой формы и предлагают испытать их механические свойства. (В нашем опыте были использованы образцы Ст 3, Сталь 20, Сталь 45, Сталь У8.) Они исследуют механические свойства различными простыми способами (с помощью самодельного прибора, проб сверлом и напильником) и приходят к некоторым выводам.

Учащиеся отвечают: «Чем больше в стали углерода, тем она тверже, труднее обрабатывается и менее эластична (надо приложить большую силу, чтобы согнуть ее, ломается при меньшем числе перегибов и т. д.).

¹ Можно использовать сведения из книг: Трудовое обучение в школьных мастерских. Учебное пособие для 6—7 классов. Киев: 1972; Технический справочник учителя труда / Сост. Ю. А. Боровков, С. Ф. Легорнев, Б. А. Черепешенев. М.: Просвещение, 1980 и др.

Затем учитель предлагает исследовать механические свойства чугуна (раздают образцы из чугуна).

Учащиеся после исследования данных им образцов отмечают, что они почти не отличаются по прочности друг от друга, но гораздо мягче стали и более хрупкие.

Далее перед учащимися ставят вопрос: «Какой общий вывод можно сделать? Как влияет содержание углерода на механические свойства его сплавов с железом?»

Учащиеся отвечают: «При увеличении углерода в сплаве до 2% его прочность сначала возрастает до определенного предела, а затем уменьшается. Эта качественная характеристика служит для разделения сплава на сталь (до 2% углерода) и чугун (не менее 2% углерода). Пластичность сплава имеет прямую зависимость от содержания углерода».

Изучение материала работы завершили в следующей последовательности.

Сначала выяснили с учащимися, какие детали машин и инструменты изготавливают из стали различных марок и чугуна и почему. На примере тисков, сверлильного станка, ручной дрели и т. д. показали, что массивные ответственные детали (корпус, станина, ползун и т. д.), не испытывающие ударных нагрузок, изготавливают из чугуна, а детали более легкой конструкции, претерпевающие значительные нагрузки или работающие на удар, делают из стали.

Затем школьникам предложили рассмотреть работу стальных деталей и инструментов (зубчатые колеса, валы сверлильного станка и т. д.). Было отмечено, что эти объекты должны быть прочными и не ломаться, поэтому и изготавливают их из конструкционных сталей. Сверла, зубила, напильники, кернеры и т. д. сами режут сталь (конструкционные стали) и поэтому должны быть очень твердыми — их изготавливают из углеродистых инструментальных сталей.

В заключение учащимся предлагают определить, к какой группе относятся стальные детали какого-либо механизма или машины — мотоцикла, велосипеда и токарного станка — и обосновать свой ответ.

Эту работу можно проводить в форме фронтальной беседы — обсуждения или выполнения индивидуальных и групповых заданий с письменным объяснением. Интересно и с большой эффективностью проходят занятия с применением игровых элементов. Но этот способ требует кропотливой работы учителя по подготовке.

В заключение вводятся понятия о легированной стали. Вот примерная схема.

Учитель. Все вы видели шарикоподшипник. Каково его назначение?

Учащиеся. В шарикоподшипниках вращаются валы, оси.

Учитель. Но вал может вращаться и просто в отверстии без применения такой сложной конструкции, как шарикоподшипник. Зачем все-таки их применяют?

Учащиеся. Шарикоподшипник уменьшает силу трения в узле.

Учитель. Каким требованиям должен отвечать материал деталей шарикоподшипника?

Учащиеся. Сталь, идущая на изготовление шарикоподшипников, должна иметь малый коэффициент трения и высокую износостойчивость.

Аналогично на примере парового котла учитель вводит понятие о жаропрочных стальных изделиях, на примере химического производства — кислотостойких нержавеющей стальных изделиях и т. д.

В результате такого хода обсуждений у учащихся возникает вопрос: «Если всем этим свойствам не могут отвечать углеродистые, обыкновенные, конструкционные и инструментальные стали, то как же достигают соответствующих свойств указанных изделий?»

Учитель предлагает ответить на этот вопрос самим учащимся. Коллективно обсудив ответы, они в конце концов приходят к выводу: если добавление к железу углерода так сильно изменяет его свойства (в чем школьники самостоятельно убедились), то, очевидно, можно добавлять другие какие-то вещества, которые и придадут сплаву необходимые свойства.

После этого учитель рассказывает о легирующих элементах, уточняет характер применения легированных сталей, останавливает внимание кружковцев на том или ином воздействии легирующих элементов в зависимости от их количества и сочетаний.

Таким образом, при изучении темы «Основные сорта и марки сталей» учитель, создавая проблемные ситуации и предлагая ряд заданий, помог учащимся не только получить определенные знания, но и научиться анализировать предметы и явления, выделять и отделять их основные свойства, определять особенности назначения объекта изучения.

Учащиеся «открыли» зависимость механических свойств сплава железа с углеродом (чугуна и стали) от содержания в них углерода и дали характеристику чугуна и стали; частично «разработали» методику определения различных механических свойств материалов (твердость, пластичность, обрабатываемость); научились выбирать материал для изготовления тех или иных деталей машин; получили понятия о легированных сталях и легирующих элементах.

В конце изучения темы учитель ставит перед учащимися несколько вопросов:

1. Сверло, напильник, ножовочное полотно изготавливают из инструментальной, углеродистой или легированной стали. Известно, что эти стали твердые: они сами режут металл. Но ведь нельзя изготовить их такими твердыми сразу. Как это сделать?

2. Слесарное зубило обычно изготавливают из цельного куска стали У7, У8. При этом необходимо добиться, чтобы режущая часть (головка) зубила была твердой, а боек мягким. Как это сделать?

Полученные ранее учащимися знания о свойствах сталей в зависимости от их химического состава недостаточны для ответа на эти вопросы. Перед ними возникает проблема, разрешить которую им предстоит в процессе изучения.

Изучение этой темы начинают с разрешения противоречий: изделие из одного материала должно быть мягким и пластичным, легкообрабатываемым при изготовлении и твердым, упругим после, т.е. в работе. Механические свойства стали зависят от ее химического состава. Но химический состав стали устанавливается при выплавке. Из этих фактов следует, что существует какой-то вид обработки, с помощью которого можно изменить механические свойства сплава, не изменяя количественного соотношения его компонентов.

После этого учитель вводит понятие термической обработки металлов и переходит к изучению с учащимися закалки, отжига и отпуска.

Здесь возможен выбор по крайней мере двух вариантов методики введения этих понятий. Можно, например, исследовать влияние температуры нагревания и быстроты охлаждения на механические свойства стали и затем классифицировать виды термической обработки. Можно изучение вопроса построить в следующей последовательности: сформировав готовые сведения о процессах отжига, закалки и отпуска, предоставить учащимся возможность изменить механические свойства стали после этих видов обработки. Мы в обучении кружковцев выбираем второй.

Учащиеся, проводя термическую обработку изделия (лезвие рубанка, чертилка, кернер), устанавливают изменения твердости и хрупкости металлов. Они самостоятельно убеждаются, для чего необходима термическая обработка металлов, и вместе с этим изучают этот процесс.

В конце занятия проводим демонстрационный эксперимент.

Берем несколько образцов различных марок стали (Ст 3, Сталь 20, Сталь 30, Сталь 45) и цветных металлов (медь, алюминий) и проводим их закалку. После этого выясняем: твердость стали изменяется неодинаково и зависит от содержания в ней углерода, изменений цветных металлов при этом практически не обнаружено.

Проведение таких занятий углубляет и закрепляет знания и умения учащихся, способствует развитию интереса их к металлообработке, прививает вкус к размышлениям над, казалось бы, простыми фактами и явлениями, развивает способность к творческому познанию их.

Рассмотрим пример изучения (точнее, схему последовательности изучения) на занятиях кружка некоторых основных понятий машиноведения.

В начале беседы с учащимися уточняют понятие «деталь», а затем переходят к рассмотрению типовых и специальных деталей.

Учитель, показывая несколько деталей — винт, зубчатое колесо, вал, подшипник, ползун тисков, корпус задней бабки токарного

станка, головку цилиндра мопеда и др., спрашивает: в каких машинах встречаются эти детали?

Учащиеся отвечают, что винты, колеса, валы, подшипники работают во многих машинах, а остальные, названные детали только в одном конкретном изделии — в тисках, токарном станке, двигателе внутреннего сгорания. Значит, их можно разделить на две группы: детали общие для многих машин и детали, применяемые в одной определенной машине или механизме.

Учитель сообщает о названиях, принятых для этих групп деталей: первую группу деталей называют типовыми, остальные — специальными.

Затем переходят к изучению деталей, обслуживающих вращательное движение.

Вопрос учащимся: «Из каких деталей состоят механизмы, имеющие отношение к вращательному движению?»

Ответ учащихся не совсем точен: они указывают детали, которые вращаются сами, — колеса, валы, оси.

Учитель вносит уточнения, разъясняет назначение, особенности и преимущества конструкций валов, осей, подшипников, муфт, колес, шпилек, стопорных винтов, шпонок, шлицевых соединений и т. д.

После этого дает несколько заданий, которые надо выполнить на теоретическом уровне.

При этом, конечно, учащиеся могут провести наблюдения и эксперименты.

Далее учитель подводит учащихся к изучению соединения деталей. С этой целью дает учащимся задания.

Задание 1. Почему используют различные виды соединений колес и муфт с валами? Каковы между ними различия и преимущества? Почему в конкретной машине (механизме) выбраны именно эти соединения?

Задание 2. Почему в технике применяют много видов подшипников: скольжения, качения — шариковые, роликовые, цилиндрические и конические? Выберите подшипники для конкретного механизма (механизм подбирается с различными нагрузками, скоростями вращения, точностью работы валов и осей и другими условиями эксплуатации).

Задание 3. Что в технике принято понимать под термином «колесо»? Покажите широту этого понятия.

Изучение элементов машиноведения позволяет применить целый ряд однотипных исследовательских заданий, которые позволяют исследовать, почему применяют различные по конструкции, принципу действия, технологическим и эксплуатационным качествам однотипные детали и механизмы, помочь выбрать оптимальный вариант применения типовой конструкции (или обосновать этот выбор) для использования в конкретной машине. Эту работу можно провести при изучении валов и подшипников, механизмов передач (различных и внутри одного типа), механизмов преобразования движения.

Приведенные выше примеры овладения основами общетехнических знаний, изучения технологии и конструкторских элементов при проведении творческих бесед с учащимися в процессе разрешения проблемных ситуаций, а также органическое соединение теоретических знаний и работы над творческими объектами на занятиях в кружках во многом способствуют усилению живого интереса школьников к техническому творчеству.

Большое значение в работе с учащимися по техническому творчеству имеет и материально-техническое обеспечение. Поэтому этой стороне организации работы мы уделили самое серьезное внимание.

На методическом совете объединения руководителей кружков УПК мы решили привести в образцовый порядок материальную базу, документацию, наглядные пособия и раздаточный материал по техническому творчеству. Было выделено 3 отдельных кабинета. Два из них оборудовали верстаками, поставили необходимые станки и приспособления: сверлильный станок, гибочные приспособления, механические ножницы и др.; два рабочих места подготовили для пайки и радиомонтажных работ. В третьем кабинете мы сосредоточили станочный парк по металлу и дереву: точило, токарные, фрезерные станки, универсальный комбинированный станок по дереву; оборудовали покрасочное место, применив для этого в качестве компрессора вакуумный насос, предназначенный для физических кабинетов школ, и аэрограф.

В первых двух кабинетах учащиеся занимаются постоянно. В третьем, механическом — по мере надобности. Таким образом, учащиеся IV—VIII классов получили возможность заниматься в кружках и в утреннюю смену, т. е. тогда, когда заняты основные кабинеты, цехи и лаборатории. Но это не означает, что они не могут воспользоваться другими кабинетами УПК. Им выделили день специально для кружковой работы: в субботу они могут работать в кабинетах электротехники, радиоэлектроники, в механическом цехе или на специальном участке гаража.

Включение учащихся в творческий процесс на занятиях в кружках осуществляется в зависимости от их трудовой подготовки, интересов, а также от подготовленности руководителя кружка. Так, на занятиях технического кружка, которым руководит В. А. Козленко, учащиеся изготавливают модель автомобиля «Жигули». Руководитель сразу же, на первом занятии предлагает кружковцам свою программу действий и показывает небольшую, словно игрушка, аккуратно сделанную модель. Учащиеся IV—V классов с интересом рассматривают ее и, конечно, не верят в возможность такого:

«Неужели мы сразу сделаем такую же?» Тем не менее руководитель умело организует работу кружка, причем так, что уже на первом году каждый школьник конструирует и изготавливает модель автомобиля очень хорошего качества. Именно качество, чистота и точность первой работы — тот путь, через который учитель прививает своим питомцам вкус к творчеству. Занятия

строятся фронтально. Учащиеся используют один чертеж, одни инструменты, одни заготовки. Они строят одинаковые модели. Однако высокие требования к знаниям и умениям учащихся, к их работе, возможность руководителя оказать помощь каждому кружковцу в итоге дают отличные результаты. Они проявляются на заключительном этапе работы. При окраске, которую выбирает каждый школьник отдельно, при «изобретении» своих индивидуальных деталей отделки (бамперы, фары, облицовка радиатора, колпаки колес и др.). В среднем 11 школьников из 15 стабильно доводят свои модели до выставочного уровня. Причем все модели обычно выставляют на районных выставках, а 5—6 лучших отбирают на городскую выставку технического творчества (рис. 7, 8).

В течение первого года занятий в кружке школьник работает с чертежом, размечает и обрабатывает детали, осуществляет сборку и отделку модели. Очень важно, что учащиеся за это время овладевают такими приемами работы, как обработка полистирола, дерева, сверление, заточка резакон и др., т. е. практически осваивают азы конструирования и изготовления изделия (модели).

Интересен опыт работы с учащимися первого года обучения в кружке руководителя Н. И. Абраменко. Он организует работу учащихся звеньями над различными моделями автомобилей старых конструкций. Каждая из них выполнена тремя-четырьмя школьниками: один делал шасси, другой — крылья и подножки, третий — капот и корпус. Сборку осуществляли коллективно. При изготовлении использовали готовые чертежи. По ним кружковцы изготавли-

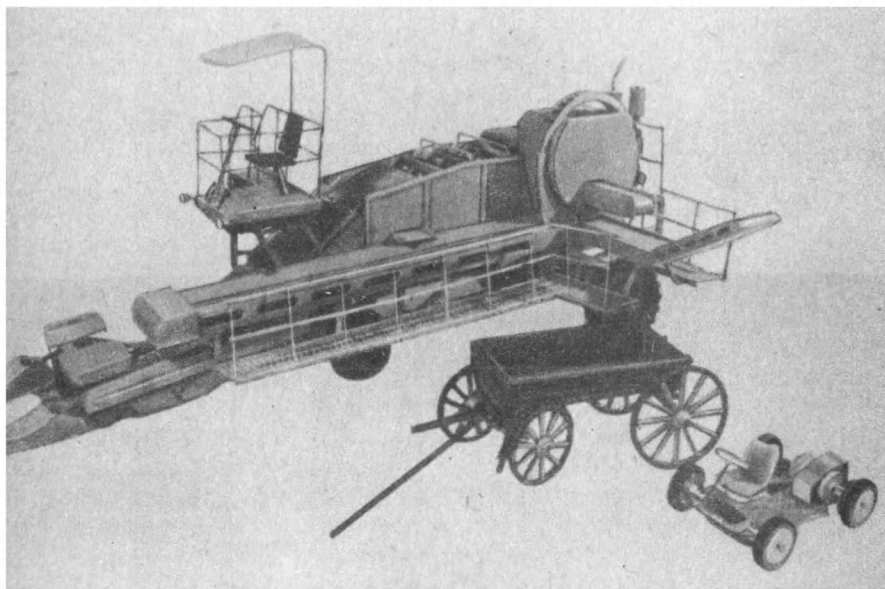


Рис. 7. Модели картинга, крестьянской упряжки, уборочного комбайна. Выполнены Е. Цоцурой во второй и четвертый годы обучения в кружке.

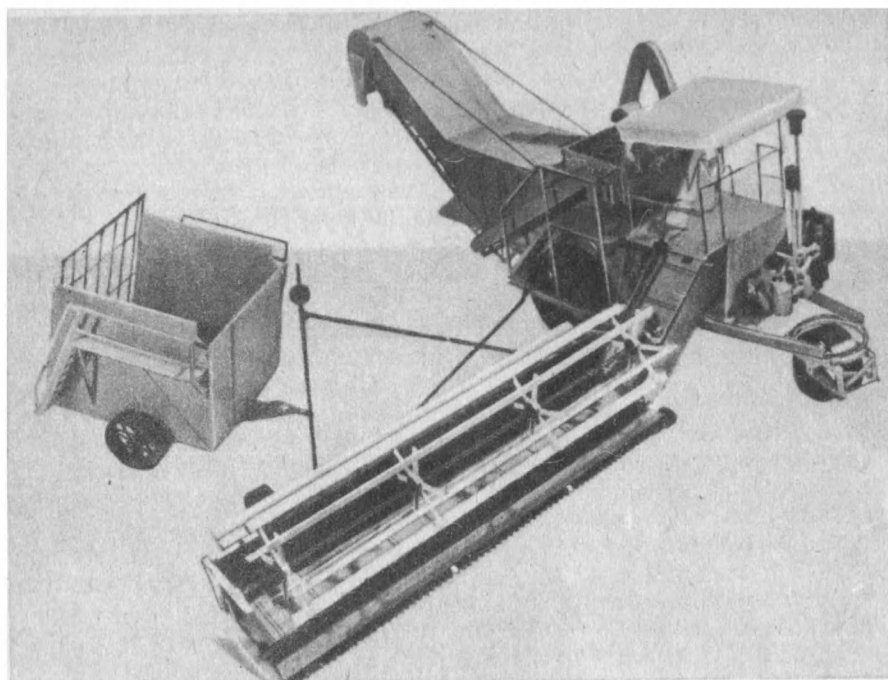


Рис. 8. Модель комбайна РСМ-8.

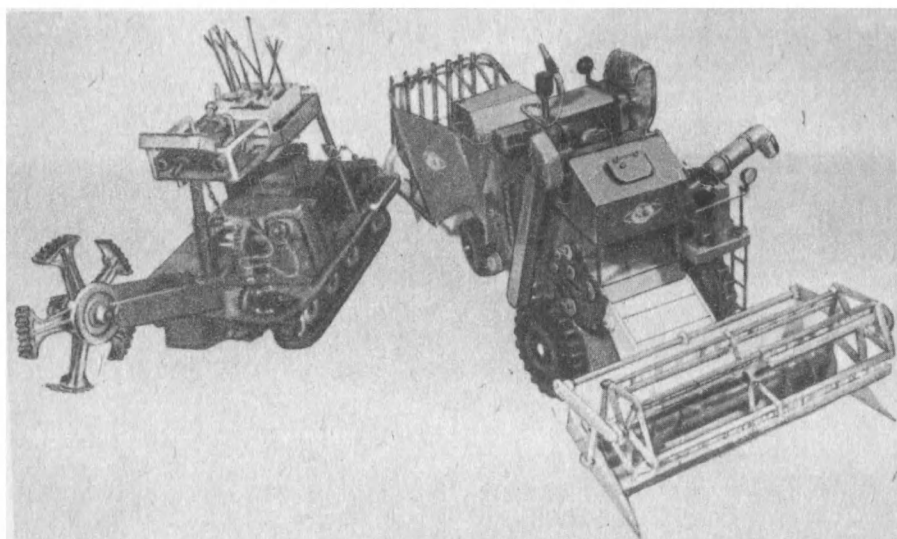


Рис. 9. Модель-копия комбайна СК-3 и модель деревопосадочной машины (собственной конструкции).

вали детали: выбирали материал, определяли технологию обработки и сборки.

Как показало сравнение работы кружков, руководимых тов. Козленко В. А. и Абраменко Н. И., в обоих случаях есть как сильные, так и слабые стороны. Однако ясно одно, что изготовление школьником (самостоятельно или в звене) хорошей первой своей модели — необходимое условие приобщения учащихся к творчеству, без которого невозможно говорить о положительном результате первого года кружковой работы. Есть, правда, другой распространенный способ привлечения учащихся к техническому творчеству — изготовление на первом году моделей — схем из бумаги, реек, кубиков и т. д. Но, по нашему мнению, работа эта дает результаты только в кружках пионерских лагерей, группах продленного дня и других «недолгосрочных» творческих объединениях.

Старшеклассники в нашем УПК занимаются техническим творчеством двух направлений: моделирование существующих машин и конструирование машин «будущего».

На рисунке 9 показаны два характерных представителя этих направлений технического творчества учащихся — модель комбайна СК-3, выпускавшегося Ростсельмашем несколько лет, и модель деревопосадочной машины. Приведем краткое сравнение деятельности учащихся при разработке конструкции указанных объектов.

Модель комбайна СК-3

1. Цель

Создать модель-копию для музея Ростсельмаша.

2. Подготовительный этап

Собрать чертежи, рисунки, схемы, описания комбайна СК-3.

3. Разработка конструкции

На основании реальной машины создать конструкцию модели:

а) выбрать масштаб модели;

б) разработать конструкцию модели машины.

Модель деревопосадочной машины

1. Цель

Разработать принцип действия и технологическую схему машины для механизации посадки деревьев и кустарников.

2. Подготовительный этап

Разработать схему работы машины.

3. Разработка конструкции

Разработать конструкцию модели на основе проработанных задач создания реальной машины:

а) выбрать размеры машины и определить масштаб модели;

б) разработать конструкцию машины;

в) разработать конструкцию модели машины.

В дальнейшем деятельность учащихся по созданию моделей машины почти не отличается. При работе над обеими моделями школьники проявляют элементы изобретательности и конструкторские способности. Так, при создании модели-копии они разрабатывают конструкцию, выбирают материалы, способы соединения деталей, технологию обработки, сборки и др. Все эти компоненты присутствуют и в деятельности школьников, работающих над моделью машины будущего. Но здесь дополнительно учащиеся решают

более углубленно и изобретательские задачи. Проявление некоторых из них можно видеть в техническом описании¹ деревопосадочной машины, взятого из паспорта экспоната на выставке технического творчества Ростова-на-Дону, 15—31 мая 1983 г.

Назначение машины: посадка деревьев и кустарников на равнине и пересеченной местности.

Основные технические данные:

Машина на гусеничном ходу.

Рытье траншей для саженцев осуществляется ротором. Ротор выполнен из твердого сплава.

Траншея освобождается от земли специальной двусторонней лопатой, опускаемой вместе с консолью ротора.

Деревья-саженцы перед посадкой размещены в гнездах магазина.

Для транспортировки саженцев из магазина в траншею предусмотрен ленточный транспортер с направляющими.

Присыпка корней саженцев землей производится двусторонней лопатой.

Для первичного полива посаженных деревьев машина снабжена баком из нержавеющей стали.

Характерной особенностью организации технического творчества учащихся на УПК является органическое слияние классных и внеклассных занятий по технике. На уроках в комбинатах школьники получают трудовую подготовку и ориентацию на определенную профессию и, как правило, совершенствуют ее в кружках и отделениях ВОИР. Так, на уроках мы ставим цель научить учащихся основным доступным методам познания и творческой деятельности: наблюдению, сравнению и анализу явлений и процессов, выделению противоречий, формулировке творческих задач (проблем), умению разрешить проблемные ситуации. Эти цели достигаются в процессе выполнения 20—25 лабораторно-практических и практических работ, заданий по настройке, наладке техники, улучшению технологии и организации производства.

После знакомства на уроках с методами творческой деятельности учащиеся сначала работают над рационализацией оборудования для школьных кабинетов, затем для участков УПК и, только накопив опыт, переходят к работе по темам предприятий. Последняя таит для организации подлинного творчества огромные резервы, так как здесь появляется возможность организовать на УПК совместную, общую для многих кабинетов поисковую деятельность.

Сейчас по перечню тем для внесения рационализаторских предложений Ростсельмаша работают ученические и педагогические коллективы шести кабинетов нашего УПК. Учащиеся кабинета электротехники выбрали вопросы, предлагаемые для рационализации на восьми предприятиях района. Продолжается поиск кабинета прикладного искусства в области дизайна и др.

В художественно-техническом объединении старшекласников ведется работа над единой значимой темой: «История и перспективы развития сельскохозяйственных уборочных машин». В прошлые

¹ Руководитель работы Воскресов А. М.; исполнители: учащиеся В. Воинов и С. Сухан.

годы школьники создали серию моделей комбайнов «Нива», выпускаемых Ростсельмашем. Были изготовлены модели всех модификаций, а модель нового комбайна «Дон-1500» была сделана одновременно с первыми опытными образцами, созданными в ГСКБ по уборочным машинам. В этой работе участвовали все члены объединения. Юные конструкторы подготавливали чертежи, металлообработчики делали ходовую часть и привод, дизайнеры занимались корпусами, электрики соорудили дистанционное управление, а секция радиоэлектроники — радиоуправление. Сейчас по разработанным чертежам мы изготовили модели всех машин, выпущенных Ростсельмашем за 50 лет. На очереди двадцать уборочных машин, созданных в Ростовском государственном СКБ, в том числе и знаменитый томатоуборочный комбайн. Развернулась работа над созданием сельхозтехники завтрашнего дня.

Исходя из опыта работы нашего коллектива, мы считаем целесообразным следующие пути оптимизации технического творчества учащихся на УПК:

1) уменьшение доли нетворческого труда: предварительная разработка преподавателем проблемы с целью сокращения малоэффективной исполнительской деятельности школьников, подготовка проблемных вопросов (с вариантами путей их творческого решения);

2) снижение трудоемкости механической обработки: использование типовых деталей узлов и заготовок с малыми припусками; применение легко обрабатываемых материалов; широкое использование станков и приспособлений; унификация узлов моделей (мигалки, бегущие огни, сирены, командные устройства);

3) систематизация работы по техническому творчеству: выбор значимой, серьезной общей темы и общественно значимых объектов технического творчества, широкая пропаганда творчества, материальное поощрение учащихся через ВОИР и средства базовых предприятий.

Все эти меры позволяют привлечь больше учащихся в кружки, оживить работу по техническому творчеству молодежи.

Сейчас четко определились основные направления работы с учащимися по техническому творчеству: развитие творческого технического мышления в процессе уяснения противоречий и решения задач проблемного характера на теоретических и практических занятиях; приобретение опыта практической деятельности в процессе совершенствования учебного оборудования для школ, УПК; широкое включение учащихся в рационализаторскую и изобретательскую деятельность по совершенствованию техники, технологии и организации производства сначала на производственных участках УПК, а затем и в цехах базовых предприятий.

Достижения по техническому творчеству учащихся в межшкольных УПК очевидны, но это только начало работы. Необходимо ее постоянное совершенствование, чтобы в период трудовой подготовки в УПК была разработана определенная система технического творчества учащихся, в которой каждый из них проверил бы свои способности в поиске и применении творческих методов труда.

КОНСТРУИРОВАНИЕ МАЛОГАБАРИТНОЙ ТЕХНИКИ НА ЗАНЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО КРУЖКА СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ

В. Г. Болдырев, Ю. И. Раздымалин, руководители технических кружков Костенской сельской школы Воронежской области

Кружки по конструированию и использованию малогабаритной техники в нашей школе работают с 1979 г. Созданы они по инициативе кафедры общетехнических дисциплин Липецкого государственного педагогического института. Вначале в школе были организованы испытания малогабаритной техники, изготовленной студентами этого института. К испытаниям были привлечены учащиеся средних классов. Но постепенно они начали заниматься не только испытанием и эксплуатацией, но и непосредственным конструированием и изготовлением самой техники. Так и возникли кружки. В них пришли учащиеся разных классов — от IV до IX. Занимались три раза в неделю по 2—2,5 ч. Занятия проходили в школьной мастерской. В распоряжении у учащихся было все необходимое для работы: слесарный и электромонтажный инструмент, станочное оборудование, материалы для конструирования (листовая сталь различной толщины, трубы разных диаметров, разнообразного вида прокат). В мастерской для выполнения чертежей были установлены кульманы, в шкафу собрана техническая и справочная литература.

В материально-техническом обеспечении кружков большую помощь оказали базовые организации — колхоз и отделение «Сельхозтехника». Они снабдили нас типовыми деталями машин — валами, осями, подшипниками, крепежными деталями, шарнирами, деталями передач, рабочими органами сельскохозяйственных орудий и мн. др.

Учащихся, пришедших в наши кружки, привлекала работа в различных областях техники. Одних интересовала механика, других — радиоэлектроника или электротехника, а третьи не увлекались пока еще ничем. Однако большинство ребят изъявляло желание создавать малогабаритную сельскохозяйственную технику.

Выбор объектов для работы учащихся мы не навязывали. Они их выбирали сами. Поэтому часть кружковцев начала заниматься конструированием телемеханических моделей, бытовых электронных устройств, другая часть — изготовлением картингов и др. Но основная масса школьников приступила к разработке и созданию малогабаритной сельскохозяйственной техники, совершенствованию той техники, которая применялась на учебно-опытном школьном участке.

Объектами для работы школьников в кружке стали ручные грабли, мотыги, рыхлители (рис. 10), простейшие сеялки, мотоблоки различного назначения (рис. 11), универсальные малогабаритные тракторы. Так определилась направленность деятельности наших кружков.

Объекты конструкторской деятельности учащихся в кружке соответствуют их возрастным возможностям, знаниям, опыту и интересу их. Так, школьники IV—V классов занимаются в основном моделированием сельскохозяйственных машин, конструированием и изготовлением простейших сельскохозяйственных орудий по готовым чертежам и описаниям.

В VI—VII классах учащиеся завершают отделку своих изделий, проверяют их в действии, занимаются также модернизацией существующей действующей сельскохозяйственной техники повышенной сложности — мотоблоки, малогабаритные тракторы.



Рис. 10. Роторный рыхлитель.

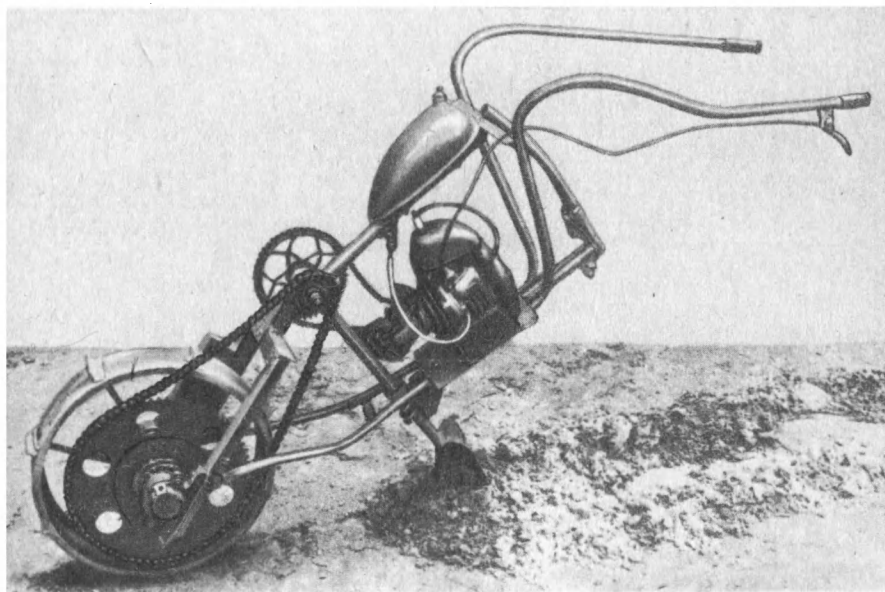


Рис. 11. Окучник.

Школьникам VIII—IX классов в соответствии с планом предлагается сконструировать машину от начала и до конца.

Таким образом, учащиеся получают конструктивно-технические задачи все нарастающей сложности. В процессе занятий мы стремимся как можно полнее использовать имеющиеся у школьников знания по математике, природоведению, физике, химии. Сама же конструкторская деятельность требует от занимающихся постоянного пополнения знаний не только по фундаментальным, но и по смежным, прикладным наукам, стимулирует таким образом стремление к постоянному обновлению учебного материала, к более глубокому его восприятию.

Организация учащихся для работы в кружке происходит на первых занятиях. Здесь ученики выясняют, что нужно для пришкольного учебно-опытного участка, какие орудия труда необходимы в первую очередь. Затем обсуждают эти вопросы и выбирают объекты своей будущей деятельности. Совместно составляют план работы на год и отдельно на каждую четверть.

Ниже приведено примерное планирование работы по изготовлению школьниками малогабаритной техники и развитию технического творчества.

Класс	Содержание работы	Количество учащихся, занятых этой работой в кружке	Сроки выполнения
IV—V	Конструирование и изготовление ручной однорядной сеялки с трубчатым семенным резервуаром		
	1. Постановка цели и задач. Ознакомление с теорией вопроса. Общие и частные принципы конструирования машин и орудий	5	Сентябрь
	2. Подготовка необходимой документации, ее изучение. Организация работы и распределение обязанностей	5	Сентябрь
	3. Подготовка инструментов, оборудования, заготовка материалов для работы	5	Сентябрь
	4. Изготовление деталей, узлов, отдельных частей сеялки:		
	4.1. Конструирование и изготовление колес:	2	
	а) изготовление ступиц и спиц	1	Октябрь
	б) изготовление ободов и грунтозацепов	1	Ноябрь
	в) сборка колес	2	Декабрь
	4.2. Конструирование и изготовление высевающего аппарата:	3	
	а) изготовление ручки с семенным резервуаром	1	Октябрь
	б) изготовление сошника и высевающего валика	1	Ноябрь — декабрь

Класс	Содержание работы	Количество учащихся, занятых этой работой в кружке	Сроки выполнения
VI—VII	в) изготовление кронштейнов, деревянных подушек, заделывающего шлейфа	3	Январь
	г) сборка высевающего аппарата	3	Январь
	5. Сборка изделия	5	Февраль
	6. Отделочные работы	5	Март
	7. Наладка, испытание и доводка	5	Май
	Модернизация (совершенствование) мотоблока		
	1. Постановка цели и задач. Организация работы	5	Сентябрь
	2. Анализ существующей конструкции, оценка ее преимуществ и недостатков. Формулировка гипотезы совершенствования	5	Сентябрь
	3. Подготовка документации	2	
	3.1. Совершенствование тягового органа:		
	а) выполнение тягового расчета	1	Октябрь
	б) разработка средств, повышающих тяговые свойства мотоблока	1	Ноябрь
	в) выполнение эскиза изделия, подготовка чертежей	1	Ноябрь
	г) кинематический расчет передачи	1	Октябрь
	д) обсуждение и утверждение подготовленной документации	1	Октябрь
	3.2. Конструирование пахотного органа:		
	а) конструирование и выполнение эскиза рабочего органа	1	Октябрь
	б) подготовка чертежей	1	Октябрь
	в) конструирование и выполнение эскиза креплений	1	Ноябрь
	г) подготовка чертежей	1	Декабрь
VIII—IX	3.3. Конструирование рабочего органа для междурядной культивации	1	Октябрь — ноябрь
	3.4. Конструирование рабочего органа для сплошной культивации	1	Декабрь
	4. Изготовление деталей и узлов	5	
	4.1. Изготовление балластных грузов и креплений	1	Январь
	4.2. Изготовление грунтозацепов и креплений	1	Февраль — март
	4.3. Сборка механизма передачи	1	Январь — март
	4.4. Сборка тягового органа	2	
	4.5. Изготовление рабочих органов	3	Март
	4.6. Изготовление креплений	3	Март
	5. Сборка мотоблока	5	Март
	6. Отделочные работы	5	Апрель
	7. Испытания и доводка изделия	5	Апрель
	Конструирование универсального колесного малогабаритного трактора		май

Класс	Содержание работы	Количество учащихся, занятых этой работой в кружке	Сроки выполнения
	1. Постановка цели и задач. Организация работы	8	Сентябрь
	2. Определение назначения трактора и требований к конструкции. Выбор типа двигателя	8	Сентябрь
	3. Подготовка технической документации. Конструирование силовой части. Общая компоновка изделия	8	Октябрь
	3.1. а) Определение предельных нагрузок при работе трактора, уточнение его количественных характеристик	3	Октябрь
	б) Тяговый расчет трактора. Уточнение характеристик двигателя	5	Ноябрь
	в) Кинематический расчет трансмиссии	5	Ноябрь
	г) Конструирование трансмиссии	5	Ноябрь
	д) Конструирование рамы	2	Декабрь
	е) Компоновка силовой части	4	Декабрь
	ж) Выполнение эскиза и подготовка рабочих чертежей	5	Январь
	3.2. Конструирование механизмов управления		
	а) конструирование и расчет рулевого управления	2	Октябрь — ноябрь
	б) выполнение эскиза и подготовка чертежей	2	Ноябрь
	в) конструирование других органов управления трактором	2	Декабрь
	г) технический контроль изделий, анализ документации	8	Январь
	3.3. Конструирование гидронавесной системы		
	а) расчет и конструирование гидропривода	2	Октябрь — ноябрь
	б) конструирование механизма навески	3	Декабрь — январь
	в) выполнение эскиза и подготовка чертежей	3	Январь
	4. Изготовление узлов трактора	8	
	4.1. Изготовление рамы	2	Февраль
	4.2. Размещение и крепление двигателя к раме и агрегатов трансмиссии	3	Март
	4.3. Изготовление деталей рулевого управления	2	Март
	4.4. Сборка рулевого управления	2	Март
	4.5. Изготовление механизма навески	2	Февраль
	4.6. Размещение механизмов гидропривода на раме	2	Март
	4.7. Изготовление других органов управления	3	Март — апрель
	5. Отделка всего изделия	8	Апрель
	6. Испытания трактора и доводка	8	Май — июнь

Этот план — один из многих вариантов плана творческой деятельности сельских школьников. При его составлении учитываются не только пожелания кружковцев и требования школы, но и состояние материальной базы, оборудования, а также наличие квалифицированного руководства на данный момент.

Занятия по конструированию с учащимися мы строим, учитывая их интерес, теоретическую подготовку, способности и жизненный опыт. Школьникам IV—V классов, например, предлагается воссоздание объекта по его образцу, схемам или чертежам. Однако не следует думать, что эта работа нетворческая. В процессе данного вида деятельности перед учащимися возникает достаточно много проблемных ситуаций, настраивающих школьников на активный творческий поиск, на развитие самостоятельности.

Учащимся IV—V классов мы предлагаем, например, изготовить простейшую ручную сеялку, описанную в книге И. Г. Китаева¹. Конструкция этой сеялки включает трубчатую ручку, служащую одновременно и семенным резервуаром, сошник, высевающий валик, два кронштейна, два колеса и заделывающий шлейф. Но в книге даны лишь рисунки деталей и не указаны конкретные размеры. Поэтому одним из творческих элементов задания для учащихся служит определение рациональных размеров этих деталей.

Первые занятия с кружковцами мы начинаем с постановки целей и задач предстоящей работы, знакомим с разнообразием техники, машин, используемых человеком, объясняем, зачем необходимо стремиться к конструированию и изготовлению новых оригинальных моделей, показываем изделия, выполненные их предшественниками.

На практических занятиях школьники вносят свои предложения, изображают изделие на рисунке. Когда идея воплощается в конструктивный образ (объект) и определяются условия ее реализации, учащимся предлагается работа над чертежами. Далее работа идет в соответствии с разработанным планом (с. 44).

Например, одной группе учащихся из пяти человек предлагается частично переделать и модернизировать мотоблок и приспособить его к выполнению нескольких операций. Цель этих занятий — развитие творческих способностей учащихся, формирование у них умений анализировать конструкции различных машин, логически обосновывать свои конструктивные решения, применять при этом математический аппарат, выражая все необходимое в чертежах и эскизах.

Мотоблок состоит из тягового и рабочего органов, цепной передачи, которая передает крутящий момент от двигателя к движителям (колесам) и рабочему органу ротационного типа. Рабочий орган ротационного типа представляет собой узел из нескольких фрез, установленных на общем валу. Частота вращения

¹ См.: Китаев И. Г. Конструирование простейших сельскохозяйственных машин и орудий для опытнической работы в школах. Калуга: Приокское книжное издательство, 1971, с. 17.

вала пропорциональна скорости движения агрегата (так как привод рабочего органа и колес общий).

Вначале в процессе испытаний на учебно-опытном участке выявляют недостатки данной конструкции и вносят предложения по ее совершенствованию. Как показали испытания, в которых активное участие приняли кружковцы, основным недостатком мотоблока данной конструкции — чрезмерная вибрация, источником которой служит сам рабочий орган: вибрация возникает во вращающемся рыхлителе и передается всей машине. От этого постоянно ослабевают болтовые соединения мотоблока, и их приходится часто подтягивать. Кроме того, вибрация создает неприятные ощущения при управлении и приводит к быстрому утомлению работающего. Анализ, проведенный учащимися после испытаний, помог найти выход из положения. Было решено заменить здесь рабочий орган мотоблока на орган традиционного типа. Самому же мотоблоку придать некоторую универсальность, расширив диапазон его использования. С этой целью предложили разработать несколько сменных органов (для сплошной и междурядной культивации, для неглубокой пахоты), которые можно было бы присоединить к одному и тому же тяговому органу.

Прежде чем приступить непосредственно к работе, учащиеся изучили вопрос о видах рабочих органов, применяемых на современных сельскохозяйственных машинах, используя учебную литературу для сельских механизаторов.

Затем на занятиях кружка рассмотрели данную задачу теоретически. В результате определили упрощенный алгоритм расчета мотоблока.

Далее распределили обязанности внутри группы по выполнению необходимой работы. Двоим учащимся VII класса поручили провести тяговый расчет мотоблока, кинематический расчет механизма передачи и модернизацию тягового органа. Троице шестиклассникам — решить задачу по разработке рабочих органов — для пахоты, сплошной культивации или для междурядной обработки.

На заседании группы ребята избрали руководителя — «главного конструктора» — самого авторитетного и подготовленного из числа учащихся, занимающихся этой проблемой. На следующем занятии школьники приступили непосредственно к расчетам и конструированию.

Приведем пример тягового расчета¹ для мотоблока.

Задача тягового расчета — определить основные конструктивные параметры мотоблока, обеспечивающие его тяговые свойства в реальных условиях эксплуатации, заданные техническими условиями. Такими параметрами служат масса мотоблока, скорость движения и мощность двигателя.

¹ Приведенные далее в статье расчеты основаны на данных, указанных в книгах: Конструирование и расчет сельскохозяйственных машин / Под ред. проф. Б. П. Кашуба. М.: Машиностроение, 1966, с. 377; Карпенко А. Н. и Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины. М.: Колос, 1983, с. 493; Эксплуатационная технологичность конструкций тракторов / Под ред. Н. Ф. Чухчина и В. М. Смарикова. М.: Машиностроение, 1982, с. 250.

Тяговый расчет выполняют, исходя из нормальной работы мотоблока в агрегате с плугом. Мотоблок будет перемещаться в том случае, если сила тяги его будет больше или равна силе сопротивления плуга.

Вначале определяют тяговое сопротивление плуга по формуле:

$$R = k h_0 b, [\text{кН}],$$

где k — коэффициент сопротивления почвы при рыхлении, $\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$; h_0 — глубина пахоты, м; b — ширина захвата плуга, м.

Массу мотоблока находят по формуле, вытекающей из условия, необходимого для сцепления движителей мотоблока с почвой:

$$m_{\max} = \frac{100 R}{(\lambda_k \varphi - f) \cdot g},$$

где φ — коэффициент сцепления движителей с почвой, f — коэффициент сопротивления качению мотоблока, λ_k — коэффициент нагрузки ведущих колес, g — ускорение свободного падения.

Если расчетная масса окажется больше конструктивной, то для предотвращения буксования надо догрузить движители балластными грузами. Их массу находят по формуле: $m_{\text{б}} = m_{\max} - m_{\text{к}}$.

Далее, исходя из соображений удобства работы с мотоблоком, задают максимально возможные скорости движения v_{\max} и определяют необходимую мощность двигателя:

$$N_{\text{ном}} = 2,72 \cdot \frac{R \cdot v_{\max}}{\eta_{\text{м}} \chi_s}, [\text{Вт}],$$

где $\eta_{\text{м}}$ — коэффициент, учитывающий потери на трение в механизмах передачи от двигателя к движителям; χ_s — коэффициент эксплуатационной нагрузки двигателя.

После выполнения тягового расчета выбирают двигатель. Учащиеся сравнивают характеристики различных двигателей и подбирают наиболее подходящий. Было решено оставить прежний двигатель от мотороллера «Электрон».

Затем кружковцам предлагается уточнить параметры цепной передачи от двигателя к колесам.

Для определения передаточного числа цепной передачи прежде всего определяют число оборотов колес, соответствующее заданной скорости движения:

$$n = \frac{60v}{\pi d}, \text{ где } d — \text{ диаметр колес.}$$

Далее вычисляют общее передаточное число передач коленчатого вала двигателя к колесам:

$$i = \frac{n_{\text{к.в.}}}{n_{\text{к}}}.$$

Передаточное число цепной передачи находят по формуле:

$$i_{\text{ц}} = \frac{i_{\text{общ}}}{i_{\text{м.к.п}}},$$

где $i_{\text{м}}$ — передаточное число моторной передачи; $i_{\text{к.п}}$ — передаточное число коробки перемены передач на основной передаче.

И наконец, зная передаточное число цепной передачи, подбирают звездочки с соответствующим числом зубьев, используя зависимость:

$$i_{\text{ц}} = \frac{z_2}{z_1},$$

где z_1 — число зубьев ведущей звездочки, z_2 — число зубьев ведомой звездочки.

В ходе тягового расчета учащиеся выяснили, что конструктивной массы мотоблока недостаточно для обеспечения хороших тяговых свойств. Тогда определили массу балластных грузов.

Далее возник вопрос: как улучшить тяговые свойства мотоблока другими способами? Было решено разработать и изготовить легкоъемные грунтозацепы, необходимые для выполнения тяжелых видов работ (пахота). И наконец, были усовершенствованы (модернизированы) органы управления мотоблоком — он стал более удобным в эксплуатации.

Детали для рабочих органов учащиеся взяли от стандартных сельскохозяйственных орудий. Так, для плуга использовали предплужник от плуга ПЛН-5-35, конструкцию которого дополнили полой доской, чтобы обеспечить стабильность хода агрегата. Крепить корпус плуга решили в двух точках. Предусмотрели также возможность регулировки корпуса по высоте.

В качестве рабочих органов для культивации взяли универсальные стрельчатые лапы от культиватора КПС-4. Для обработки междурядий решили использовать одну лапу со стойкой, а для сплошной — три лапы со стойками, расставленные в шахматном порядке и укрепленные на треугольной раме.

После сборки мотоблока кружковцы приступили к отделочным работам и окраске. Двигатель окрасили алюминиевой краской, рамы и крепежные детали — в оранжевый, а колеса и рабочие органы — в черный цвет. Мотоблок приобрел нарядный вид.

Последним этапом явилось испытание машины, которое проводилось на учебно-опытном пришкольном участке. Испытания показали, что модернизированное изделие производительней и удобнее в эксплуатации.

Так в творчестве учащихся наметилась определенная последовательность действий и преемственность исполнения. В IV—V классах они освоили первоначальные навыки конструирования, ознакомились с технической документацией, научились читать чертежи, работать с конструкционными материалами. В VI—VII классах доля творчества увеличилась: учащиеся решали чисто конструкторские (в том числе и расчетные) задачи на основе имеющегося образца.

Ученики VIII—IX классов обладают достаточно высоким уровнем теоретических знаний. На уроках физики они обстоятельно знакомятся с механикой, а на занятиях трудового обучения и в кружках получают достаточный опыт конструирования и работы с инструментами и материалами. Учитывая эти факторы, им предлагается уже решение более сложных конструкторских задач, например рассчитать и подготовить документацию, а также изготовить малогабаритный трактор для использования его на пришкольном учебно-опытном участке.

После постановки задачи и определения объекта — малогабаритный трактор (рис. 12, 13) уточняют основные агротехнические, эргономические, общетехнические и другие требования. Затем подсчитывают максимальные нагрузки, которые будут возникать в процессе работы. Затем выполняют тяговый расчет и кинематический расчет трансмиссии. И только после этого приступают к конструированию.

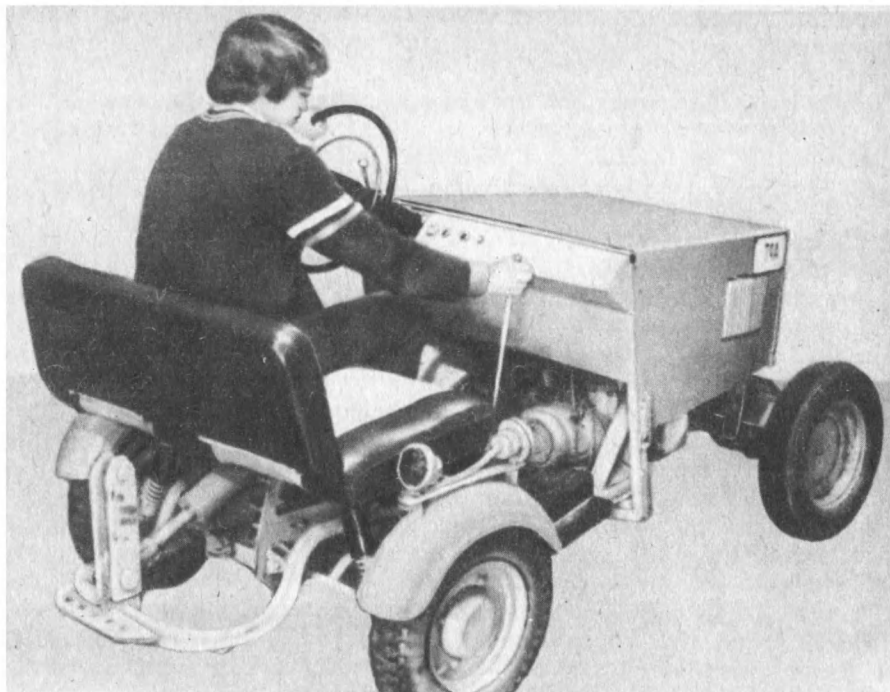


Рис. 12 Определение оптимального расположения органов управления.

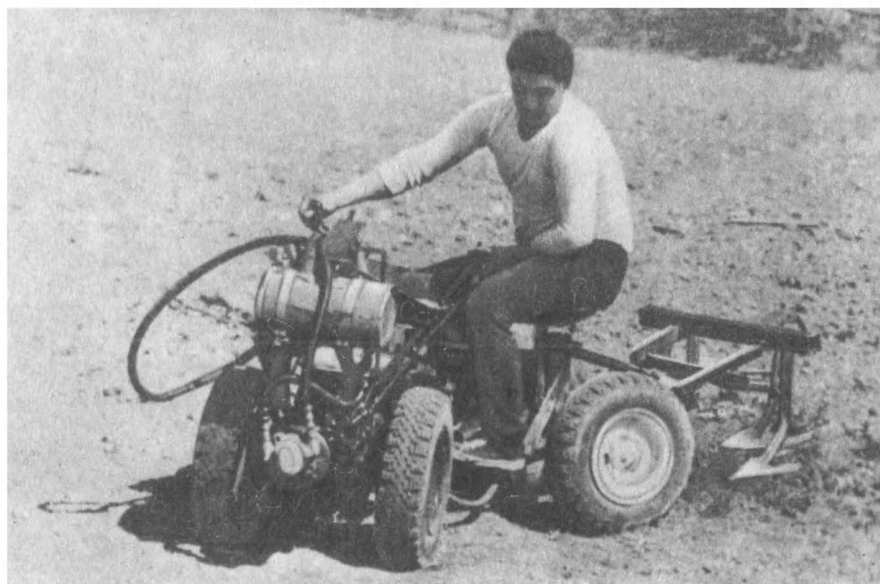


Рис. 13. Испытания навесного культиватора на трактор «Риони».

Работу по конструированию поручают трем восьмиклассникам. Далее учащиеся подбирают механизм передачи, затем приступают к компоновке силового агрегата и разработке рамы. Производят так называемую эскизную проработку силовой части — выполняют эскизы изготавливаемого объекта, в ходе чего анализируют все возможные варианты и выбирают оптимальный. После этого учащиеся составляют и вычерчивают кинематическую схему силового агрегата и рамы.

Параллельно с этой работой другая группа (2—3 ученика) занимается конструированием рулевого управления и гидравлической навесной системы. Конструирование рулевого управления они начинают с рулевого привода, в качестве которого применяют рулевую трапецию. Последняя должна обеспечить качение направляющих колес без проскальзывания при движении по кривой. Для этого колеса должны поворачиваться на разные углы: внутреннее (по отношению к центру поворота трактора) — на больший, а внешнее — на меньший.

Предельные углы поворота колес юные конструкторы определяют графически, исходя из радиуса кривизны траектории, которую описывает середина задней оси трактора.

Поворот направляющих колес на соответствующие углы обеспечивается правильным подбором размеров элементов рулевой трапеции. Основной фактор, определяющий кинематику рулевой трапеции — угол наклона поворотных рычагов и длина рычагов при нейтральном положении колес. Все параметры также определяют графически.

Звенья, передающие движения от рулевого механизма к приводу, предназначены обеспечить одинаковое изменение передаточного числа при повороте вправо и влево. Далее учащиеся приступают к расчету рулевого механизма, т.е. к определению его передаточного числа, необходимого для обеспечения заданной силы на рулевом колесе.

Для этого они вначале определяют общее силовое передаточное число рулевого управления: $i_c = \frac{M_c}{M_p}$, где M_c — момент сопротивления повороту; M_p — момент, который необходимо приложить на рулевом колесе.

Моменты находят по формулам:

$$M_p = Pd/2,$$

где P — усилие на рулевом колесе, Н; d — диаметр рулевого колеса, м (усилие на рулевом колесе не должно превышать 25 Н из учета уровня развития мышечной силы школьников V—VIII классов);

$$M_c = \frac{\varphi'}{3} \sqrt{\frac{G_n^3}{P}},$$

где φ' — коэффициент сопротивления повороту; G_n — суммарная нагрузка на управляемые колеса, Н; P — давление воздуха в баллонах, Па. (Для обеспечения хорошей управляемости на передние колеса должно приходиться около 30% от общей нагрузки.)

Передаточное число рулевого механизма вычисляют по формуле: $i_m = \frac{i_c}{i_n}$, где i_n — передаточное число рулевого привода.

Определение передаточного числа рулевых тяг выполняют методами теории механизмов, делают это при непосредственном участии руководителя.

При определении передаточного числа принято считать, что весь механизм установлен в положении, соответствующем прямолинейному движению трактора. Задают окружную скорость вращения вала сошки и строят план скоростей всего механизма. Передаточное число определяют как отношение угловых скоростей вала сошки и цапфы управляемого колеса.

После выполнения этих расчетов выбирают тип рулевого механизма, обеспечивающего найденное передаточное число. Здесь могут быть применены червячные, шестеренчатые и реечные механизмы. На следующем этапе осуществляют конструктивное оформление деталей рулевого управления. Особое внимание уделяют возможности применения стандартных деталей и узлов. На оригинальные (сложные) детали выполняют чертежи. Затем конструируют другие органы управления: рычаги, педали и т. п.

Навесная система предназначена для присоединения к трактору почвообрабатывающих орудий. Привод навесной системы может быть выполнен как гидравлический, так и механический. Однако гидропривод по сравнению с механическим обладает рядом преимуществ. Кроме этого, гидропривод наиболее широко применим на тракторах сельскохозяйственного назначения. Поэтому его конструирование имеет большое дидактическое значение.

Для расчета гидросистемы необходимо иметь следующие исходные данные: m_0 — масса орудия (кг), H — высота подъема орудия (м) и t — время подъема (с).

В задачу расчета гидропривода входит определение параметров насоса, гидроцилиндра, размеров маслопроводов.

Вначале определяют необходимую мощность гидронасоса:

$$N_r = \frac{A m_0 \max g v_{\text{ср}}}{\eta_0 \eta_m}, [\text{Вт}],$$

где A — коэффициент запаса, $v_{\text{ср}}$ — средняя скорость подъема орудия, η_0 — объемный КПД, η_m — механический КПД, g — ускорение свободного падения.

Производительность насоса

$$Q = \frac{N_r}{P_{\text{max}}}, \left[\frac{\text{м}^3}{\text{с}} \right],$$

где P_{max} — рабочее давление в гидросистеме, Па.

По вычисленной производительности выбирают насос.

Привод насоса конструируют с учетом необходимых оборотов, подсчет которых ведут по формуле: $n = \frac{60Q}{q}$, [мин⁻¹], где q — производительность насоса за один оборот вала.

Затем выбирают распределитель с соответствующей производительностью.

Чтобы выбрать гидроцилиндр, надо определить диаметр его поршня, исходя из максимального усилия R_{max} , действующего на шток:

$$R_{\text{max}} = m_0 \max g i_n, [\text{Н}],$$

где i_n — передаточное число навесного устройства.

Диаметр поршня гидроцилиндра находят по формуле:

$$d_n = \sqrt{\frac{4R_{\text{max}}}{P_{\text{max}}\pi}}, [\text{м}].$$

И наконец, определяют необходимые диаметры маслопроводов:

$$d = 2 \sqrt{Q / \pi v_{\text{ср}}}, [\text{м}],$$

где $v_{\text{ср}}$ — средняя скорость движения жидкости по маслопроводу. Скорости движения жидкости задаются. В соответствии с результатом, полученным при вычислении, подбирают такое их значение, при котором обеспечивалось ламинарное (безвихревое) движение потока: $Re = v_{\text{ср}} d / \nu$, где Re — число Рейнольдса, которое должно быть не более 2320; ν — кинематический коэффициент вязкости масла в гидросистеме.

После выполнения расчетов гидропривода составляют и вычерчивают его схему.

Далее выбирают вид простейшего по конструкции навесного устройства и выполняют в натуральную величину в двух видах чертеж.

Этим заканчивается подготовительная работа, после чего учащиеся могут приступать к изготовлению деталей и узлов.

В своей деятельности по организации работы в кружках творческую работу по конструированию малогабаритной техники мы рассматриваем не только как возможность занять учащихся в свободное от классных занятий время, что само по себе немаловажно, но и как возможность показать учащимся применение теоретических знаний в конкретном приложении, научить целенаправленному поиску оригинальных конструкторских решений, привлечь к участию в изготовлении полезных изделий, помочь проникнуть в тайны конструкторских замыслов авторов машин, понять основные принципы их устройства и действия, подготовить себя к работе на настоящей «взрослой» технике.

Как показывает опыт работы в наших кружках, ученики с большим увлечением и прилежанием занимаются конструкторской деятельностью. При этом устанавливаются прямые связи с трудовыми коллективами взрослых. Все это, вместе взятое, оказывает большое влияние на учащихся в вопросах выбора профессии после окончания школы, а также на качество их работы в дальнейшем. Ведь ученики, прошедшие школу юного конструктора, в своей деятельности постоянно стремятся проявить творческий подход, так же они относятся и к производительному труду.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА В МЕЖШКОЛЬНЫХ УПК ЛЕНИНГРАДА

**В. М. Бунтов, директор межшкольного
УПК Петроградского района Ленинграда**

Подготовка школьников к участию в творческом труде на производстве становится сейчас все более актуальной задачей в работе с учащимися старших классов в межшкольных учебно-производственных комбинатах. Организованный производительный труд в комбинате располагает большими возможностями для формирования интереса к техническому творчеству. Многие УПК страны уже накопили значительный практический опыт работы с учащимися старших классов по вовлечению их в творческий процесс на основе решения различных производственных задач. Немало сделано в этом направлении и в УПК Смольнинского района Ленинграда, созданном в 1975 г.

С первых дней работы комбината на всех производственных участках трудовое обучение школьников ведется в сочетании с производительным трудом. Учащиеся выполняют конкретные трудовые задания, являющиеся частью производственных планов базовых предприятий. Все учебные участки комбината (они служат структурными подразделениями базовых предприятий) оснащены современным оборудованием, технологический процесс на них осуществляется в соответствии с технологическим процессом базового предприятия.

Работа над выполнением заказов предприятий дает толчок к развитию технического творчества учащихся, тем более что и программы трудового обучения также нацеливают педагогический коллектив комбината на необходимость включения школьников в техническое творчество, в конструкторскую и рационализаторскую деятельность.

В первые годы существования комбината в целях формирования у школьников интереса к избранному профилю обучения, развития у них технического мышления, навыков конструирования и моделирования было предложено мастерам производственного обучения организовать работу профильных кружков. На первых порах работа этих кружков была направлена на создание учебных пособий для занятий и на изготовление изделий для себя. Однако в то время еще мало внимания уделялось ознакомлению учащихся с методами поиска новых технических решений, с видами и формами творческой деятельности новаторов производства, а самих учащихся не вовлекали в планомерную рационализаторскую дея-

тельность. Созданные кружки в связи с недостаточной наполняемостью работали нерегулярно.

Коллектив преподавателей и мастеров УПК внимательно проанализировал неудачи в работе и принял все меры для их устранения. Был создан перспективный план работы комбината по развитию технического творчества учащихся. Этим планом предусматривалось изучение и анализ литературы по данному вопросу, изучение форм и методов работы мастеров и преподавателей по развитию технического творчества учащихся, укрепление материально-технической базы для развития технического творчества учащихся, обобщение и распространение уже накопленного опыта.

На основании этого перспективного плана строилась вся дальнейшая работа комбината по развитию технического творчества учащихся, при этом техническое творчество рассматривалось не только как средство создания новых моделей, механизмов и приспособлений, но и как одно из направлений учебно-воспитательного процесса в комбинате.

Была поставлена задача: усилить внимание развитию технического мышления учащихся на каждом занятии. Преподавателю или мастеру следует правильно ставить цель и находить пути ее реализации. Методы здесь могут быть различные: и логические разминки, и решение творческих задач, и проведение мысленного эксперимента, и уроки творчества. Главное, чтобы учащиеся сами активно вовлекались в работу, учились творчески подходить к поставленной перед ними задаче.

Например, на теоретических занятиях в IX классе чертежного участка преподаватель, показывая различные рисунки, задает вопросы: «Почему режущей части лопаты придают такую форму? Какую ошибку допустил конструктор данного замка?» Опишите по виду сверху профиль головки болта.

Другой пример. Мастер слесарного дела в процессе изучения темы «Свойства металлов» ставит перед учащимися задачу: «Перед вами обыкновенный бидон для молока. Принимая во внимание свойства металлов (ковкость, способность к сварке, резанию и т. п.), предложите свою технологию изготовления данного предмета». Учащиеся быстро находят решение первой части задачи: они предлагают из металлического листа штампом выдавить металлический стакан. Он будет служить стенками и дном бидона. Затем, перебрав несколько вариантов, они приходят к мысли о применении способа гидравлического выдавливания для получения и конусной части бидона.

В работе на любом учебном производственном участке: сборочном, токарном, слесарном, радиомонтажном, столярном — учащимся также следует дать возможность проявить свое творчество. После внимательного ознакомления со своим рабочим местом, участком, после активного включения в труд они могут внести свои предложения по совершенствованию и рабочего места, и отдельных объектов труда или технологического процесса. Но сделать это они должны технически обоснованно. Учащиеся могут подать мастеру в

письменном виде свое рацпредложение. Мастер рассматривает поданные ему работы, организует защиту их, а наиболее интересные отбирает и выносит на дальнейшую разработку.

Так, на сборочном участке учащимся было предложено усовершенствовать приспособления и механизмы, с помощью которых выполняется та или иная производственная работа, подойдя к этому с позиции научной организации труда.

Школьники А. Картошкин и С. Гейнин нашли оригинальное решение механического съема деталей выключателей ВК-300 с поворотного станда, что увеличило производительность труда и заменило ручной труд на механический.

Ученики школы Д. Волненков, Н. Демьянов, А. Пушкин провели исследовательскую работу по технологии сборки основания замка зажигания ВК-322 и пришли к выводу, что самый производительный способ сборки — бригадный: когда три человека работают на двух (а не трех) гайковертах.

Такие уроки проходят при повышенной активности учащихся и очень им нравятся. По мере возрастания творческой активности учащихся на этих уроках увеличилось количество желающих заниматься интересными творческими делами во внеурочное время. В этот момент на базе профильных кружков в УПК было организовано научно-техническое общество (НТО), которое выработало положение о НТО МУПК Смольнинского района Ленинграда (в его основу был положен школьный вариант положения о НОУ).

ПОЛОЖЕНИЕ О НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ УЧАЩИХСЯ МУПК СМОЛЬНИНСКОГО РАЙОНА ЛЕНИНГРАДА

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Научно-техническое общество учащихся (НТО) — добровольное объединение учащихся старших классов, которые стремятся совершенствовать свои познания в определенной области науки и техники, расширять свой кругозор, приобретать умения и навыки творческой научно-исследовательской и рационализаторско-изобретательской деятельности во внеурочное время под руководством специалистов.

Научно-техническое общество учащихся создано при МУПК Смольнинского района. Работает под руководством администрации МУПК, в тесном контакте с организацией ВОИР базовых предприятий, имеет свое название, эмблему, девиз.

II. ЗАДАЧИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА УЧАЩИХСЯ

Научно-техническое общество активно содействует МУПК и школе в коммунистическом воспитании учащихся, их всестороннем развитии, выработке у школьников творческого отношения к труду и активной жизненной позиции.

Формирует у школьников интерес к научно-изобретательской деятельности, к глубокому изучению основ выбранной специальности.

Учит школьников методам и приемам доступных им научных исследований, умению обращаться с приборами, оборудованием, инструментами, различными материалами, работать с научной литературой, пропагандировать достижения отечественной и мировой науки и техники.

III. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА УЧАЩИХСЯ

Главное в содержании работы научно-технического общества учащихся — развитие познавательной активности и творческих способностей учащихся в процессе изучения ими одной из отраслей техники.

Каждая творческая работа учащегося должна содержать обобщения и выводы с приложением эскизов, чертежей, фотоснимков, графиков, списка литературы и рецензии руководителя.

Занятия членов НТО проводятся коллективно или индивидуально один раз в неделю под руководством мастера или консультанта базового предприятия на основании утвержденной программы работы и тематики творческих работ учащихся.

IV. СТРУКТУРА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА УЧАЩИХСЯ

Основой НТО являются первичные объединения учащихся (секции, кружки по профилям, конструкторские бюро), созданные на базе учебных производственных участков.

Высшим органом НТО (или секции) является собрание всех членов общества (секции), которое проводится один раз в год. На нем определяют задачи общества на год, подводят итоги, заслушивают отчеты о работе отдельных секций или членов общества, утверждают планы организационно-массовой работы, выбирают совет общества, утверждают нормативные документы и решения по деятельности общества.

Совет НТО во главе с председателем решает все организационные вопросы деятельности общества между общими собраниями.

V. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ЧЛЕНОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА УЧАЩИХСЯ

Членами научно-технического общества могут быть учащиеся, изъявившие добровольное желание работать в НТО и рекомендованные мастером или преподавателем.

Члены общества обязаны активно работать в нем, творчески выполнять задания, а также все требования настоящего положения, вносить предложения по совершенствованию работы общества, участвовать в пропаганде науки и техники, в выставках творческих работ.

Члены общества имеют право избирать и быть избранными в совет НТО, получить характеристику своей творческой работы от ученического совета и руководителя. За активную работу в НТО и достигнутые творческие успехи члены общества могут быть представлены к награждению грамотами и другими видами поощрения. Лучшие достижения секций или членов НТО могут быть рекомендованы для показа на районной выставке технического творчества учащихся.

Научно-техническое общество МУПК Смольнинского района включает 5 секций и 3 профильных кружка. Секции рационализаторов и технического конструирования работают на базе слесарного и токарного участков, радиоэлектроники — на базе радиомонтажного участка, моделирования одежды — на базе швейного участка, общетехнического — на базе участка почтамта при железной дороге, столовых и инкрустаторов по дереву — на базе участка деревообработки. Руководят секциями опытные мастера и преподаватели. Членами секции могут стать все желающие независимо от профиля их трудового обучения в МУПК.

Заседания секции проводятся три раза в год. На первом, организационном утверждается план работы на год, избирается председатель секции. На заседаниях организуются встречи с представи-

телями ВОИР базовых предприятий, заслушиваются доклады членов НТО по интересующим их темам, в том числе по истории развития отечественной и современной техники. Проводится защита творческих работ учащихся.

Ежегодно проводится итоговая выставка творческих работ учащихся. Оценку их проводит жюри, в состав которого входят представители ВОИР и общественности базовых предприятий, администрация МУПК, представители ученического самоуправления. Жюри выносит решение о награждении дипломами и памятными подарками учащихся — авторов лучших работ.

Работа руководителей НТО и секций завершается ежегодным отчетом. В нем находит отражение конкретный опыт работы с учащимися, раскрываются формы и методы, способствующие развитию технических умений школьников. В отчете приводятся примеры решения практических, конструкторских задач, темы рационализаторских предложений, ставятся задачи на следующий год. (Пример годового плана работы НТО приведен ниже.)

Годовой план работы НТО МУПК Смольнинского района

Содержание работы	Сроки выполнения	Ответственный за проведение
Организационные занятия секций. Утверждение плана работы. Выборы актива Собрание, выборы совета НТО	Сентябрь Сентябрь	Руководители секций Зам. директора
Практические занятия секций	Еженедельно	Руководители секций
Лекция для учащихся «Горизонты радиоэлектроники»	Ноябрь	Руководитель секции радиоэлектроники
Неделя науки, техники и производства: научно-практическая конференция; выставка работ учащихся; доклады учащихся в бригадах; уроки творчества, защита рацпредложений; олимпиада по технике	Декабрь	Руководители секций и мастера производственного обучения
Конкурс на лучшее рацпредложение	Февраль	Директор
Районная выставка технического творчества учащихся	Март	Зам. директора
Участие в празднике актива ученических бригад	Апрель	Директор
Советы НТО	Октябрь Январь Апрель	Зам. директора
Посещение выставок и мероприятий в Ленинградском доме научно-технической пропаганды	По плану секций	Руководители секций
Посещение выставок технического творчества учащихся ПТУ	В течение года	Руководители секций

Работа каждой секции строится как продолжение творческой деятельности учащихся на уроках трудового обучения. Работают секции по утвержденным завучем комбината программам, состоящим из теоретической и практической частей. Например, программа секции рационализаторов и технического конструирования в теоретической части содержит общие сведения о процессе создания машин, о приспособлениях и их роли в повышении производительности труда, понятие об открытии, изобретении, об авторских правах, о планировании рационализаторской и изобретательской деятельности, внедрении рацпредложений, формах организации ВОИР, о патентно-технической литературе.

Практическая часть этой программы предусматривает практические разработки конструкций и изготовление технологических приспособлений для обработки изделий на станках, оформление технической документации на изготовленные приспособления, испытания сделанных приспособлений, их доработку и внедрение. Программа рассчитана на 70 ч, причем 10 ч из них — на теорию, 60 ч на практику. Каждое базовое предприятие выделяет консультанта из заводской секции ВОИР.

Силами инженерно-технических работников базовых предприятий для учащихся проводятся лекции, тематика которых разнообразна: «Творчество в твоей профессии», «Роботы на производстве» и др. Для членов секций на базовые предприятия организуются специальные экскурсии, во время которых учащимся демонстрируют приспособления и другие объекты, выполненные рабочими-рационализаторами. Но самая главная работа в секциях связана с выполнением заказов базового предприятия.

Вот пример тематики работ, предложенных заводским консультантом от ВОИРа для секции рационализаторов и конструкторов:

Тема 1. Разработать и изготовить приспособление для полирования (глянцевания) стоек сувенира «Флагшток».

Тема 2. Разработать и изготовить приспособление для ускоренного нарезания заготовок стоек сувенира «Флагшток».

Тема 3. Разработать и изготовить приспособление для резки оргстекла под основание сувенира «Флагшток».

Тема 4. Разработать и изготовить специальный фасонный резец для вытачивания наружных канавок на детали «Червяк» СК-018-002.

Тема 5. Разработать и изготовить специальный поводковый центр для обработки детали «Червяк» СК-018-002.

Тема 6. Разработать и изготовить специальные кулачки для закрепления детали «Кольцо» 020-20-123 при ее изготовлении.

Базовое предприятие предлагает изобретателям и рационализаторам НТО УПК широкую тематику для творческих поисков и разработки новых технических решений, направленных на устранение «узких мест» производства и улучшение качества продукции. Ниже приведены примеры таких тем.

Тема № 1.1. Срезка лобовой части обмотки статора электродвигателя производится вручную (зубилом, кусачками).

Необходимо механизировать срезку обмотки.

Ожидаемый экономический эффект — 500 руб.

Возможное авторское вознаграждение — 45 руб.

Консультанты тов. ...

Тема № 11.5. Литой агрегат с деталями при отрезке на станке держат руками.

Предложить конструкцию зажимного приспособления для крепления отлитого агрегата при отрезке деталей на отрезном станке.

Ожидается улучшение условий труда.

Возможное авторское вознаграждение — 100 руб.

Консультанты тов. ...

Тема № 14.6. Слесарные угольники склеивают клеем К-153 из двух деталей, основания и линейки.

Необходимо предложить более надежное соединение.

Ожидается улучшение качества.

Возможное авторское вознаграждение — 110 руб.

Консультант тов. ...

Тема № 20.7. Расточка отверстия 23 детали ИГП 01-7 трудоемка и вызывает большой расход режущего инструмента.

Необходимо предложить более совершенный метод обработки.

Ожидаемый экономический эффект — 1200 руб.

Возможное авторское вознаграждение — 76 руб.

Консультант тов. ...

Тема № 32.18. Зенкование отверстий под заклепки в деталях рамки штангенциркуля производят после сверления их на 8-шпиндельном станке.

Необходимо предложить конструкцию станка для совместного сверления и зенкования отверстий.

Ожидаемый экономический эффект — 1800 руб.

Возможное авторское вознаграждение — 94 руб.

Консультанты тов. ...

При выборе темы для работы руководитель секции ориентируется на подготовленность группы учащихся и индивидуальные особенности каждого из них. Объект для работы может быть выбран самый различный — это и конструирование по собственному замыслу, и решение творческих задач, выполнение творческих заданий, в том числе предложенных базовым предприятием.

Конечно, не все учащиеся, работающие в секциях НТО, станут изобретателями или рационализаторами, но зато все они могут ощутить радость творческих успехов, могут поверить в себя. Однако в процессе работы секций некоторые учащиеся проявили себя настоящими рационализаторами, решили изобретательские задачи на высоком техническом уровне.

Рассказать обо всех работах таких учащихся в одной статье невозможно. Ограничимся примерами творческих разработок двух секций: секции конструкторов и рационализаторов и секции столяров и инкрустаторов.

Активное участие в работе секции конструкторов и рационализаторов принимал учащийся школы № 163 А. Рождественский. Его

работы «Приспособление для ускоренного токарного разрезания прутка заготовки на токарном станке с соблюдением требуемого размера», выполненная в IX классе, и «Приспособление для обработки труднодоступных поверхностей», сделанная в X классе, были отмечены грамотами и ценными подарками.

Приспособление для ускоренного разрезания прутка на заготовке на токарном станке с соблюдением требуемого размера способствует повышению производительности труда, сокращая вспомогательное время.

От уже имеющихся приспособлений оно отличается тем, что весьма просто в изготовлении и работе, и, кроме того, при его использовании сокращается доля непосредственного ручного труда. Приспособление универсальное: его можно использовать при работе на различных токарно-винторезных и токарных станках, а также отрезать заготовки различных длин и любого диаметра.

Приспособление изготовил сконструировавший его автор, который затем применил при выполнении производственного заказа базового предприятия.

Еще один пример решения творческой задачи на конструирование продемонстрировали учащиеся школы № 206 С. Нерус и А. Черняков.

На токарном участке они разработали приспособление для чистового полирования (глянцевания) детали «стойка флагштока».

Приспособление способствует повышению качества и увеличению количества изготавливаемых деталей. От имеющихся приспособлений оно отличается тем, что крайне просто в изготовлении и работе, и, кроме того, сокращается доля непосредственного ручного труда.

При помощи предложенного приспособления время полирования уменьшается в четыре раза.

Учащиеся Ю. Бараусов (школа № 167) и А. Покладов (школа № 178) разработали и изготовили приспособление для нарезания наружных резьб на токарно-винторезном станке.

Преподаватель предложил этим учащимся проанализировать работу участка и выяснить, за счет улучшения каких операций можно повысить производительность труда на участке. Школьники самостоятельно сформулировали задачу на основании реальных потребностей производства, нашли пути ее творческого решения и изготовили приспособление. Приспособление универсальное — его можно использовать при работе на различных токарно-винторезных станках и применять при нарезании метрических, дюймовых и трубных резьб различного диаметра.

Руководитель секции столяров и инкрустаторов, получив заказ от базового предприятия на изготовление открыток на шпоне путем выжигания, предложил учащимся продумать, как можно устранить брак при изготовлении открыток (первые рабочие опыты уже показали, что при разрезании шпон ломается, края получаются с заусенцами, а при приклеивании шпона на картон появляются вздутия, неровности). Работали всей группой, каждый учащийся по мере сил и возможностей давал свои рекомендации. Но из всех подан-

ных предложений внедрено было два: «Приспособление к станку с прижимным валиком для склеивания шпона с подложкой» — автор О. Штангей (школа № 157) и «Усовершенствованный нож для отрезания шпона» — автор С. Марков (школа № 308).

В результате применения этих приспособлений брак на участке был ликвидирован, а производительность труда возросла в четыре раза.

Под руководством преподавателя А. В. Лебедева была организована работа по разработке эскизов и чертежей детской мебели для яслей. Коллективно создали и изготовили модель детского гарнитура: стол, стул, диван, сервант, шкаф — и этими моделями, изготовленными из отходов производства, с согласия базового предприятия УПК снабжал ясли и детские сады Смольнинского района города.

В настоящее время учащиеся изготавливают мебель для столовой своего базового предприятия ЛМПО «Нева» тоже из отходов производства, модели они выполнили сами и утвердили их на предприятии.

Стремление к творческой деятельности учащиеся реализуют на производстве и в дни летней практики. Так, школьники В. Шувалова и А. Рядкова (школа № 154), проходя производственную практику на третьей мебельной фабрике ЛМПО «Нева», предложили применить специальный механический нож для обрезки текстурной бумаги на пропитывающей установке. Предложение оказалось интересным и практически эффективным. Его внедрили. Учащиеся получили авторское вознаграждение по 15 руб.

Таким образом, привлечение к техническому творчеству в ходе учебного процесса, а затем и во внеурочное время и даже на производстве во время практики всех учащихся позволяет на деле подтвердить тезис о том, что творчество — это не привилегия избранных, оно может стать делом каждого.

Практика показывает, что учащиеся, которые научились решать творческие задачи в средней школе, становятся в дальнейшем рационализаторами и изобретателями на производстве, активными тружениками нашего общества.

ВКЛЮЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ И СТАРШИХ КЛАССОВ В КОНСТРУКТОРСКУЮ И РАЦИОНАЛИЗАТОРСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

**С. И. Ашитков, В. П. Бударкевич, руко-
водители технических кружков школы
№ 18 Бийска**

В ряде школ и внешкольных учреждений Алтайского края ведущей в техническом творчестве школьников стала тема промышленного (технического) моделирования. В нашей школе в течение ряда лет учащиеся среднего возраста систематически занимаются этим видом моделирования. Старшие школьники работают над созданием приспособлений, облегчающих труд при работе на станках. Объекты творческого труда школьников — членов технических кружков — неоднократно представлялись на городские выставки детского технического творчества, где получали высокую оценку за оригинальность и высокое качество исполнения. Всего за 24 года работы технических кружков школы № 18 Бийска изготовлено более двухсот моделей, макетов, приспособлений. Разработки эти были отмечены 28 дипломами, кружковцы награждены более чем 140 грамотами и ценными подарками.

Одним из направлений детского технического творчества в школе является моделирование — разработка и изготовление самодвижущихся моделей с приводом от микроэлектродвигателей — различных буеров, игрушечных аэросаней и др., а также самоходных установок, таких, например, как «Чудо-печь Емели» и др.

Включение учащихся в деятельность по техническому конструированию начинается с первых уроков трудового обучения в IV классе. Школьникам демонстрируют модели, макеты, приспособления, изготовленные на уроках и занятиях кружков в прошлые годы. Учащимся, проявившим интерес к технике в процессе труда, предоставляется возможность заниматься в кружке (первый год обучения). Для тех, кто по той или иной причине не может посещать кружок и занимается самостоятельно, проводятся консультации. Работать над своими конструкциями они могут в свободное время в школьных мастерских.

В начальном техническом моделировании главное — заинтересовать школьников, ознакомить с материалами, чертежами, технологией и приемами обработки и окраски деталей. Это и делает руководитель на первом этапе работы кружка.

После приобретения некоторого практического опыта учащиеся самостоятельно в соответствии со сформировавшимся у них стремлением заниматься определенным видом технического творчества выбирают модели для изготовления. В этом им помогают фотографии,

красочные рисунки, описания моделей как ранее в кружке, так и приведенных в журналах «Модель», «Школа и производство», «Юный техник» и т. д. определенным видам технического творчества выдаются рядом с учебными мастерскими и в углублении в коридорах школы. Выбранные учащимися технические объекты для изготовления обсуждаются.

В процессе работы школьников руководитель оказывает им необходимую помощь, направляет их деятельность: при выполнении операций, последовательность работ безопасного труда, особое внимание при этом обделывается выполнением изделий, экономное и бережливое использование материалов.

Ученики шестых классов (второй год обучения) делают более сложные модели, объединяясь при этом в группы.

Последовательность работы над моделью, как следующей. Рассмотрим ее на примере изготовления модели глиссера (рис. 14).

Вначале школьники изучали данный вопрос соответствующей технической литературой. Они находили подходящих для изготовления в кружке конструкций. Решено было построить модель глиссера с электрическим двигателем постоянного тока. Выполнили шаблоны, подобрали двигатель и необходимые материалы.

Корпус выполнили из фанеры. Для его изготовления сделали специальную оправку. Готовый корпус внимательно рассмотрели обнаруженные недостатки и дефекты, зашлифовали поверхность наждачной бумагой. Все зашлифовали и нанесли на них несколько слоев краски. Отдельные детали покрыли лаком. Надписи вы-

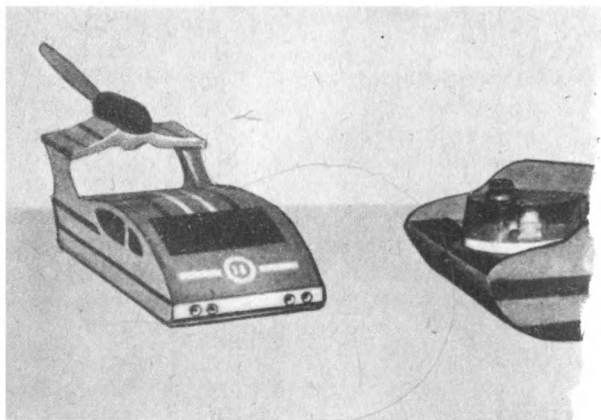


Рис. 14. Модели глиссера

акже продольные полосы для украшения модели. а деталей, узлов двигателя и сборки модели в едварительное испытание модели, используя уник питания.

ции модели на выставке изготовили специальнуютелями и пультом управления.

елей и действующих объектов (рис. 14, 15) в кружворчества не самоцель. Она помогает более глуню школьников с техникой, выработке многихразвитию конструкторской смекалки, умению припрактике, а также служит целям профессиональния.

икам от класса к классу усложняются, но всегндивидуальные особенности детей, уровень ихч и интересы каждого кружковца.

1 выполняют не только самодвижущиеся модебзоры, пособия, необходимые для уроков.

географическая карта-мозаика, изготовленнаяа А. Аблаевым, позволяет учителю демонстриАфриканского континента, проводить их сравнелощади. (На данную разработку автору был вы«Юный техник».)

сконструировала автомат для продажи караню часть — соленоидная катушка с сердечникомета-201». При опускании в автомат трехкопеечется электрическая цепь, сердечник катушкикивает из накопителя карандаш.

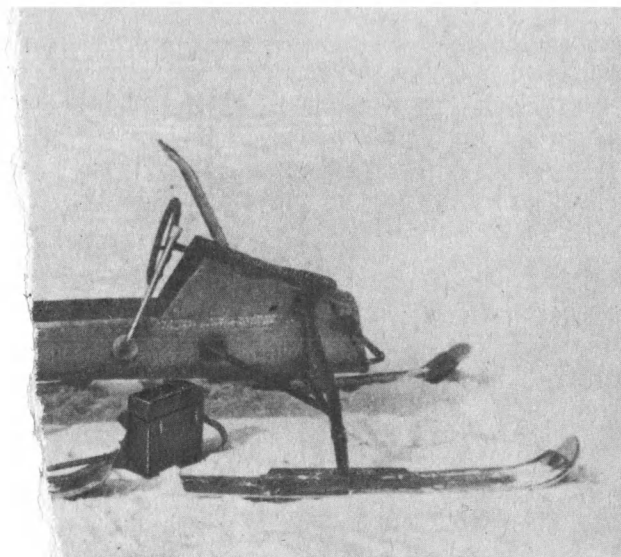


рис. 15. Модель аэросаней.

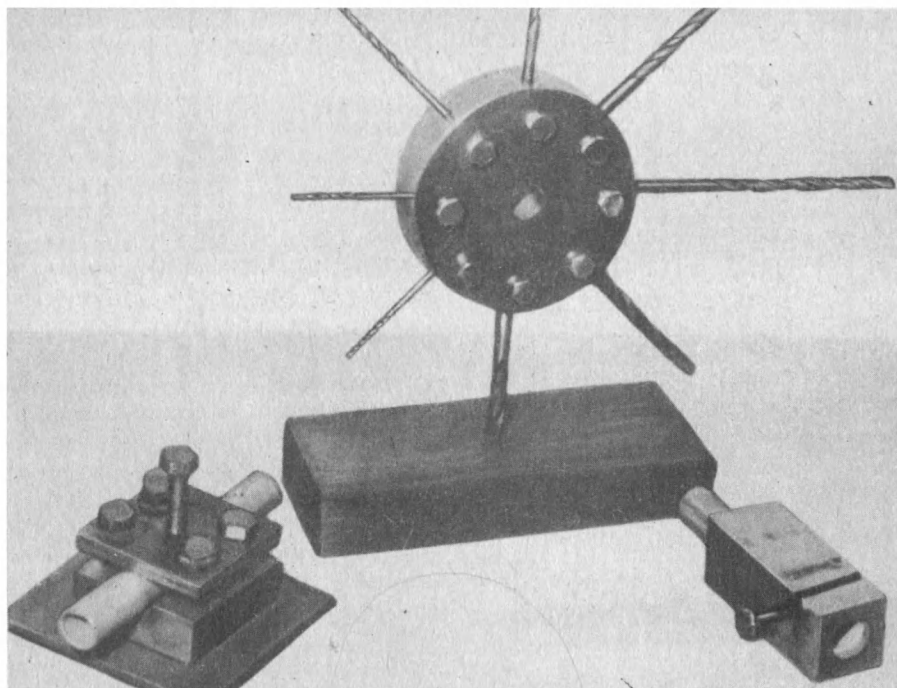


Рис. 16. Приспособления: для сверления отверстий в трубках; для токарного станка ТВ-4; для фрезерного станка — обрезка колец и ручек напильников.

В VII—VIII классах учащиеся выполняют ряд сложных операций по обработке деталей в процессе производительного труда в учебных мастерских или при изготовлении объектов технического творчества в кружке. Эта работа требует обеспечения высокого качества изделий и часто приводит учащихся к мысли о необходимости конструирования и применения различных приспособлений. Поэтому на уроках труда в слесарных мастерских и на механическом участке, в кружковой работе учащихся VII—VIII классов главным в творческой деятельности школьников становится конструирование и изготовление малогабаритных приспособлений для облегчения выполнения операций, в том числе на токарных, фрезерных и других станках. Так школьники переходят от моделирования к разработке производственно значимых объектов (рис. 16).

Один из таких объектов — универсальный сверлодержатель для токарного станка, сконструированный Д. Абросимовым. Сверлодержатель представляет собой кольцо, в боковой стенке которого равномерно просверлены отверстия и закреплены прижимными винтами 8 сверл диаметром 1...8 мм. Смена инструмента производится поворотом резцедержателя.

Для сверления отверстий в тонкостенных алюминиевых и медных трубках ученик VIII класса Е. Хомутский изготовил приспособ-

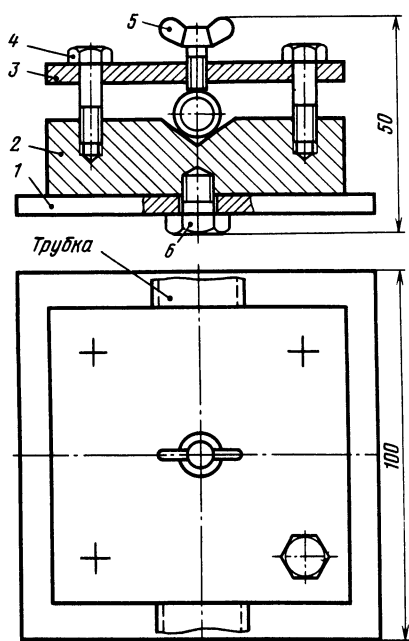


Рис. 17. Чертеж приспособления для сверления отверстий в трубках.

ется винтом в цилиндрической втулке, скользящей по направляющей, и при установлении необходимого размера отверстия прижимается к ней винтом по осевой линии. На этой же направляющей неподвижно закреплена игла с хвостовиком, с помощью которого она вставляется в патрон станка.

Все вышеописанные приспособления просты по конструкции и доступны для изготовления учащимся VII—VIII классов.

Учащиеся старших классов, получившие в технических кружках необходимую подготовку, имеют возможность принимать активное участие в работе городского научного общества «Поиск», его отделений при филиале Алтайского политехнического института или в школьно-студенческом конструкторском бюро (ШСКБ) на индустриально-педагогическом факультете Бийского государственного педагогического института. Для них организуются лекции по современным проблемам науки и техники, готовятся лабораторно-практические работы, темы на рационализацию и конструирование.

Кандидатом или членом школьно-студенческого конструкторского бюро может быть каждый школьник или студент, проявляющий интерес и склонности к рационализаторской, конструкторской или исследовательской работе по плану объединения.

Учебный процесс в ШСКБ для школьников на первом, подготовительном этапе организован фронтально с применением современных технических средств обучения.

собрание (рис. 17), позволяющее фиксировать положение заготовки (трубки) одним поворотом гайки-барашка. Закрепляется оно в машинных тисках.

К фрезерному станку НГФ разработано приспособление, значительно повышающее производительность труда при нарезании колец из трубок для ручек напильников и других инструментов. Трубку вставляют в отверстие направляющей до конца, прижимают винтом и обрезают фрезой через прорезь. Для изготовления следующего кольца достаточно ослабить прижимной винт и продвинуть трубку, которая вытолкнет при этом уже готовое изделие.

К сверлильному станку разработано приспособление, позволяющее получать отверстия значительных диаметров в картоне, фанере или резине. Это достигается с помощью резака, сделанного из обломка сверла. Резак зажимается

Вначале проходят занятия, на которых учащимся задаются вопросы, требующие высказывания предложений (гипотез) об ожидаемых результатах, проведения мысленных экспериментов, предварительных расчетов для оценки диапазона измеряемых величин и самостоятельного подбора соответствующих экспериментальных средств, приборов и т. д. Совместно намечаются задачи исследования (порядок проведения работы).

Затем (примерно во втором полугодии) цели занятий несколько изменяются: учащиеся углубляют знания по теме, задаче. Им предлагается изучение вопросов самостоятельно с помощью соответствующей литературы. В учебных мастерских и лабораториях института они выполняют наиболее трудоемкую часть работы: готовят экспериментальную установку, стенд для проведения лабораторных исследований, модель, макет или прибор. Работу проводят индивидуально или группами из 2—3 человек.

Руководят работой и консультируют школьников преподаватели и инженерно-технические работники, которые делают это или на общественных началах или с оплатой $1/2$ ставки руководителя кружка.

В процессе проведения самой работы школьниками исследовательская деятельность их стимулируется путем организации соревнования, защиты выдвинутых гипотез с элементами дискуссий и обсуждений. На завершающем этапе подводятся итоги — анализируются полученные экспериментальные данные, сравниваются с задуманным решением и теоретическими сведениями. Здесь же ставятся для разработки новые задания (темы) общественно полезной, производственной направленности. В основном это создание опытных устройств для организации учебно-производственного процесса старшеклассников по специальностям электротехнического и радиоэлектронного профиля.

В ШСКБ школьники провели лабораторные работы по исследованию анодно-сеточных характеристик двойного триода, генератора пилообразных импульсов на неоновой лампе и др.; подготовили наглядное пособие — стенд «Транзисторный ключ» (выполнен В. Авдеевым, школа № 4 Бийска, IX класс, по разработке О. Озоляса, студента завода-втуза Красноярска). Он представляет собой полупроводниковый прибор для цепей управления и коммутации. Такие устройства используются в осциллографах новых типов для гашения обратного хода луча. Изготовили школьники игровой тренажер-имитатор с искателем повреждений на интегральной микросхеме К123УН1А. Этот прибор может быть применен также в учебно-производственном процессе старшеклассников в качестве тренажера при подготовке в УПК учащихся-электромонтеров.

Юные техники-рационализаторы и изобретатели нашего города имеют возможность работать также в технических кружках, созданных при промышленных предприятиях. Их деятельность тоже носит творческую направленность. Так, в Доме юного техника олеумного завода Бийска юные техники изготовили автоматический манипулятор с программным управлением, который применяется вместе со станком как промышленный робот. Разработка эта отмечена ав-

торским свидетельством как рацпредложение и успешно защищена на Всероссийском слете юных рационализаторов и конструкторов в Ярославле в 1983 г.

Производственная направленность технического творчества начинается преобладать и в других внешкольных учреждениях Алтайского края, и в первую очередь научно-технического отдела, который был создан в 1979 г. на Барнаульской городской станции юных техников. В отделе работает три лаборатории: исследовательская, радиоконструирования и опытного производства. Школьники, занимающиеся там, разрабатывают и изготавливают опытные образцы радиоэлектронных устройств для школ. При этом в отличие от многих технических кружков для школ, которые тоже изготавливают приборы, наглядные пособия для своих школ, в научно-техническом отделе этот процесс поставлен на промышленную основу. Каждый кружковец участвует во всех стадиях проектирования и изготовления радиоэлектронных устройств: постановки задачи, расчета схемы, макетировки, разработки печатной платы, компоновки изделия, изготовления опытного образца.

В лабораториях этого отдела были разработаны и изготовлены опытные образцы микроэкзаменатора с электронной памятью на интегральных микросхемах, автоматизированная система для точного отсчета и индикации времени с выносным табло и программным устройством подачи звонков для школ, электронный цифровой счетчик одностороннего счета для выставочных залов, партия транзисторных радиоприемников, работающих на коротковолновом радиодиапазоне, для пионерских лагерей и другие электронные устройства.

В технических кружках клуба «Химик» производственного объединения Химволокно имени Ленинского комсомола и КЮТ завода транспортного машиностроения Барнаула условия работы максимально приближены к производственным. Так же как и на производстве, ученики внедрили у себя бригадную организацию труда при изготовлении узлов сложных моделей, предназначенных для экспериментальной проверки решений различных технических проблем, возникающих на производстве.

Так, кружковцы КЮТа разработали эффективный способ борьбы с засорением труб без нарушения их защитного покрытия. Они предложили использовать для этого обычный серийный вибратор, с помощью которого можно осуществлять очистку труб от осадков химически активных растворов. Технический совет производственного объединения одобрил идею школьников и вынес решение изготовить и испытать опытный образец.

Участие школьников в разработке и изготовлении подобных изделий и моделей способствует развитию их технического мышления, знакомит с технологическими процессами на производстве, а в результате позволяет привить им интерес к рабочим профессиям машиностроительного профиля.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО УЧАЩИХСЯ НА ЗАНЯТИЯХ В УЧЕБНЫХ МАСТЕРСКИХ

**Ю. В. Жданов, учитель труда школы
№ 73 Москвы**

Эффективность работы учителя по развитию технического творчества учащихся во многом зависит от того, насколько он может увлечь школьников удивительным миром техники, дать им почувствовать ни с чем не сравнимую радость творчества, радость первооткрывателя. Пробуждению интереса к техническому творчеству и желания испробовать свои силы в этой области способствуют беседы о грандиозных стройках в нашей стране, о новостях науки и техники, об истории изобретений и открытий, а также чтение школьниками технических журналов, научно-популярных книг. Но главным средством воспитания у учащихся творческого отношения к труду является систематическая, хорошо подготовленная и организованная творческая деятельность на занятиях трудового обучения в школьных технических кружках.

На первом же занятии по труду в школьных мастерских у учеников должно сложиться твердое убеждение, что для успешной деятельности здесь им необходимо будет не только физически трудиться (выполнять различные практические действия), но и заниматься трудом умственным (обдумывать все действия), т. е., прежде чем изделие будет изготовлено, оно должно быть «сделано в голове». Ведь и овладение приемами работы различными инструментами, выполнение различных операций тоже требует умственного напряжения. Пояснению этого помогает такой пример.

«Вам требуется соединить две детали из древесины. Это можно сделать различными способами: с помощью шипов, клея, шурупов, гвоздей. Какой из них следует выбрать в данном случае и почему? Вы продумали вопрос и решили сделать соединение на гвоздях. Тогда снова встает вопрос: какого размера брать гвозди, чтобы соединение было достаточно прочным? Где и сколько забивать их, чтобы не повредить деталь? Так выстраивается целая цепочка вопросов для решения одной практической задачи. Далее вы приступаете к выполнению самой практической работы, но и здесь вам надо думать, как поставить гвоздь, как ударить молотком по шляпке гвоздя (ведь небольшой перекося молотка — и гвоздь изогнется). И только после многократного выполнения такой работы вы приобретете умение правильно и быстро (автоматически) производить это действие».

Справедливость сказанного приобретает особую убедительность, если дать ребятам заранее приготовленные заготовки и предложить

каждому энергичными ударами забить один гвоздь, сообщив, что специалист выполняет такую работу двумя ударами молотка. Многие, конечно, с этой работой не справляются.

Что же главное в развитии технического творчества учащихся средних классов? Как быстрее и активнее включить их в эту работу?

В основу развития технических творческих способностей учащихся в процессе трудового обучения в нашей школе было положено соединение практической работы с решением различных задач — конструкторских, технологических и познавательных, связанных с изучаемым программным материалом.

Задачи, которые будут предложены ученикам по каждой теме, по каждому изделию, планируемому к изготовлению, учитель продумывает, намечает при составлении календарных поурочных планов. Вот содержание некоторых из задач по теме «Обработка древесины».

1. Школьникам часто бывает необходимо разметить на заготовке прямоугольник. Способ разметки прямоугольных деталей с помощью угольника и линейки учитель обычно объясняет и показывает сам. Однако значительно интересней и полезней для учащихся, если им предложить самостоятельно «открыть» этот способ, а на следующем занятии применить его на практике для разметки на фанере или доске.

2. От доски необходимо отпилить рейку длиной 400 мм. Многие школьники, выполняя такое задание, закрепляют заготовку, выступающую над верстаком, примерно на 450 мм, а часть учеников оставляет лишь 150 мм. Учащимся предлагается решить, кто рациональнее поступает в этом случае и почему. (Первые много энергии тратят бесполезно.)

3. При пилении фанеры ножовкой необходимо добиваться того, чтобы линия, по которой расположены зубья, составляла с линией распила как можно меньший угол. Почему? Ученики должны объяснить и показать это на рисунке.

4. Учащимся предлагается придумать простое приспособление, помогающее исключать травмы пальцев при забивании мелких гвоздей. (Решения могут быть самые различные — от полоски ватмана до магнита.)

При прохождении темы «Обработка металлов» школьнику полезно предложить задания следующего содержания.

1. В изделиях из тонколистного металла часто требуется проделывать отверстия малого диаметра. Как выполнить эту работу с помощью кернера и напильника?

2. Для получения на поверхности алюминиевой пластинки изображения цифр и букв поступают следующим образом. На пластинку кладут цифру или букву, изготовленную из мягкой стальной проволоки (цельную или составленную из отдельных кусочков), и закрепляют пластилином. Ударяют тяжелым молотком, и отпечаток готов. Отмыв и обезжирив пластинку, углубление красят, а затем заполняют бесцветным лаком.

Изображение на металле можно получить и с помощью кернера, нанося на поверхность многочисленные точки (углубления).

Школьникам предлагается самим «открыть» эти способы нанесения изображений на металл и указать их практическое применение.

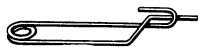


Рис. 18. Вариант приспособления.

3. При соединении мелких деталей пайкой всегда возникает проблема: как удерживать детали в неподвижном состоянии до полного затвердевания припоя. Работа осложняется еще и тем, что детали при пайке разогреваются. Иногда бывает необходимо выполнять пайку в труднодоступных местах. Учитывая эти обстоятельства, учащимся предлагается найти конструкцию, а затем изготовить специальный держатель (пинцет) из проволоки. На рисунке 18 показан вариант пинцета из стальной (пружинящей) проволоки диаметром 1,2 мм. После изгиба кольца концы проволоки вводят в пламя спиртовки, чтобы затем придать им окончательную форму. Рабочие поверхности пинцета для лучшего удержания деталей слегка обрабатывают драчевым напильником.

4. При изготовлении коробок из листового металла учащимся можно предложить сконструировать простое гибочное приспособление (оправку). (Изготовление же этого приспособления предложить выполнить старшеклассникам.)

При изучении темы «Электротехнические работы» также можно внести элементы творчества.

1. Учащимся предлагается найти способ обнаружения неисправного участка электрической схемы, собранной ими из электроконструктора, не разбирая ее.

2. Школьникам дается задание выполнить электрическую схему светофора.

С большим интересом и пользой для учащихся проходят занятия свободного творчества. Накануне такого занятия школьники получают творческое задание сконструировать модель по собственному выбору с учетом своих возможностей. Модели ребята выбирают разные. Одни делают скромные по замыслу изделия, другие воплощают фантастические идеи. Но большинство при этом проявляют такие черты личности, как изобретательность, находчивость, упорство.

В работе с учащимися VI—VIII классов по развитию их технического творчества на уроках труда методы те же, что и в работе с ребятами IV—V классов: в процессе занятий школьники также решают творческие технические и познавательные задачи. Но при этом применяется и еще одна форма работы — творческие задания, связанные с улучшением существующих конструкций изделий или созданием принципиально новых.

В качестве творческих заданий учащимся могут быть предложены разработка изделий, нужных школе, совершенствование инструментов или приспособлений, которыми пользуются учащиеся, изменение технологии изготовления изделия, облегчающей труд. Результаты выполнения этих заданий будут полезны людям. Именно к такого рода занятиям учащиеся относятся с особым вниманием, а это значительно активизирует их творческую работу. Кроме этого,

задание должно быть посильным, т. е. учитывать объем знаний и умений, полученных учениками на уроках труда и других предметов. Реализация разработанного задания должна осуществляться в школьных мастерских. Если это невозможно, то решением должно стать выполнение действующей модели.

К самым конструкциям, которые должны быть сделаны школьниками в процессе выполнения задания, предъявляются следующие требования: функциональность — достаточная прочность, удобство в эксплуатации; технологичность — доступность в изготовлении; экономичность — небольшая масса, низкая стоимость; эстетичность — приятный внешний вид.

Одно творческое задание дается всем параллельным классам. Работают над ним школьники индивидуально в домашних условиях. Необходимые записи выполняют в тетради. Последнее важно для учителя — он может проследить ход творческого поиска ученика.

Начальный этап работы, связанный с общим замыслом будущего изделия (но пока без конструкторской проработки), ученики оформляют в виде рисунков, эскизов, текстовых пояснений, макетов из бумаги или пластилина любыми доступными для ученика способами, но так, чтобы его технический замысел, идея были понятны учителю. Учитель проверяет выполнение задания. Отбирает наиболее ценные, наиболее приемлемые технические решения. Их авторы продолжают дальнейшую разработку, как правило, уже в кружке технического творчества или на факультативных занятиях. Остальные ученики на этом этапе заканчивают работу над заданием. На выполнение домашнего задания учащимся дается 2—4 недели. Годовое количество заданий 6—8.

Ниже приведены некоторые задания для учащихся VI—VIII классов.

Задание 1 (для учащихся VI классов). Сконструировать подвеску для школьных стендов и картин. Стенды съемные, массой до 8 кг. Ширина деревянной рейки, к которой крепится подвеска, 40 мм. Крепление подвески осуществляется двумя шурупами диаметром 3 мм. Диаметр шляпок гвоздей, на которых должен висеть стенд, 8 мм. Толщина металла подвески 1,5 мм.

Вначале ученики продумывают форму подвески, затем выполняют эскиз (с указанием необходимых размеров), далее чертеж (в одной проекции в натуральную величину). На следующем занятии в соответствии с чертежами изготавливают подвески (работа самостоятельная).

По ходу конструирования и изготовления изделия у школьников, как правило, возникает ряд вопросов, допускают они и довольно много ошибок (одна из них: отверстие в подвеске для гвоздя диаметром 8 мм они делают тоже диаметром 8 мм). Чтобы помочь учащимся в этой работе, целесообразно дать на доске эскиз одной из ранее изготовленных подвесок (рис. 19) и обсудить с учениками выбор размеров. Прежде всего надо найти размер, который определяет все последую-

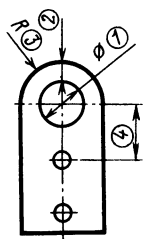


Рис. 19. Эскиз подвески.

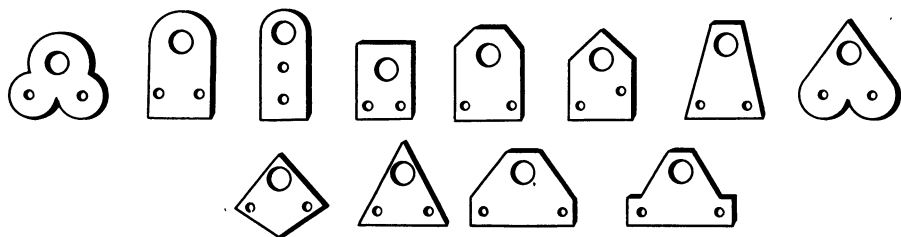


Рис. 20. Варианты подвесок.

шие. Таким размером будет ①—диаметр отверстия подвески. Его целесообразно взять не 8 мм, а 10 мм, так как по условию стенд съемный и при забивании гвоздей могут быть небольшие отклонения. Размер ② перемычки, как показывают практические наблюдения, для того чтобы деталь была достаточно прочной, можно взять 4 мм. Размеры «1» и «2» определяют размер ③. Размер ④ выбирают исходя из следующих соображений: если завернуть шуруп близко к краю рейки, то ее можно расколоть. Поэтому размер следует взять 10 мм. Так рассуждают и далее. После этого приступают к изготовлению изделия. На рисунке 20 показаны варианты подвесок, разработанные школьниками.

Задание 2 (продолжение задания 1: усложнение первоначальных условий). Необходимо, чтобы подвеска для стенда с креплением к рейке одним шурупом была неподвижна за счет ее конструкции.

На рисунке 21 показано одно из возможных решений. Здесь уместно обратить внимание школьников на экономический эффект от применения новой конструкции: снижение расходов шурупов, сокращение времени на установку.

Для изготовления подвески целесообразно выбрать из предложенных учащимся один-два варианта.

Со временем конструкции совершенствуются. Так, показанная выше подвеска позднее приобрела улучшенный вид. Подвеску к легким стендам стали крепить двумя маленькими гвоздями.

Задание 3 (для учащихся V—VIII классов). Заготовки на столлярном верстаке закрепляют с помощью клиньев. Клинья иногда туго входят в гнезда, тогда приходится забивать молотком, а иногда они очень слабо там закрепляются и в таком случае теряются в стружке. Применение вместо потерянного клина случайных кусков дерева часто ведет к серьезной поломке верстака. Необходимо разработать простой фиксатор для клина, который позволит перемещать клин только усилием рук и предотвращать его самопроизвольное выпадение из гнезда верстака.

Задание 4 (для учащихся V—VIII классов). Настройка рубанков часто вызывает затруднения у школьников: рубанок то не строгает вообще, то образует такую стружку, что его невозможно передвинуть. Необходимо сконструировать приспособление, облегчающее настройку рубанков и фуганков.

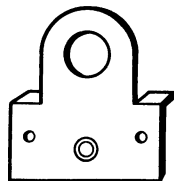


Рис. 21. Усовершенствованная подвеска.

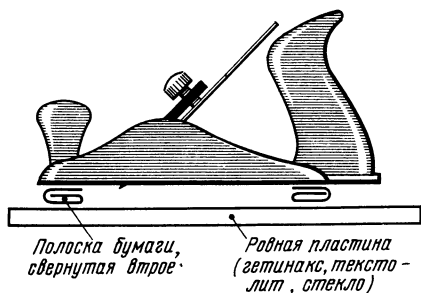


Рис. 22. Вариант настройки рубанков, фуганков.

(На рисунке 22 показан вариант такого приспособления.)

Задание 5 (для учащихся VI классов). В условиях школьных мастерских (да и на промышленных предприятиях тоже) нередко случаи поломки надфилей. Предложить приспособление (ручку) для закрепления сломанных плоских надфилей. Какой инструмент можно изготовить из второй части сломанного надфиля? (Из нее получается хорошая небольшая стамеска.)

Такая полная утилизация дает не только экономический эффект. Решение подобных задач имеет большое воспитательное значение.

Задание 6 (для учащихся VI классов). Разбитое оконное стекло можно утилизировать, нарезав из него квадратики 50×50 мм, получим циклю с восьмью режущими кромками, не требующую заточки и правки. Но для удобства в работе и предохранения рук от травм необходимо разработать специальное приспособление. Такой инструмент во многих случаях заменит и шкурку при обработке древесины (рис. 23).

Задание 7 (для учащихся VII—VIII классов). С помощью несложного в изготовлении приспособления плашкодержатель для плашек М10 можно использовать и для плашек М8. В этом случае сокращается потребность мастерских в плашкодержателях. Разработайте такое приспособление.

Задание 8 (для учащихся VII—VIII классов). Разработайте приспособление, позволяющее использовать плашкодержатель и как вороток для метчиков.

Задание 9 (для учащихся VI—VII классов). Предложите способ, помогающий предохранять руки от травм при рубке металла зубилом. (Это особенно важно, когда еще не выработался твердый навык в выполнении данной операции.)

Задание 10 (для учащихся VII—VIII классов). Школьной мастерской часто приходится опиливать заготовки из листового металла толщиной 1,5—3 мм. Зажать заготовку в тисках для опиливания

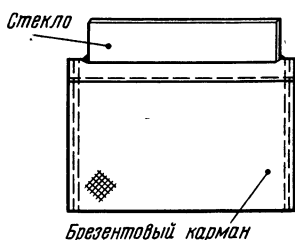


Рис. 23. Цикля.

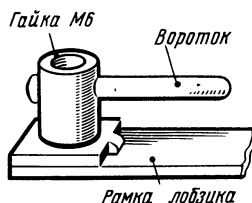


Рис. 24. Узел крепления пилок в лобзике.

плоскости невозможно. Разработайте приспособление для закрепления плоских заготовок при опиливании.

Задание 11 (для учащихся VII классов). Фабричные лобзики, широко применяемые в школьных мастерских, постепенно выходят из строя: отказывают узлы крепления пилки. Разработайте технологию ремонта лобзиков. Как можно изменить конструкцию узла крепления пилки, чтобы лобзик стал более прочным и удобным в работе? (На рисунке 24 показан вариант узла крепления пилки. Такая конструкция позволяет даже первокласснику надежно закреплять пилку в лобзике.)

Задание 12 (для учащихся VII—VIII классов). Разработайте приспособление для использования в лобзиках коротких пилки. (На рисунке 25 показан вариант такого приспособления.)

Задание 13 (для учащихся VII классов). Шарниры для ремонта парт часто делают в школьных мастерских. Для сверления средней соединительной пластинки целесообразно изготовить специальный кондуктор. Тогда заготовка надежно удерживается и отпадает необходимость в разметке. Разработайте и изготовьте кондукторы для сверления и других небольших деталей. (Вариант кондуктора для сверления показан на рисунке 26.)

Задание 14 (для учащихся VII—VIII классов). Разработайте приспособление, позволяющее подбирать подкладные пластинки под резец до его установки на токарный станок. Это сэкономит время.

Задание 15 (для учащихся VII—VIII классов). В школьных мастерских может не оказаться подходящих по размерам и форме заклепок. Разработайте простое приспособление, позволяющее изготавливать заклепки в условиях мастерской. Используйте для приспособления, например, стальной прокат уголкового профиля.

Кроме творческих заданий, для разработки конкретных изделий учащимся полезно предлагать и технические задачи на сообразительность. Эти задачи можно давать непосредственно на занятиях в мастерских, использовать специальный стенд (например, размерами 30×40 см). Там помещать также и небольшие вырезки из газет и журналов, содержание которых должно пробуждать интерес школьников к науке и технике, к техническому творчеству. (Устройство стенда показано на рисунке 27.)

Ниже приведены примеры технических задач на сообразительность.

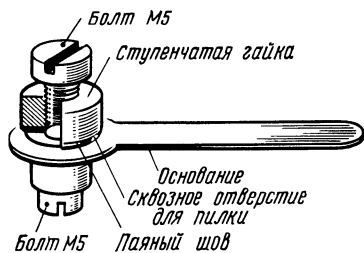


Рис. 25. Удлинитель для пилки в лобзике.

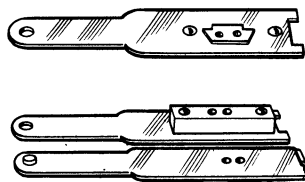


Рис. 26. Приспособления для облегчения труда при сверлении определенных отверстий.

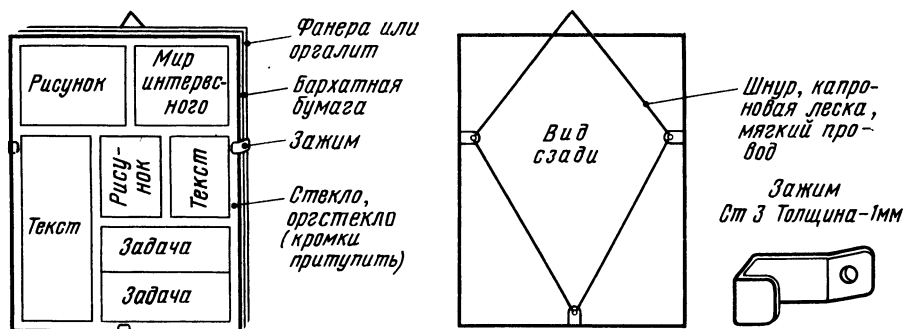


Рис. 27. Схема стенда.

1. Как на деревянном основании закрепить с помощью гвоздей кронштейн? (Вариант такого крепления показан на рисунке 28.)

2. От правильного развода пилы зависит качество пиления. Как проверить, все ли зубья пилы разведены на один и тот же угол?

3. Как покрыть изделие лаком, не применяя кисточки?

4. Киянку с глухим отверстием насадить на ручку и одновременно расклинить ручку на первый взгляд может показаться невозможным. Но решается эта задача просто. Как именно?

5. Что нужно сделать, чтобы ножка циркуля не скользила при разметке окружности на скользкой поверхности? Накернивать углубление нельзя. (Надо под ножку циркуля наклеить кусочек лейкопластыря или изоляционной ленты.)

6. Из белой жести нужно изготовить три одинаковые коробки. Как следует выполнить разметку, чтобы сэкономить время?

7. На шайбе — заготовке плашкодержателя необходимо разметить центры отверстий для ручек. Как это сделать без центроискателя?

8. Предложите способ окраски металлических сеток, позволяющий экономно расходовать краску. (Надо производить окраску вдвоем одновременно с двух сторон.)

9. В ременной передаче в результате постоянного натяжения ремень удлиняется и начинает проскальзывать. Предложите возможные способы натяжения ремня, обеспечивающие необходимое сцепление его со шкивом.

10. Заготовка доски оказалась на 10 мм шире требуемого размера детали. Каким инструментом: рубанком или лучковой пилой — целесообразно убрать этот излишек? Ответ обоснуйте.

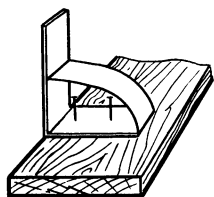


Рис. 28. Рисунок к задаче.

11. Учащийся изготовил из фанеры партию стенок для небольших посылочных ящиков. Как можно быстро проверить у всех заготовок правильность их формы и размеров?

12. Ввернуть шуруп в доску из твердой породы древесины очень трудно. Как облегчить эту работу?

13. При изготовлении клеток для птиц в тонких планках прокалывают шилом отверстия на расстоянии 10 мм друг от друга для крепления в них 1,5-миллиметровой проволоки. Как предупредить возможное раскалывание тонкой планки? (Перед выполнением отверстий планку надо зажать, например в тисках.)

14. Почему при настиле полов гвозди забивают наклонно, острием в сторону прибитой доски?

15. После сбивания гвоздями щита из досок учащийся решил прострогать его лицевую сторону рубанком. Как это сделать, чтобы не испортить железку рубанка о головки гвоздей?

16. Как удалить старую заклепку, не повредив поверхности изделия вокруг нее?

17. Ровную прямоугольную полосу металла (длиной около 300 мм) надо разрубить на две равные части. Как разметить ее для этого, не прибегая к измерениям? (Надо положить полосу на ребро опоры и добиться равновесия этой полосы.)

18. Как с помощью лампочки, батарейки карманного фонаря и проводников проверить, не замыкает ли на корпус утюг или электрический чайник?

19. У переносных электрических приборов и аппаратов причиной неисправности чаще всего являются соединительные провода. Ломается обычно токопроводящая жила около вилки или штепсельной колодки. Каким способом можно найти повреждение? (Подключить соединительный провод прибора в цепь, состоящую из батарейки карманного фонаря и лампочки. При перегибании и сжатии в месте обрыва лампочка будет «мигать».)

20. Как измерить диаметр просверленного отверстия, если губки штангенциркуля не входят в него?

21. Как просверлить несколько отверстий одинаковой глубины в разных по высоте деталях, не контролируя углубление сверла измерительным инструментом? (На сверло надеть упор, например деревянный цилиндр.)

22. Почему у большинства плоских напильников одна из узких граней не имеет насечки?

23. Какой напильник: с одинарной или двойной насечкой — нужно применять для опилования мягких металлов? Почему?

24. Почему при резании твердых металлов рекомендуется использовать ножовочные полотна с мелкими зубьями, а при резании мягких с крупными?

25. Как в головке винта сделать прорезь для отвертки шириной 1,6 мм, если толщина имеющихся полотен с учетом развода 0,8 мм?

26. Медную трубку диаметром 10 мм необходимо изогнуть в холодном состоянии по дуге радиусом 20 мм так, чтобы не было сплющивания и складок в месте изгиба. Как это сделать?

27. В качестве притирочного порошка можно использовать наждачную пыль, которая собирается в пылесборнике электроточил. Но предварительно ее надо очистить от металлических опилок и удалить крупные частицы. Как это сделать?

28. В патроне токарного станка необходимо закрепить деталь за

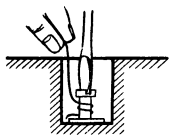
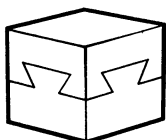
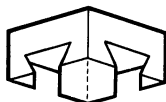


Рис. 29. Рисунок к задаче.



а)



б)

Рис. 30. Рисунок к задаче.

резьбовую часть. Как это сделать, не нарушая резьбы? (Надо на резьбовую часть намотать медную проволоку, диаметр которой равен или немного меньше шага резьбы.)

29. Как определить шаг резьбы болта с помощью металлической линейки? (На бумаге надо сделать оттиск витков резьбы и измерить расстояние между 11 линиями отпечатка. Полученное число разделить на 10.)

30. Все ли точки катящегося колеса имеют одинаковую скорость относительно земли?

31. Кузнецу надо отрубить от неровного куска железа заготовку массой 2 кг. Как это сделать? (В сосуд, наполненный водой, предварительно опускают железо в любом наборе массой 2 кг. После этого погружают кусок железа, от которого надо отрубить заготовку, до той же отметки.)

32. Не так просто завернуть винт в глубоком и узком гнезде. Особенно трудно установить его и сделать отверткой первые обороты. Предложите способ, облегчающий эту работу. (Надо намотать на винт 3—4 витка мягкой тонкой проволоки и изогнуть свободный ее конец так, чтобы было удобно взяться за него рукой (рис. 29). Теперь не составит труда установить винт и завернуть его. После нескольких оборотов винта проволоку можно снять.)

33. Если не отворачивается гайка, то какие приемы здесь возможны для достижения результата?

34. На выставке работ молодых столяров нам показали удивительный деревянный куб (рис. 30, а), который составлен из двух частей, соединенных плотно при помощи шипов (очертания шипов заметны на каждой из четырех боковых граней куба). Части куба не склеены и, очевидно, должны разъединяться, но как? Мы пытались тянуть их вверх и вниз, влево и вправо, вперед и назад..., но безуспешно. Не догадались ли вы, как же все-таки разъединялись части куба и какой вид имела каждая из них? (ответ ясен из рисунка 30, б.)

35. Весной с участка, где были выкорчеваны деревья, ребята принесли в школу крупные сучья яблони, вишни, груши. Из них напилили цилиндрические заготовки длиной 16 см и уложили для просушки в шкафы и на стеллажи. Прямые лучи солнца не падали на заготовки, а в помещении было сухо — все, кажется, предвещало успех. Из заготовок собирались сделать ручки к различным инструментам — для мастерских и в подарок шефам. 1-го сентября обнаружилось, что половина заготовок непригодна для точения — во время сушки на их торцах и боковой поверхности образовались глубокие трещины. Объясните причину возникновения трещин. Что дополнительно следовало предпринять для предупреждения растрескивания заготовок? (Нужно было заготовки делать более длинными, а испарение влаги с торцов уменьшить с помощью покрытий.)

36. Угол, равный $1,5^\circ$, рассматривают в лупу, увеличивающую в четыре раза. Какой величины покажется наблюдателю угол?

Занятия учащихся по труду в мастерских нашей школы были тесно связаны с работой кружков технического творчества. Материальной базой кружков были школьные мастерские, а цель их — развитие творческих технических возможностей школьников. Организация работы в кружках строилась на свободном выборе каждым кружковцем объекта труда. В начале образования кружков ребята увлекались выполнением различных изделий из фанеры, выжиганием. Эти первые занятия творческими назвать нельзя: ученики изготавливали изделия по готовым чертежам, не внося в эту работу никаких новшеств. Но зато они готовили школьников к дальнейшей работе по техническому творчеству.

Первой серьезной работой, потребовавшей усилий всего состава кружка, было создание столика для фильмоскопа. По конструкции столика предложений кружковцев было много. На занятиях спорили, обсуждали и в результате пришли к единому мнению: сделать столик съемным с креплением к спинке стула. Изготавливали столик в двух вариантах: для применения в школе и для использования лекторами «передвижниками» складной. Часть деталей делали на уроках труда, а остальное, в том числе и сборку, — в кружке.

Кроме этого, на занятиях кружка ученики продолжали выполнять творческие задания, предложенные им на уроках. Помогали они готовить чертежи и образцы новых изделий для массового изготовления в процессе трудового обучения.

Но основная работа в кружке была по предлагаемым творческим темам. Ниже приведены примеры тем, над которыми трудились кружковцы.

1. Тонкие рейки находят широкое применение в школе, но особенно много их требуется для учебных плакатов. Строгать заготовки реек на верстаке весьма затруднительно. Разработайте приспособление, позволяющее одновременно закреплять и строгать несколько заготовок, получая при этом рейки нужных размеров.

2. Для школы весьма актуальна проблема хранения и удобного использования учебных плакатов и карт. Предложите вариант приспособления.

3. Разработайте конструкцию складного землемерного циркуля, изделия, необходимого для измерения земли.

4. На рисунке 31 показан комплект инструментов, позволяющих вынимать гвозди, забитые вровень с поверхностью доски, и при этом не нарушать целостность доски. (Приспособление полезно для разборке опалубок, временных дощатых помещений.) Разработайте конструкцию приспособления принципиально иную в своей основе.

5. Важная и самая уязвимая часть верстака — задняя коробка. Если она сломается, верстак превращается в обычный

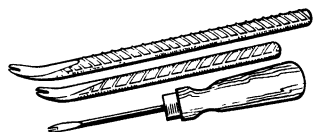


Рис. 31. Рисунок к задаче.

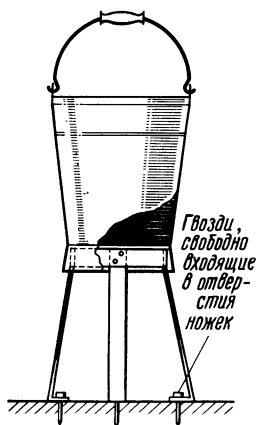


Рис. 32. Рисунок к задаче.

стол. Восстановить коробку сложно, а порой и невозможно, но выход из положения есть. Предложите его.

6. Издавна для укрепления котла, в котором готовится пища в туристическом походе, использовали тонкие стволы деревьев, которые срубали и устанавливали на две рогатины, забитые в землю. Но при этом наносили урон лесу. Многие туристы, задумываясь над этим, предлагали и применяли другие способы организации костровища. На рисунке 32 показан один из них, рассчитанный на приготовление пищи в эмалированных ведрах. В походном положении подставка убирается в ведро. Но как быть, если в поход берут не эмалированные ведра, а специальные котелки?

7. Гвоздь — древний крепежный материал — с момента изобретения не претерпел принципиальных конструктивных изменений. А нельзя ли создать такой, чтобы, забитый молотком, он удерживал скрепляемые детали, как шуруп?

8. В природе многие живые существа передвигаются прыжками. Так движутся кузнечики, лягушки, используют этот способ зайцы, собаки, кошки, лошади и т. д. С точки зрения затраты энергии он, очевидно, оправдан. Можно ли применить этот способ в технических устройствах? (Не оправдает ли себя такая система? На платформе, оснащенной колесами с резиновыми ободами, установлен вибратор, создающий колебания в вертикальном направлении. Частоту колебаний вибратора можно регулировать так, чтобы она была равна частоте колебаний всей системы (для достижения резонанса). Двигатель с воздушным винтом, установленный на платформе, создает горизонтальную тягу. Тянущее усилие в спокойном состоянии пусть будет недостаточно для передвижения платформы. В определенный момент под действием вибрации платформа отрывается от «земли». В этот момент сила тяги воздушного винта сообщает платформе ускорение в горизонтальном направлении. Приземляясь, платформа будет катиться до остановки. Затем, при следующем подскоке, все повторится сначала.)

Для активизации творческой деятельности учащихся большое значение имеет оценка ее результатов. На практике работу школьников чаще всего оценивают в целом за конструирование и изготовление изделия. Оценка эта обобщающая, учитывающая полученные учащимися знания и умения применять их на практике. Однако возможно также выставление и двух оценок как за конструирование, так и за непосредственное исполнение изделия. Выставляют оценки за удачные устные ответы, выполнение домашнего задания.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО УЧАЩИХСЯ В СУДОМОДЕЛЬНОМ КРУЖКЕ НА БАЗЕ ШКОЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ МАСТЕРСКИХ

**В. М. Ивкин, учитель труда школы № 5
Таллина**

Развитие технического творчества школьников в процессе конструирования судомоделей с последующим участием в соревнованиях моделей судов, управляемых по радио,— важнейшая часть трудовой подготовки учащихся. В этой связи судомоделизм можно рассматривать в двух аспектах: как вид технического творчества и как вид спорта.

Как вид технического творчества судомоделизм — один из наиболее интересных и сложных. Каждый посвятивший себя судомоделизму должен овладеть целым рядом трудовых навыков: обрабатывать металлы, древесину и различные пластические материалы, научиться пользоваться различным инструментом и станками, овладеть умением конструирования разнообразных типов судов, изучить и научиться применять основные типы микродвигателей, а также различные системы управления моделей на расстоянии. Судомodelист всегда должен быть в курсе новейших достижений судостроения и ряда других наук.

Судомоделизм — это также технический вид спорта. С 1963 г. он включен в Единую всесоюзную спортивную классификацию, имеет свою Всесоюзную федерацию, которая с 1966 г. входит в Европейское объединение судомоделизма НАВИГА. Ежегодно проводятся чемпионаты Советского Союза, а также Европы и мира, в которых советские спортсмены показывают хорошие результаты.

При комплектовании в школе учебных групп для занятий судомоделизмом вначале мы испытывали большие трудности как в обеспечении материалами, так и по наполняемости кружка учащимися. После первого года занятий только 6 участников кружка из 15 закончили свои модели и приняли участие в соревнованиях.

В организации кружка второго года занятий большую роль сыграла выставка моделей: количество желающих заниматься значительно увеличилось. Было создано 2 кружка по 20 человек. Однако и в этот раз мы столкнулись с тем фактом, что школьники не были подготовлены для кропотливой работы по изготовлению моделей, ведь им необходимо было напряженно трудиться в течение всего учебного года, а упорства и терпения им не доставало, и интерес к занятиям быстро пропадал. Много начатых моделей остались незаконченными. Одной из причин такого положения была недостаточная индивидуальная работа преподавателей с каждым уче-

ником. Однако у руководителей постепенно накапливался опыт работы с учащимися. Решено было организовать из тех учащихся, которые добились определенных успехов, кружок судомоделистов второго года обучения. Перед ними была поставлена большая и конкретная цель — сконструировать и изготовить девять моделей яхт шести классов, а затем принять участие в лично-командном первенстве республики.

Учащиеся первого года обучения с воодушевлением помогали старшим, не прекращая занятий и работу над своими моделями. В результате школа, выступившая на первенстве республики в классе яхт (рис. 33), уверенно завоевала первое место в командном зачете и дала в сборную республики четырех человек.

При комплектовании начинающих групп в следующем учебном году мы уже ввели ряд ограничений, так как желающих было очень много. В кружок записывали учащихся только начиная с V класса, причем тех, у кого по труду в IV классе годовая оценка была не ниже 4.

Для выявления одаренных ребят, способных за короткий срок стать хорошими судомоделистами, школе было разрешено работать над судомоделями на уроках технического труда. Это позволило решить и другую проблему — сократить до минимума расход материалов для практических работ. Действительно, выбрав в качестве объекта труда изготовление модели, при минимальной затрате материала ученики смогли осваивать практически большую часть программы трудового обучения с V по VIII класс.

Например, в пятых классах изготовление моделей судов



Рис. 33. Запуск модели парусной яхты на соревнованиях.

позволяет осваивать следующие разделы программы:

Элементы графической грамоты.

Конструирование и изготовление изделий, состоящих из нескольких деталей.

Технология обработки древесины.

Технология обработки металлов: конструирование и изготовление изделий из листового металла и проволоки.

В ш е с т ы х к л а с с а х:

Элементы графической грамоты.

Технология обработки древесины.

Изготовление изделий круглого сечения.

Изготовление деталей, имеющих шиповые соединения.

Конструирование и изготовление изделий из металла толщиной до 3 мм.

Конструирование и изготовление изделий из листового металла.

Обработка материалов резанием.

В с е д ь м ы х к л а с с а х:

Элементы графической грамоты.

Работа на токарном станке и по дереву.

Работа на токарно-винторезном станке.

Улучшение технических свойств материалов.

Элементы машиноведения.

В о с ь м ы х к л а с с а х:

Элементы машиноведения.

Технология обработки металлов и конструирование изделий.

Работа на металлорежущих станках.

Конструирование и изготовление предметов, содержащих литые и штампованные детали.

Конструирование и изготовление изделий, включающих автоматические устройства.

Электротехнические работы.

Для осуществления всех требований программы мы разработали систему моделей для V—VIII классов.

Часть работы над моделями учащиеся выполняют на уроках, часть на кружковых занятиях. Так осуществляется взаимосвязь классных и внеклассных занятий. Все это позволяет подвести школьников к умению трудиться с интересом, проявляя при этом волю, настойчивость и трудолюбие.

Ниже приведены примеры содержания работ учащихся с кратким раскрытием указаний по технологии изготовления моделей судов различных классов.

ПРИМЕРЫ СОДЕРЖАНИЯ РАБОТ УЧАЩИХСЯ И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

V класс

Модель яхты

С целью доступности изготовления модели для учащихся выбрана яхта класса «Звездный» (рис. 34).

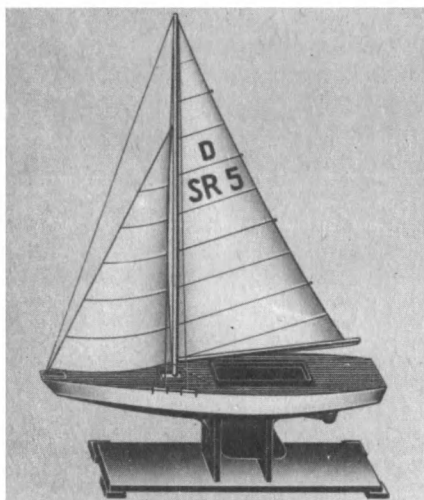


Рис. 34. Действующая модель яхты класса «Звездный».

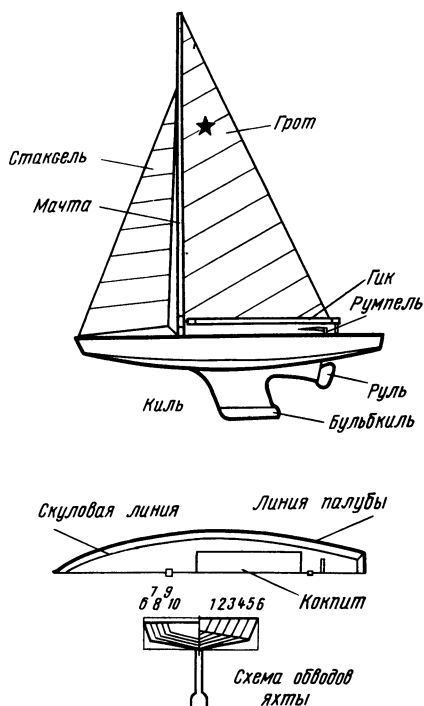


Рис. 35. Чертеж модели.

При объяснении преподаватель демонстрирует вычерченный в натуральную величину на миллиметровой бумаге чертеж общего вида модели (рис. 35), а также изготовленные из оргстекла или трехмиллиметровой фанеры следующие шаблоны: палуба с вырезом для кокпита (рис. 36, а); скуловая линия сверху (рис. 36, б); диаметральной плоскость (рис. 36, в); киль с рулем (рис. 36, г); скуловая линия сбоку (рис. 36, д).

Изготовление модели учащиеся начинают с разметки заготовки из древесины размером $300 \times 80 \times 40$ мм. На обеих плоскостях проводят четкую среднюю линию.

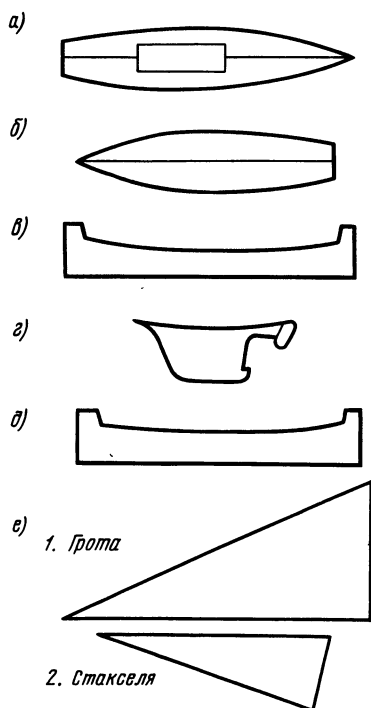


Рис. 36. Чертежи деталей модели.

На одной из плоскостей по заранее изготовленному шаблону обводят линию палубы с вырезом для кокпита, на другой — скуловую линию сверху. Работу начинают с выдалбливания стамеской на глубину 2 см кокпита.

Следующая операция — обработка бортов палубы до скуловой линии с помощью рубанка. Далее — обработка по шаблону диаметральной плоскости (см. рис. 36, в) и днища по шаблону скуловой линии (см. рис. 36, д).

После изготовления корпуса кокпит изнутри оклеивают шпоном, а затем шестимиллиметровыми полосками — палубу. Полоски из шпона берут двух цветов и чередуют их.

Киль с рулем (см. рис. 36, г) выпиливают из трехмиллиметровой фанеры (можно делать его и из металла толщиной до 1 мм). Фанерный киль вклеивают в заранее выдолбленный паз, а металлический крепят гвоздями. Бульбиль изготавливают из свинцовых пластин толщиной 2,5 мм, вырубая зубилом и крепят к килю с помощью двух заклепок.

Мачту и гик выстругивают из основных реек. Под мачту в палубе сверлят отверстие, а гик к мачте крепят соединением из двух канцелярских булавок или с помощью проволоки. Паруса выкраивают по шаблонам (рис. 36, е) из любого имеющегося материала. Палубу покрывают нитролаком, корпус окрашивают кистью нитрокрасками в два цвета — выше и ниже ватерлинии.

VI класс.

Модель прогулочного катера с резиномеханическим двигателем (рис. 37).

За основу взят прогульно-туристский катер «Амур».

Перед началом изготовления выполняют чертеж общего вида в натуральную величину на миллиметровой бумаге (рис. 38).

Перед изготовлением деталей из оргстекла или трехмиллиметровой фанеры изготавливают шаблоны: вид сверху с вырезом для кокпита (на нем отмечают линию палубы, рис. 39, а); скуловая линия сверху (рис. 39, б); вид сбоку (рис. 39, в); скуловая линия сбоку (рис. 39, г).

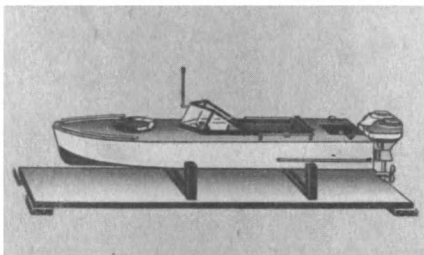


Рис. 37. Действующая модель прогулочного катера с резиномеханическим двигателем.

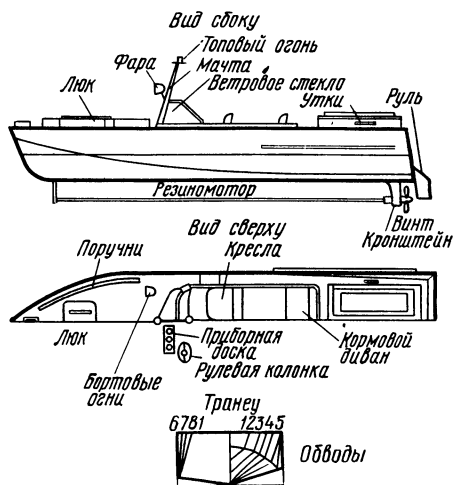


Рис. 38. Чертеж модели.

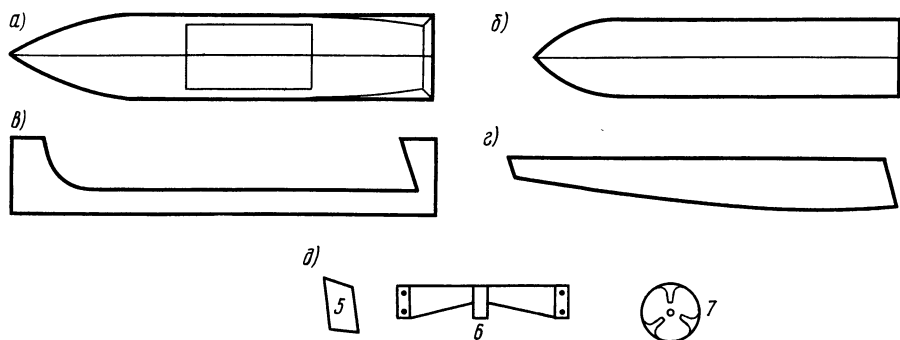


Рис. 39. Чертежи деталей модели.

Шаблоны на руль, кронштейн и винт делают из листового металла (рис. 39, д).

Изготовление модели катера начинают с разметки заготовки из древесины размером $400 \times 80 \times 40$ мм.

На обеих плоскостях проводят среднюю линию. На одной из плоскостей по шаблону проводят линию вида сверху (см. рис. 39, а), размечают палубу и кокпит, на другой плоскости по шаблону проводят скуловую линию сверху (см. рис. 39, б). Работу начинают с выдалбливания стамеской на глубину 3 см кокпита. Следующую операцию — обработку бортов — выполняют с помощью стамески и рубанка, начиная от палубы и до скуловой линии. Далее обрабатывают по шаблону вид сбоку (см. рис. 39, в). Для обработки обводов днища используют шаблон скуловой линии и образец.

Кокпит изнутри и транец обклеивают шпоном. Ветровое стекло изготавливают из оргстекла, предварительно разогретого в муфельной печи. Сгибают его по заранее изготовленному шаблону.

Руль, кронштейн, винт делают из белой жести по шаблонам, обтекатель винта можно точить из латуни. Руль и кронштейн крепятся к корпусу модели гвоздями.

Остальные детали выполняют по чертежам, данным преподавателем на доске с указанием размеров.

Сиденья изготавливают из древесины и дерматина.

Мачту, поручни, крючки делают из проволоки. Красят модель в три цвета: палубу — в голубой, борта — в белый, днище — в красный или зеленый.

VII класс.

Модель подводной лодки с резиномеханическим двигателем (рис. 40).

За основу модели взята советская дизельная подводная лодка, участвовавшая в Великой Отечественной войне (теоретический чертеж и общий вид).

Перед началом работы выполняют в натуральную величину на миллиметровой бумаге чертеж общего вида (рис. 41). Из оргстекла или трехмиллиметровой фанеры изготавливают шаблоны: вид сверху (рис. 42, а); палуба (рис. 42, б); вид сбоку (из эластичного

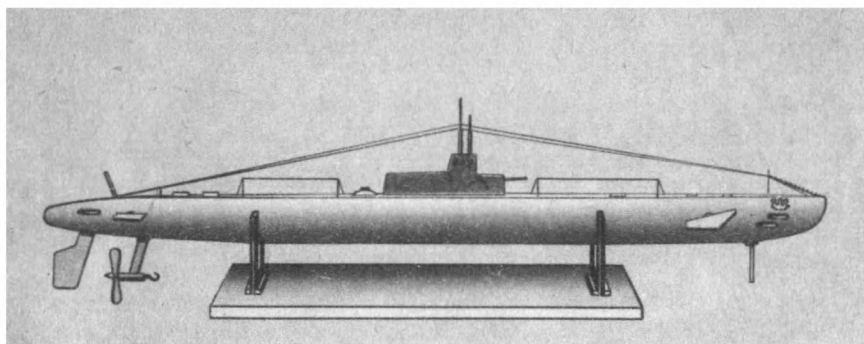


Рис. 40. Действующая модель подводной лодки с резиномеханическим двигателем.

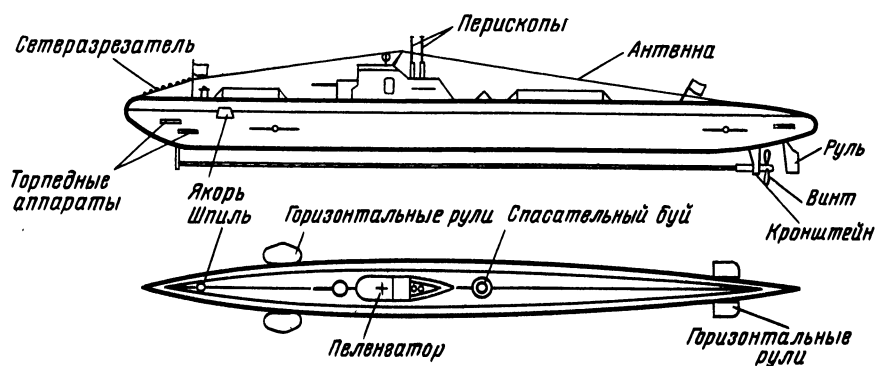


Рис. 41. Чертеж модели.

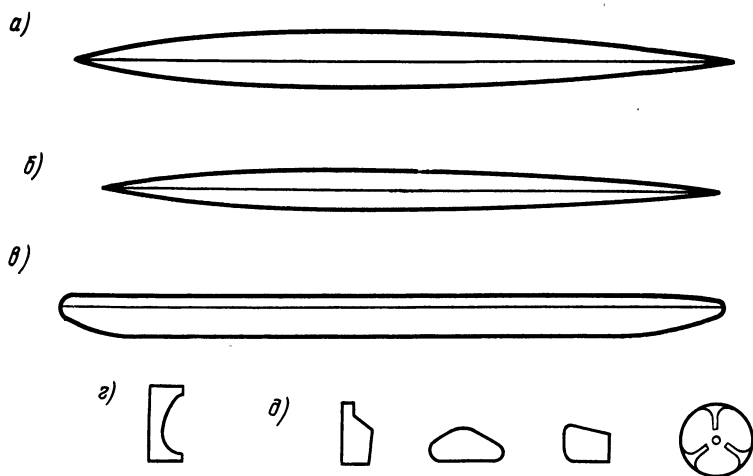


Рис. 42. Чертежи деталей модели.

материала, рис. 42, в); мидельшпангоут (рис. 42, г); носовые и кормовые горизонтальные рули, вертикальный руль, кронштейн, винт (из листового металла, рис. 42, д).

Изготовление модели подводной лодки начинают с разметки прямоугольной заготовки из древесины размером 600×50×50 мм. На обеих плоскостях проводят среднюю линию, а по шаблону — линию вида сверху.

Боковые грани обрабатывают рубанком. На обработанные грани с помощью шаблона из эластичного материала наносят линию вида сбоку.

На верхнюю плоскость переносят, используя шаблон, линию палубы. Среднюю часть лодки обрабатывают рубанком по шаблону мидельшпангоута. От мидельшпангоута к носу и корме обработку выполняют также рубанком, не нарушая плавности линий.

Рубку модели лодки изготавливают из древесины по чертежу, который дает на доске учитель.

Орудийную башню и спасательный буй вытачивают на токарном станке по дереву, обтекатель винта и шпиль — по металлу.

Сетеразрезатель делают из обломка пилки для лобзика; перископы, леера, антенны, крючки — из проволоки; горизонтальные и вертикальные рули, винт, кронштейн — из белой жести по шаблонам (см. рис. 42); якоря, торпедные аппараты, двери, флаги — из целлулоида.

Балласт лодки изготавливают из свинцовых или металлических пластин и крепят снаружи к корпусу лодки шурупами. Балластировку модели надо проводить обязательно на воде.

Окрашивают модель в два цвета нитрокрасками.

VIII класс.

Модель бронекатера с электрическим двигателем (рис. 43).

За основу взят советский бронекатер, действовавший в период Великой Отечественной войны (рис. 44, общий вид и вид сверху). Корпус взят унифицированный: на его базе можно создать и построить и малый охотник, и прогулочный катер с подвесным мотором, и др. Перед изготовлением модели учащимися преподаватель

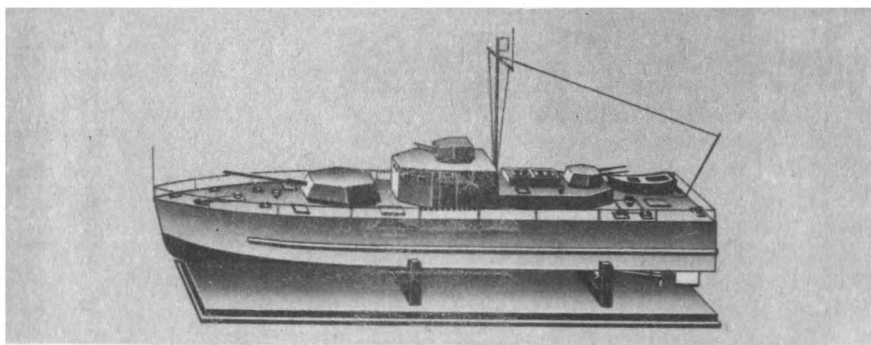


Рис. 43. Действующая модель бронекатера с электрическим двигателем.

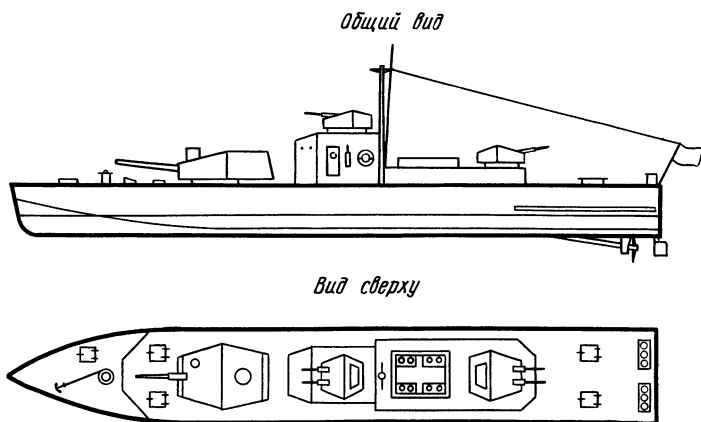


Рис. 44. Чертеж модели.

изготавливает из органического стекла шаблоны палубы и семь шпангоутов, а также обшивку бортов и днища.

Модель бронекатера наиболее сложна в изготовлении, так как ее корпус изготавливается из отдельных деталей, а не из целой болванки по шаблонам.

Первые 4 ч занятий отводятся на вычерчивание на миллиметровой бумаге чертежа вида сбоку и вида сверху (рис. 45). Преподаватель заранее заготавливает шаблоны вида сбоку, палубы и скуловой линии для быстрой и эффективной проверки.

Далее в течение 2 ч учащиеся вычерчивают шпангоуты в натуральную величину и переносят этот чертеж на фанеру. Преподаватель контролирует правильность изготовления шпангоутов наложением шаблонов.

Палубу с вырезом под настройку выпиливают из трехмиллиметровой фанеры, шпангоуты — из шестимиллиметровой. Далее палубу и шпангоуты устанавливают на ровной доске — стапеле — и скрепляют на клею стрингерами. Шпангоуты выпиливают изнутри. На



Рис. 45. Чертежи деталей модели.

всех них делают вырезы под стрингеры. В промежуток между носом и первым шпангоутом клеивают деревянную болванку. Обшивку днища и бортов выпиливают из трехмиллиметровой фанеры по заранее изготовленным шаблонам и крепят на клею и гвоздями.

После этого корпус снимают со стапеля и выравнивают носовую болванку, в него клеивают эпоксидным клеем дейдвудную трубу с двумя сальниками и фундамент двигателя.

Следующие операции — установка двигателя, вала, гребного винта, руля, выключателя (желательно автоматического).

Сальники, ступицу и обтекатель гребного винта вытачивают на токарном станке по металлу из латуни. Кронштейн и перо руля изготавливают из листовой латуни; лопасти винта — также из латуни (и затем их впаивают в ступицу).

После изготовления ходовой части приступают к выполнению наружных деталей. На доске вывешивают чертеж общего вида модели в натуральную величину на миллиметровой бумаге, и учащиеся самостоятельно снимают с него размеры всех деталей. Функции преподавателя в этот момент сводятся к консультации: какой материал применить, как это сделать, каким инструментом и на каких станках целесообразнее обрабатывать ту или иную деталь.

Окрашивают модель уже в весеннее время, на улице. Делают это с помощью компрессора или приставки к пылесосу. В это время проводят и опробование моделей на воде.

Итогом всей работы по изготовлению моделей являются соревнования на первенство школы. Ученик, прошедший с V по VIII класс весь цикл изготовления моделей на уроках труда и занятиях во внеклассное время, может приступить к строительству спортивных моделей.

Таким образом, изготовление моделей на уроках позволяет успешно решать две задачи: усвоение учебной программы трудового обучения и включение учащихся в техническое творчество в кружках спортивного судомоделирования.

На уроках технического труда в первую очередь должен решаться вопрос овладения необходимыми техническими знаниями, умениями и навыками. Форма обучения при этом в основном фронтальная. По мере изготовления модели более способные ученики опережают других учащихся, и тогда преподаватель применяет индивидуальную форму работы. В дальнейшем таким ученикам предлагается продолжить работу самостоятельно над моделью в кружке первого года спортивного судомоделирования во внеурочное время.

Здесь форма проведения занятий может быть как групповой, так и индивидуальной. В этом кружке учащиеся для достижения спортивных результатов могут вносить изменения в конструкцию двигателя, передачи, винта. Так, группа школьников среднего возраста в первый год выступления на городских соревнованиях не дала ни одной модели подводной лодки с резиномотором, изготовленной по стандартным чертежам, которая бы полностью преодолела дистанцию 20 м. Тогда им было предложено подумать над

конструкцией деталей ходовой части лодки — кронштейнов, горизонтальных рулей, винтов. Это заставило их изучить специальную литературу и внести свои предложения. Их конструкции коллективно обсуждались и опробовались на воде и из всех вариантов был выбран оптимальный, который и был применен. На следующий год все представленные лодки преодолели положенную дистанцию и получили наивысшую оценку. Но здесь важно не то, что ребята изобрели свое, правда, уже изобретенное. Важна радость их творчества, которая дает огромный толчок для дальнейшего творческого поиска. С большим энтузиазмом в кружке готовятся новые модели к соревнованиям на первенство города: модели подводных лодок с резиномотором, самоходные модели гражданских и военных судов с электрическими двигателями длиной до 500 мм и модели гражданских и военных судов свыше 500 мм. К чемпионату республики среди школьников в июне они дополнительно готовят модели яхт класса «П».

Количество занимающихся в такой группе — 20 человек.

В другом кружке по судомоделизму — группе совершенствования — занимаются ученики, добившиеся определенных результатов в соревнованиях на первенство города. Это могут быть как ученики старших классов, так и уже окончившие школу.

Группа ориентируется на участие в соревнованиях на первенство республики, кубок Прибалтики и чемпионат СССР. Группа совершенствования готовит к соревнованиям 9 моделей яхт международного класса (4 из них радиоуправляемые модели фигурного курса).

Каждую модель конструирует сам моделист в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней спортивной классификацией для данного класса моделей. Возможности для творчества здесь неограниченные. Для того чтобы добиться ощутимых результатов в данном классе, моделист вносит изменения в конструкцию обводов корпуса в зависимости от того, каких качеств он хотел бы добиться (повышения скорости, улучшения устойчивости на курсе, маневренности), в конструкции двигателя, парусного вооружения (при заданной площади парусности), винта, системы управления и т. д. Так, в нашем кружке была проведена большая коллективная работа по усовершенствованию ветрового руля для моделей парусных яхт. То, что модель, оснащенная ветровым рулем, имеет больше преимуществ при движении в середине и конце дистанции, было бесспорным для всех, но из-за наличия руля модель нельзя толкнуть в начале дистанции, чтобы придать ей начальную скорость, и в этом она проигрывала моделям, не оснащенным ветровым рулем. Выход нашли в результате долгих поисков: было решено установить таймер, который бы ограничивал действие ветрового руля в начале дистанции. Это один из примеров творческой деятельности кружковцев.

Количество занимающихся в кружке старшего возраста не более 10—12 человек, что позволяет преподавателю осуществлять индивидуальную работу, а также руководить творческой деятельностью моделистов.

В течение года занятия в обоих кружках проводятся по 2 ч три раза в неделю, в каникулярное время — ежедневно. Начинается занятие с постановки конкретной задачи каждому моделисту, с учетом его подготовки. Преподаватель выдает каждому ученику необходимый инструмент, инструктирует по технике безопасности. Большое внимание уделяет технологической дисциплине, созданию «рабочей» обстановки на занятиях. Во время занятия преподаватель при правильном исполнении задания старается не вмешиваться в работу моделиста и стремится к тому, чтобы кружковец имел возможность принимать самостоятельные решения. Если же он не уверен, что ученик самостоятельно может сделать данную работу, он помогает ему, но так, чтобы не обидеть при этом ученика. Каждое достижение, каждый успех члена кружка руководитель обязательно отмечает при всех.

В конце занятия руководитель контролирует, как убрали инструмент и привели в порядок помещение.

Наблюдение преподавателя за каждым кружковцем в течение ряда лет позволяет ему оказать конкретную помощь при выборе дальнейшего жизненного пути. Тем, кто проявил склонность к конструированию, советует продолжить учебу в высших учебных заведениях, а тем, у кого в кружке пробудился интерес к самому делу, к морским плаваниям, советует поступать в мореходные училища. Некоторых ребят захватывает сам процесс изготовления моделей, им нравится создавать интересные вещи, работать на станках. Таким рекомендует учиться в профессионально-технических училищах определенного профиля.

Кружок существует более четырех лет. За это время создано большое число моделей. Ученики уже не раз принимали участие в соревнованиях на первенство города, в чемпионате республики, в соревнованиях на кубок Прибалтики и чемпионатах СССР. Результаты были хорошие. Лучший из них — 5-е место на командном чемпионате СССР.

Большим успехом пользовались наши модели на республиканских выставках технического творчества. О влиянии участия школьников в кружковой работе на дальнейшее трудовое становление говорить еще рано, кружок существует 5-й год. Однако уже сегодня видно, что ряд кружковцев, увлекшихся изготовлением радиоуправляемых моделей, поступили на соответствующий факультет в техникум, в военно-морское училище, в кораблестроительный институт, многие учащиеся продолжили обучение в СІТУ по специальности токаря-фрезеровщика и столяра-краснодеревщика, в мореходном училище.

Но главный и безусловный итог работы с учащимися по включению их в конструкторскую деятельность по созданию судомоделей является подготовка их к творческому труду по окончании школы, воспитания у них творческого отношения к делу.

РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ IV—VIII КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ В ШКОЛЬНОЙ СТУДИИ КЕРАМИКИ

**П. Е. Решетников, руководитель студии
керамики Яснозоренской средней сель-
ской школы Белгородской области**

В Яснозоренской средней школе Белгородской области уже более семи лет успешно работает детская школьная студия керамики. Эта студия не только играет большую роль в эстетическом воспитании учащихся, но и способствует политехнической подготовке и развитию технических способностей школьников. Это полностью соответствует важному положению реформы общеобразовательной и профессиональной школы об осуществлении комплексного подхода к воспитательной работе в учебных заведениях.

Одной из важнейших тенденций развития современного производства является широкое внедрение эстетики в производственный процесс, что вызвано целым рядом факторов. Эстетика на производстве в значительной степени способствует росту производительности труда, повышает его привлекательность, снижает утомляемость работников, помогает в организации безопасного труда.

Как отмечается в основных партийных документах, одна из главных задач развития народного хозяйства на ближайшее будущее — улучшение качества промышленной и сельскохозяйственной продукции, совершенствование ее ассортимента. В разрешении этой задачи первостепенное значение приобретает соединение эстетики с техническими решениями.

Оптимальное техническое решение, как показывают исследования отечественных и зарубежных ученых по дизайну, всегда является и эстетически совершенным. Вещь красива только тогда, когда ее форма соответствует наиболее совершенной с функциональной точки зрения конструкции.

Воплощение эстетического замысла в декоративном и монументальном искусстве требует технического творчества, новых технических решений. Только в союзе художественного и технического творчества могли родиться такие шедевры монументального искусства, как скульптура В. И. Мухиной «Рабочий и колхозница», где впервые в мировой практике искусства применили сварку в скульптуре и создали скульптурную группу из нержавеющей стали; мемориальный комплекс на Мамаевом кургане Вучетича, Матросова и Майстренко, где установка меча в руке женщины, олицетворяющей Победу, явилась одной из самых трудных технических задач. Применение новых материалов в декоративно-прикладном искусстве требует и новых технологий обработки, новых технических решений.

Таким образом, органическое единство политехнического и эстетического воспитания отвечает потребностям развития современного производства и общества.

Соединение труда и красоты, техники и искусства в деятельности школьника взаимно обогащает эти два вида деятельности, способствует всестороннему развитию личности и более глубокому познанию мира, расширяет возможности для проявления творческих способностей и самовыражения каждого учащегося, утверждения его как личности в коллективе сверстников.

Школьная студия керамики работает по программе, разработанной¹ в школе и утвержденной отделом народного образования. Воспитательная работа в ней ведется на основе единого учебно-воспитательного плана и режима дня школы. Обучаются в студии 3 года. В основном это учащиеся IV—VIII классов, но по желанию принимаются учащиеся и младшего и старшего возраста. Наполняемость каждой группы — 12—15 человек. Финансирование студии осуществляет районный отдел культуры.

На занятиях мы используем оборудование, выпускаемое для школ, но, кроме этого, изготавливаем необходимое и самостоятельно.

Основное внимание на занятиях по керамике уделяется развитию художественного и технического творчества учащихся. В студии дети знакомятся с особенностями декоративного рисунка, лепкой изделий (с натуры, по представлению, по памяти и на основе творческого воображения), постигают основы композиции, учатся выражать в изделии идейно-нравственное или идейно-политическое содержание, практически осваивают технологию художественной керамики. В начале обучения школьники работают по образцам. Это позволяет им освоить приемы лепки и декоративной обработки глины, познать ее декоративные и технологические возможности, понять особенности построения изделий декоративно-прикладного искусства. На заключительной стадии обучения задания носят уже творческий характер с общественно полезной направленностью.

Занятия в студии связаны с разносторонней практической деятельностью детей, постоянным обращением с различными материалами и инструментами, изготовлением таких изделий, которые являются плодом их собственной фантазии, а потому здесь постоянно возникают проблемы что-то соединить, изготовить, склеить, обжечь, укрепить, покрасить и т. д., т. е. здесь школьникам открывается широкое поле для творческой технической деятельности, более глубокого познания ими свойств материалов и способов их обработки. С другой стороны, при изготовлении изделий декоративно-прикладного искусства учащимся постоянно приходится думать над тем, как добиться единства функционального назначения и декоративности изделия, как сделать его более совершенным и эстетически выра-

¹ Программа студии по керамике разрабатывалась на основе аналогичной программы по скульптуре для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ, созданной Ученым советом НИИ художественного воспитания СССР и Главным управлением школ Министерства просвещения СССР с учетом особенностей искусства керамики.

зительным. Все это создает дополнительные возможности для развития творческого воображения.

В процессе работы в студии керамики учащиеся невольно приобщаются и к детскому техническому творчеству. У них расширяются и обогащаются знания из области, связанной с производством керамических изделий, строительством, дизайном и эргономикой. На занятиях они знакомятся с современным производством, с новыми прогрессивными технологиями изготовления керамических изделий и декоративной отделки продукции, которые связаны с новыми техническими решениями: промышленным покрытием блоков для домов керамическими плитками, созданием машин для глазурования плитки непосредственно на стене, автоматизацией технологии керамического производства и т. д.

Основная деятельность по техническому творчеству школьников в студии связана с совершенствованием технологии подготовки сырья, лепки, сушки, обжига и декорирования изделий, с разработкой технологии изготовления таких изделий, для которых обычные методы изготовления не подходят. В студии школьники изготавливают такие объекты, успешность работы над которыми во многом зависит от творческого решения технических проблем.

Так, например, для ленинского зала школы студия получила заказ на изготовление макета Мавзолея В. И. Ленина к 110-летию со дня рождения вождя. Размеры макета должны были находиться в пределах $500 \times 600 \times 300$ мм. Ясно, что такое большое изделие обжечь в учебной муфельной печи невозможно, а неглазурованное и необожженное оно не будет иметь той красоты и сходства с оригиналом, которое достигается глазурованием плитки. После коллективного обсуждения плана изготовления макета было решено: лепить его и обжигать по частям. Отдельные части затем склеить между собой. Макет части Кремлевской стены, просматривающейся за Мавзолеем, решили выполнить из плиты ДВП, раскрасив ее «под кирпич». Мостовую вокруг Мавзолея, служащую основанием макета, вначале думали сделать керамической, но обжиг тонких плиток, используемый здесь, не удался: они значительно коробились. Поэтому сначала решили проглазуровать обычные промышленные облицовочные плитки и сделать из них «мостовую», но затем пришли к более простому и более верному решению — изготовить основание из фанеры, вырезав на ней линии сопряжения тротуарных плит и покрасив основание серой краской. Объемные части макета лепили из глины, а плоские части делали из облицовочной плитки, предварительно проглазурировав ее и получив соответствующий цвет. Неудача с обжигом плоских плит, их деформация при обжиге и глазуровании заставили учащихся задуматься над тем, как избежать всего этого и вместе с этим найти причину неудач.

Оказалось, что деформация изделий из глины происходит из-за неравномерного расширения отдельных частей поверхности при нагревании, а причинами неравномерного расширения частей поверхности являются: наличие в глине неоднородностей (у них разный по сравнению с глиной коэффициент теплового расширения),

разная толщина изделия в различных местах (в результате в материале изделия возникают механические напряжения и отдельные его части высыхают по-разному); неравномерное высыхание изделия; неравномерное нагревание изделия при обжиге.

На основе изучения причин деформации изделий из глины и анализа их школьники предложили несколько методов устранения данного недостатка, а также приспособления для изготовления и обжига изделий. Все эти предложения школьников помогли выполнить заказ качественно и к установленному сроку.

К 40-летию битвы на Курской дуге школьники решили изготовить макеты танков и самолетов, принимавших участие в Великой Отечественной войне. Но уже изготовление первых образцов показало, что сделать это не так просто. При обжиге изделия (макеты) весьма значительно деформировались и теряли свой первоначальный вид. Обжигать же изделия нужно обязательно, так как при обжиге во много раз (почти в 10) возрастает прочность изделия, а само изделие приобретает качества, необходимые для его отделки: оно лучше окрашивается, не «боится» сырости. Причины деформации ребятам были известны. С частью проблем, возникших здесь, учащиеся могли справиться. Но оставалась, например, нерешенной задача: научиться делать из глины пластинки строго одинаковой толщины.

Школьники начали работать над этой проблемой. На уроках труда была организована экскурсия в деревообрабатывающую мастерскую колхоза, где учащиеся внимательно ознакомились с работой рейсмусного станка. В этом станке доска зажимается между двумя роликами, которые не позволяют ей опускаться или подниматься выше определенного уровня, а в результате обработки на выходе она получается строго определенной толщины. Систему для раскатки глины, аналогичную устройству рейсмусного станка, предложил один из учащихся.

На основании этого предложения была разработана следующая технология обработки глины. На влажную тряпку помещают кусок глины. По обеим сторонам от него кладут две дощечки одинаковой толщины и определенного размера. Каток строго цилиндрической формы или кусок трубы опирается концами на дощечки и вращается на них, как по направляющим, раскатывая глину до требуемой толщины. Из этой раскатанной глины с помощью стека или ножа вырезают необходимую деталь.

Этот простой способ дал возможность изготавливать достаточно точные пластинки.

В ходе изготовления изделий нам требовались пластинки из глины различной толщины. Поэтому учащимся было предложено придумать такое приспособление, которое позволяло бы изменять толщину раскатываемого слоя глины. Учащиеся и здесь дали свои решения. Они предложили заменить деревянные пластинки на стальные уголки, которые с помощью винтов могли одновременно подниматься или опускаться и фиксироваться на основании на заданной высоте.

Аналогичные технические проблемы в студии возникают постоянно. Они пробуждают техническую мысль школьников, заставляют их читать литературу, советоваться, спорить, перебирать различные варианты решений, проверять на практике свои предположения.

В студии учащимся много приходится работать над разработкой и изготовлением инструмента, приспособлений, оборудования, предназначенного для выполнения различных операций. Это ножи, отвертки, циркули, приспособления для нанесения ангоб (цветная глина), глазурей, эмалей, краски, различные шаблоны, измерители, подставки для обжига и т. д. При разработке новых конструкций мы стремимся к тому, чтобы как можно больше школьников участвовали в работе, вместе обсуждаем предложенные варианты, рассматриваем их достоинства и недостатки, отбираем наиболее простые, удобные для изготовления конструкции.

Вместе с детьми придумываем конструкции укладок для инструмента, добиваясь того, чтобы инструмент в них было удобно хранить, быстро раскладывать и вынимать, чтобы они обеспечивали безопасность обращения и сохранность инструмента.

Занятия в студии керамики позволяют ознакомить учащихся с основными идеями науки эргономики, а в процессе выполнения конкретных заданий и усвоить ее основные принципы. Основываясь на данных различных наук, эргономика разрабатывает условия, обеспечивающие наиболее оптимальные взаимодействия человека с машинами, инструментами и различными приспособлениями, предметами быта.

Важность ознакомления учащихся с основными принципами НОТ и эргономики для развития технического творчества мы видим в том, что, во-первых, это вооружает учащихся научно обоснованными критериями оценки изделий, знакомит с теми требованиями, которые необходимо предъявлять к изделиям, а во-вторых, раскрывает перед школьниками направление поисков, творческой деятельности в труде.

Учащиеся усваивают, что основными критериями оценки изделий, соответствующими принципам эргономики, являются следующие:

- соответствие изделия функциональному назначению, удобство его в эксплуатации;

- рациональность и простота конструкции, возможность изготовления в поточном производстве (технологичность);

- экономичность конструкции;

- эстетическая выразительность, пропорциональность форм;

- безопасность обращения потребителя с изделием;

- соответствие цветового решения окружающей производственной или бытовой среде, гармоническое сочетание цвета в интерьере, способствующее снятию зрительного утомления;

- соответствие конструкции антропометрическим данным и функциональным возможностям человека.

Эти критерии учащиеся усваивают в ходе обсуждения и оценки изделий своих и товарищей, просмотра и обсуждения посещаемых

выставок декоративно-прикладного искусства, а также при проектировании некоторых объектов их труда. При разработке новых объектов учащиеся учитывают эти требования и стремятся создавать изделия и конструкции, удобные в эксплуатации, эстетически выразительные, экономичные и простые в изготовлении.

В процессе занятий в студии у школьников формируется установка на творческое выполнение любой работы. Ведь, приступая к изготовлению изделия, учащиеся рассматривают различные варианты изготовления, оценивают их достоинства и недостатки, учатся выбирать оптимальный вариант для заданных условий. Постепенно у них вырабатывается критический взгляд на работу, привычка проверять технологический процесс и задумываться над тем, нельзя ли проще, быстрее и лучше делать предложенную работу.

У учащихся в студии формируются и такие качества личности, без которых невозможна любая творческая работа: аккуратность, воля, настойчивость, умение доводить начатое дело до конца, инициативность, ответственность, умение коллективно решать творческие задачи.

Занятия в детской студии керамики обеспечивают тесную связь общеобразовательных предметов с трудом учащихся, здесь получают развитие и закрепление знания, умения и навыки, полученные и на уроках труда.

Школьники конструируют и изготавливают инструмент для обработки глины: ножи, стеки, мерительные циркули, модели сосудов для изготовления гипсовых форм. Изучают различные виды клеев и технологию склеивания древесины, металла и керамики. Знакомятся с промышленной технологией изготовления керамических изделий: облицовочной плитки, кирпича, садово-парковой керамики, фарфоровой и фаянсовой посуды. При этом у них закрепляются и расширяются знания, умения и навыки по штамповке, литью в формы, окраске изделий, шлифовке и полировке при использовании знаний по математике, физике и химии.

Замысел будущего изделия обычно оформляется в виде эскиза, поэтому получает развитие и совершенствование знаний и умений, полученных на уроках рисования.

Дети лепят фигурки птиц и зверей, композиции, включающие растения. При этом они широко используют знания по ботанике и зоологии.

Излюбленными поделками учащихся являются и различные исторические персонажи, предметы вооружения и труда различных эпох. Ознакомление с историей развития керамического производства тесно связывается с историей народов, уровнем развития техники и производительных сил общества.

Для выполнения технических работ по изготовлению изделий из керамики студия должна быть оснащена определенным набором инструментов и оборудования.

Для хранения глины, используемой непосредственно для лепки, надо иметь емкость. Лучше всего взять оцинкованную закрывающуюся тару. Сделать ее можно

самим: сбить плотно закрывающийся деревянный ящик и покрыть его изнутри оцинкованным железом. Можно использовать и оцинкованные выварки, закрывающиеся крышками. В процессе хранения из глины испаряется влага, и она становится хрупкой, теряет свои пластические качества. Для предотвращения этого явления надо глину сверху накрывать мокрой тряпкой, на дно емкости налить некоторое количество воды, а сам сосуд плотнее закрыть.

Изготовленные изделия надо просушить. Лучше всего это делать на стеллажах из досок, положенных в виде решеток с небольшими отверстиями. Чтобы изделие просыхало равномерно, его надо периодически переворачивать, а керамическую посуду для просушивания следует ставить вверх дном.

После просушки на воздухе изделия высушивают в сушильном шкафу. Особенно это относится к изделиям скульптурным, которые практически нельзя высушить равномерно. В студии для нормальной работы целесообразно иметь 2—3 шкафа.

Далее по технологии — обжиг. Его ведут в учебной муфельной печи. Для проведения работ по обжигу и глазурованию в студии необходимо иметь 3—4 муфельных печи.

Глазури, эмаль и ангоб в больших количествах храним в трехлитровых стеклянных банках, закрытых пластмассовыми крышками, а для текущих работ используем для хранения этих материалов небольшие стеклянные банки, тоже закрытые (полиэтиленовыми пленками и резинками от велосипедной камеры).

Для нанесения ангоб, глазури, эмалей на изделие и для росписи нужны мягкие художественные кисти (10—15 штук разных размеров), спринцовки медицинские разные (3 штуки), пульверизатор механический или электрический (1 штука).

Роспись и лепку изделий удобнее всего выполнять на вращающихся столиках. С этой целью можно использовать столики лабораторные подъемные, предназначенные для демонстрации по химии, биологии и физике. Таких столиков следует иметь 12 штук.

При лепке изделий используют пластмассовые (из наборов пластилина) или деревянные стеки, изготавливаемые из твердых пород древесины (на каждого учащегося необходимо иметь 2—3 различных стека), ножи (12 штук на студию), сделанные из старых ножовочных полотен, проволоку с ручками для перерезания больших кусков глины (изготавливают из струн от гитары или нихромовой проволоки диаметром 0,5—0,9 мм).

Необходимы также абразивная шкурка для зачистки поверхности изделий (10 наборов), чертежные инструменты, карандаши и альбомы для эскизов, картон для изготовления шаблонов, стаканы для воды (по одному на каждый стол). Для замачивания и отстаивания глины (в случае, если используется для лепки местная природная глина) надо иметь 3—4 бочки.

В студии должны быть альбомы, журналы, открытки по декоративно-прикладному искусству, образцы изделий.

Из материалов для работы нужны: гипс (для изготовления литейных форм); липа или другая древесина (для точения моделей на токарном станке по дереву, предназначенных для изготовления гипсовых форм); оксиды и соли металлов или готовый пигмент (для изготовления ангоб и глазури различного цвета); краски масляные, темперные, анилиновые и водноэмульсионные (для раскрашивания изделий из терракоты и росписи игрушек по типу дымковских и филимоновских); глазури и эмали разных цветов.

Для осуществления правильной и эффективной технологии подготовки и обработки материалов необходимо учитывать следующие требования.

При получении формовочного теста из карьерной глины ее нужно сначала освободить от примесей. Делают это, смешивая глину с водой в бочке до густоты жидкой сметаны и отстаивая ее затем. Далее верхний слой жидкой глины осторожно сливают в чистую бочку и снова отстаивают. При подготовке к лепке такую глину тщательно размешивают пальцами и удаляют оставшиеся камешки, следя за тем, чтобы в глиняной массе не образовалось пустот и пузырьков воздуха.

Глину, взятую из карьера, предварительно нужно испытать на обжиг. Если при этом изделие трескается, значит, глина жирная. В этом случае в глиняное тесто необходимо добавить тонко помолотый и просеянный битый кирпич или песок. Если же изделие не потрескалось, но получилось очень хрупким, следует добавить жирные глины. Механическую обработку поверхности изделия производят мелкой абразивной шкуркой после сушки в сушильном шкафу.

В зависимости от назначения изделия его обрабатывают по-разному. Иногда после обжига поверхность не покрывают вообще никакими красками. Такие изделия называются терракотой — их часто используют для изготовления рельефных изразцов, кусковой керамики, керамических символов и панно, гармонирующих с бетонными и кирпичными стенами, покрытиями из пенобетона, керамзита и других материалов. Иногда отоженное изделие покрывают темперными или анилиновыми красками, разведенными на яичном белке. (Именно так расписывают дымковские и филимоновские игрушки.) Хорошее покрытие дает и применение водоэмульсионной краски, используемой для побелки стен. Этой краске можно придать любой цвет, добавляя в нее художественную гуашь. Это виды так называемой «холодной» росписи керамических изделий.

Можно применять роспись изделий ангобами. Ангобы различного цвета получают добавлением в белый ангоб оксидов и солей металлов. Если к красной глине (цвета кирпича при обжиге) добавить пероксид марганца, то получится коричневый ангоб. Белый ангоб с добавкой оксида хрома дает зеленый ангоб, а солей никеля — желтый ангоб. Оксид железа придает белому и красному ангобу черный цвет. Следует заметить, что цвет ангоба определяют после обжига, так как сырой белый ангоб чаще всего бывает грязно-серого цвета. После обжига ангобированные изделия покрывают бесцветными глазурами и снова обжигают.

Некоторые изделия декорируют глазурями и эмалями. Технология покрытия ими изделий одинакова. Глазури и эмали наносят на отоженное изделие с помощью кисти, пульверизатора или же опусканием в раствор глазури или эмали. Перед употреблением глазури и эмаль доводят до густоты жидкой сметаны и процеживают через сито. После первого обжига изделие покрывают глазурями или эмалями соответствующего цвета и обжигают вторично.

Первый обжиг ведется при температуре около 800°C в течение 2 ч с постепенным подъемом температуры. Второй длится 2,5—3 ч при температуре 850—900°C, считая от момента достижения этой температуры в печи и при постепенном охлаждении вместе с отключенной печью в течение 10—12 ч.

На занятиях в студии школьники узнают о применении керамики для изготовления посуды, об использовании керамических плит для оград в садах и парках, о том, как можно из стандартизированных элементов делать живописные кружевные ограды, стенки. Во время экскурсий в город, просмотра журналов и открыток они знакомятся с украшением городов и сел керамическими скульптурами, панно, вазами. Рассказы о достоинствах керамических покрытий (они красивы, огнестойки, водонепроницаемы, обладают хорошей тепло- и звукоизоляцией, устойчивы против атмосферных влияний, долговечны, относительно просты в изготовлении и недороги) убеждают учащихся в целесообразности широкого использования керамических облицовочных материалов в современном строительстве для отделки административных зданий, вокзалов, остановочных павильонов, предприятий общественного питания, магазинов и др.

Все это имеет большое значение для профориентации учащихся и в первую очередь на профессии керамического производства и строительные профессии.

Знакомство школьников с декоративными возможностями керамики раскрывает им безграничные возможности для творчества в таких распространенных и малопривлекательных для молодежи профессиях, как каменщик, плиточник, маляр, бетонщик, формовщик, повышает тем самым и престижность этих профессий.

Профориентационной работе школьников способствуют экскурсии на современные промышленные предприятия, в частности на

Шебекинский керамический завод, производящий облицовочную плитку, и др:

Важное значение в трудовой подготовке молодого поколения к жизни и труду имеет формирование коммунистической направленности личности и общественно ценной мотивации творческого труда. Ведь обществу небезразлично то, в каком направлении и насколько интенсивно будет использован творческий потенциал личности. И в своей работе по организации деятельности школьников мы стремимся к тому, чтобы творческий труд наших учащихся приносил пользу людям, чтобы сделанное руками школьников добро приносило радость и удовлетворение самому школьнику.

Таким образом, творческая трудовая деятельность учащихся в сельской студии керамики служит хорошим средством подготовки учащихся к труду и их всестороннего развития.

ОПЫТ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И РАЦИОНАЛИЗАТОРСКОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ НА СТАНЦИЯХ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ И В ШКОЛАХ РСФСР

**Е. К. Федорова, зав. лабораторией ЦСЮТ
МП РСФСР**

В 1984 г. Министерство просвещения СССР одобрило инструктивно-методические рекомендации по созданию и работе организаций ВОИР в учреждениях просвещения. Они нацеливают непосредственно на решение задач реформы общеобразовательной и профессиональной школы, связанных с развитием творческих способностей школьников, с приобщением их к исследовательской и рационализаторской работе в области техники и с подготовкой творческих работников для материального производства, работников, которые способны решать задачи ускорения научно-технического прогресса. Надежной опорой для вновь создаваемых первичных организаций ВОИР в школах, межшкольных УПК должны стать лаборатории по рационализаторской работе, ученические ВОИР станций юных техников и молодежные организации ВОИР предприятий промышленности и сельского хозяйства. Не менее важно установление тесных связей в работе ученических ВОИР с научно-исследовательскими учреждениями различных ведомств.

Передовой опыт лабораторий и ученических ВОИР станций юных техников и кружков юных рационализаторов в школах показывает широкие возможности для творческих дел школьников.

С высокой эффективностью, например, занимаются исследовательской работой школьники на Горьковской областной СЮТ. В лаборатории кибернетики и бионики ученики разного возраста активно ведут эксперименты. Руководитель Ю. П. Мохов постоянно побуждает школьников к поиску нового, к проявлению инициативы и самостоятельности. Вот характерный пример.

В лаборатории проводился эксперимент по испытанию новых электродов для ионизаторов. Один из кружковцев подавал на электроды импульсы высокого напряжения. Испытания подходили к концу, когда неожиданно один из учеников, вынимая носовой платок из кармана, уронил семечко подсолнуха на электрод. У кого-то из школьников возник вопрос: «А что будет, если это семечко поместить в электрическое поле?» Руководитель поддержал идею проведения опыта, и, когда включили прибор, семечко поднялось — «встало» на заостренную вершину. Тогда у ребят появилось желание проверить, случайно это или нет. Насыпали семечек еще. Провели опыт и... оказалось, что некоторые не поднялись. Увеличили напряжение — семечки «встали» все.

Возникло много вопросов: «Почему одним семечкам достаточно невысокого напряжения, а другие «встают» только при значительном напряжении? Может быть, они чем-то отличаются?»

Для разрешения всех этих вопросов руководитель организовал исследовательскую группу, включив в нее наиболее активных ребят, и поставил перед ними задачу проверить поведение и других зерен в электрическом поле.

Выделение одной или нескольких групп учащихся из общего состава кружка для проведения конкретных экспериментов позволяет расширить сферу деятельности юных исследователей и рационализаторов и более эффективно использовать их интересы и способности в коллективной работе.

По данному направлению эксперимент продолжили А. Криницын и А. Селенко. Юные исследователи помещали различные зерна между электродами, на которые подавали напряжение. Они выяснили, что зерна в электрическом поле ведут себя по-разному: одни поднимаются и устанавливаются в определенном направлении при 10 кВ, а другие не реагируют на напряжение даже 50 кВ.

Так, подавая на электроды разные импульсы высокого напряжения, кружковцы рассортировывали зерна, разложили их по пакетам, а результаты исследования записали в тетрадь. Техническая часть опыта была завершена. Что же дальше? Кто-то из взрослых посоветовал юным исследователям позвонить в сельскохозяйственный институт и попросить провести агрохимический анализ зерен.

«А может быть, посеять зерна?» — предложил руководитель. С этим все согласились. Зерна посеяли по всем правилам в ящики, установили дежурство. Через каждые 3—4 ч делали записи в тетради. Дежурные — сотрудники СЮТ — наблюдали за посевами ночью.

Так продолжалось десять дней. Результат получился интересным: зерна, которые реагировали на напряжение 50 кВ и более, дружно взошли и дали хорошие ростки уже на третий-четвертый день, а те, которые «вставляли» при напряжении 10—20 кВ, взошли только на девятый-десятый день, часть же из них не проросла вообще.

Из опыта сделали вывод: семена разные, и в электрическом поле их можно сортировать по качеству. Возникла новая задача — создать прибор для сортировки семян.

Но юные исследователи плохо знали биологию зерна, и это обстоятельство заставило их отложить на время опыты, сесть за книги, журналы, брошюры и внимательно изучить данный вопрос.

С биологией зерна ребята разобрались. Узнали и о том, почему различные зерна по-разному ориентируются в электрическом поле высокого напряжения.

После этого кружковцы приступили к изготовлению прибора. Вначале они решили, как подавать на зерна различные импульсы напряжения. С этой целью было намечено увеличить количество электродов с 2 до 5: при этом 4 (одноименно заряженные) установить сверху, а один большой (противоположно заряженный) —

внизу и расположить эти электроды по нарастанию потенциала: от наименьшего к наибольшему.

Но для сортировки зерен необходимо, чтобы они медленно двигались, поэтому была предложена транспортерная лента, а для сбрасывания сориентировавшихся (поднявшихся) зерен транспортную ленту решили слегка наклонить.

Так был разработан и сделан прибор «Агроном». В 1984 г. учащиеся сконструировали уже «Агроном-2», более совершенный и производительный.

Увидев этот прибор, известный конструктор, лауреат Ленинской премии Г. О. Оганезов сказал: «Прекрасный прибор для экспресс-анализа сконструировали школьники! Представьте себе: положил совхозный агроном горьковский «Агроном», скажем, в сумку и пошел проверять на элеватор или зернохранилище, как хранится зерно, не портится ли оно!»

Прибором горьковских юных электроников заинтересовались специалисты местного сельскохозяйственного института, и теперь работу над совершенствованием прибора они будут продолжать вместе.

Опыт работы кружка юный конструктор-изобретатель в Лядской средней школе Плюсского района Псковской области, которым руководят отец и сын Ткачевы, в первую очередь связан с общественно полезной (производственной) значимостью творческих дел школьников. Уже выросли, стали высококвалифицированными специалистами сельского хозяйства первые кружковцы — те, кто начинал вместе со своим учителем Г. В. Ткачевым строить школьную действующую гидроэлектростанцию. Самодельная поплавковая гидроэлектростанция заработала не сразу: много вариантов было опробовано и отвергнуто, прежде чем в школьных классах зажглись от нее электрические лампочки.

Затем юные конструкторы-изобретатели разработали собственную конструкцию водопровода, выкопали траншеи, уложили подготовленные к укладке утепленные трубы, поставили насос. Вот уже свыше 10 лет исправно действует школьный водопровод.

Много забот доставляло администрации школы, да и ребятам тоже, печное отопление. Лес рядом, но дрова нужно привезти из леса, распилить, наколоть — и все вручную. Кружковцы сконструировали и изготовили передвижную пилораму. Собрали ее из списанных деталей и узлов на базе автомобиля ГАЗ-АА и циркулярной пилы. К «передвижной» лесопилке прицепляют тележку или сани (тоже сконструированные школьниками), на которых по лесу можно везти дрова.

Многое создают юные конструкторы своими руками: собрали минитрактор «Школьник», азросани, моторную лодку.

В школе ребята ремонтируют мебель, изготавливают в мастерской оригинальные наглядные пособия. За некоторые из них школьники получили от Государственного комитета по делам изобретений авторские свидетельства. Рядом со школой оборудовали спортплощадку с тренажерами и аттракционами; сконструировали и построили теплицу.

Но, пожалуй, самое значительное их изобретение на сегодняшний день — картофелекопалка для приусадебных хозяйств. Много лет потребовалось кружковцам, чтобы сконструировать эту машину. Но сейчас по разработкам школьных изобретателей на Лидском заводе сельскохозяйственных машин имени 60-летия Белорусской ССР собраны четыре картофелекопалки. Они проходят испытания в разных районах страны.

Руководил работой по созданию картофелекопалки В. Г. Ткачев. Авторы проекта — В. Кононов, А. Макаров, С. Лукша.

Приезжающие в Ляды работники народного образования, журналисты удивляются, откуда у небольшой сельской школы такие богатые машиностроительные ресурсы, где школьники находят нужные детали для своих тракторов, плугов, автомобилей. Кругом леса да поля, а до ближайшего магазина «Юный техник» не одна сотня километров.

На этот вопрос Георгий Васильевич обычно отвечает не сразу, сначала он ведет гостей в небольшой сарай, где в большом количестве развешаны на стенах колеса, шестерни всех видов, подшипники, а на стеллажах лежат всевозможные валы, трубы, уголки, рамы, шкивы, радиаторы и мн. др. Вид у них, правда, далеко не новый, это металлолом, но ребята используют их как детали будущих машин и механизмов.

На первый взгляд может показаться: ничего необычного в работе воспитанников Ткачевых нет. Ведь во многих школах действуют технические кружки. Все дело в том, что в этом кружке сборку из старых деталей и узлов какого-нибудь действующего агрегата за творческую работу никто не считает. Нужно не только собрать механизм или машину, но и усовершенствовать что-то в известной конструкции, придумать оригинальное решение или найти способ решения, отличающийся от известных.

Конструкторско-изобретательский кружок — гордость школы. В него так просто не попадешь, сначала надо год-два побыть кандидатом. Для поступления же необходимо представить модель на конкурс, и только после этого совет кружка решит, достоин ли кандидат быть школьным конструктором-изобретателем или нет.

Попасть в кружок почетно, но стать членом «мозгового центра» еще почетнее. В эту группу попадают не все. Как говорят, до этого еще нужно «дослужиться».

Педагоги Ткачевы считают, что каждый школьник обладает творческими способностями, нужно только вовремя их выявить и развить в процессе деятельности. Делать это надо постепенно, иначе охладает парень к конструированию, и тогда никакая сила не поможет вернуть его в кружок.

Начинающим кружковцам в этой школе предлагают вначале несложные задания, но обязательно это действующие модели. Первая такая работа поможет ученику поверить в свои силы. Именно тогда у него появляется желание сделать что-то на более высоком уровне. Так постепенно включаются ученики в конструкторско-изобретательское дело.

Важно, чтобы в процессе деятельности кружковцы приобретали глубокие знания по технике и технологии, ведь только в этом случае из них выйдут специалисты с творческим подходом к делу.

Активная деятельность кружка помогает готовить специалистов для района. Ежегодно здесь остается работать больше половины выпускников школы, а те, кто уезжает учиться в институты страны, нередко возвращаются с дипломами специалистов в родные края.

Большое значение в работе ученических ВОИР, КБ или технических кружков юных рационализаторов имеет выявление оригинальных идей и разработка методики технических поисков для их воплощения. В этом могли бы оказать большую действенную помощь коллективы СКБ и молодежные ВОИР базовых предприятий, научно-исследовательских институтов и вузов страны. Большой вклад в это дело вносят руководители секций школьных ВОИР и кружков. Так, юные рационализаторы областной станции юных техников Кемерово (руководитель кружка И. И. Степанов), работая вместе с колхозниками на уборке урожая капусты, обратили внимание на то, что в этой работе участвует очень много людей: они вручную срезают кочаны, складывают их в сетки или мешки и грузят на автомашины. Возникла идея: а нельзя ли механизировать уборку капусты, сконструировать капустоуборочный комбайн?

Та же идея — механизация уборки капусты с полей — волновала и взрослых конструкторов. В Москве к тому времени уже были сконструированы несколько опытных образцов комбайнов, но, к сожалению, ни один из них так и не пошел в серийное производство, так как не удовлетворял требованиям, предъявленным заказчиками. Казалось бы, чего проще придумать машину, убирающую кочаны с грядки? Собирают же комбайнами свеклу, картофель. Но, как показала практика, уборка капусты — дело особое: кочаны нужно срезать аккуратно, так, чтобы по возможности не повредить листья. Да и к кочерыжкам заготовители предъявляют особые требования, капуста с нестандартными кочерыжками долго не хранится в овощехранилищах.

Но если взрослые, изобретая комбайны, могли пользоваться специальной литературой по овощеводству, патентной библиотекой, консультацией овощеводов, наконец, учитывать опыт зарубежных комбайностроителей, то ребятам из Кемерово пришлось начинать практически с нуля, опираясь только на собственные наблюдения и творческую фантазию. И конечно, первые модели комбайнов были весьма далеки от совершенства. Жизнь показала: собственными силами юным техникам проблему не решить, нужен творческий контакт со взрослыми конструкторами — специалистами своего дела. Кроме того, хотелось поработать со взрослыми сообща, быть участниками важного для народного хозяйства творческого дела.

Со своими предложениями обратились кемеровские школьники в одно из московских КБ по машинам для овощеводства. Так завязались деловые контакты учащихся и инженеров. Ребятам ввели в курс дела, им показали фотографии опытных образцов отечественных и зарубежных комбайнов, новые разработки.

Из Москвы школьники уезжали довольные: они получили задание изготовить действующие модели некоторых машин, сконструированных в КБ.

Дома одна группа кружковцев стала делать модели для КБ, а другая, куда входили учащиеся постарше и поопытнее, принялись за изучение привезенной с собой литературы. Однажды руководитель кружка И. И. Степанов, сам в прошлом отличный механизатор, спросил «теоретиков», сколько дней в году, по их мнению, убирают капусту. Выяснили, что в хорошем хозяйстве уборка капусты длится полторы-две недели. Но комбайн ведь будет собирать урожай быстрее. Значит, остальное время года он будет простаивать. Этот вопрос и последующая беседа о рентабельности будущего комбайна заставили юных рационализаторов по-иному посмотреть на проблему. Решили, что работать нужно не над комбайном, а над навесным, обязательно съемным, капустоуборочным агрегатом.

Первая модель капустоуборочного комбайна была показана на VI Всероссийском слете юных техников, проходившем в 1978 г. в Новосибирске. Там она получила первый приз. Авторы оригинального проекта А. Петуныкин и Г. Хлыстенцов участвовали и в телевизионной передаче «Это вы можете».

Но от модели к настоящей машине — путь далекий. Поняли это кружковцы, когда решили самостоятельно изготовить настоящий действующий капустоуборочный комбайн. В этот период за работой юных моделлистов заинтересованно следили инженеры базового предприятия. В случае успеха они охотно бы взялись за разработку чертежей настоящей капустоуборочной машины, а в дальнейшем и за ее выпуск для колхозов и совхозов области.

Поэтому, когда школьники обратились за помощью, им была выделена старенькая, но вполне исправная ходовая часть машины. Навесной же агрегат ученики собрали сами.

Испытания комбайна в поле сразу выявили его недостатки. Машина надрезала, а то и просто разрезала кочаны пополам, особенно те, что оказывались в ямках и углублениях. Однако ребят эта неудача нисколько не огорчила, а, пожалуй, даже наоборот: настроила на оптимистический лад. Возникла идея — использовать для резки кочанов плавающие ножи.

Были у машины и другие недостатки. И юные техники попросили помощи в московском КБ. Там им помогли проанализировать недостатки и разобраться в просчетах конструкции комбайна. И снова школьники взялись за чертежи и продолжили поиск новых способов решения технической задачи.

В результате за несколько лет в кружке сельскохозяйственной техники Кемеровской областной станции юных техников было сконструировано целое поколение действующих моделей капустоуборочных комбайнов. Все они чем-то отличаются друг от друга, у каждого есть свои достоинства и недостатки. Но важно, что ни один из них не был повторением уже сделанной в кружке модели и каждая следующая была шагом вперед.

В 1984 г. последняя действующая модель кемеровских кружковцев под названием КУК-4Р (капустоуборочный комбайн, четырехрядный) была представлена на выставке как наиболее удачная. Юные конструкторы подсчитали: масса навесного агрегата этой машины будет не более 700 кг, что намного меньше, чем у других типов комбайнов. Кроме того, они предполагали, что КУК-4Р будет отличаться высоким качеством срезки кочанов капусты, надежностью, практичностью, неприхотливостью в работе и обслуживании. Но после состоявшейся встречи с конструкторами обнаружилось, что нагрузка на колеса будет выше, чем требуется, серийные тракторы могут не справиться с ней, да и срез у кочерыжек не удовлетворяет требованиям. Начался новый поиск! Творческий процесс продолжается, и идет он в тесном содружестве со взрослыми конструкторами.

Еще один пример «открытия» идей и их воплощения в жизнь представляет интерес как с точки зрения оригинальности и новизны, так и установления взаимодействия коллективов школы № 21 Волгодонска и базового предприятия — завода «Атоммаш».

В этой школе увлекаются радиоэлектроникой. Юные изобретатели и рационализаторы постоянно добивались успеха по конструированию различных радиоэлектронных приборов, цветомузыкальных установок, звукозаписывающей аппаратуры и т. п.

На сегодняшнем этапе развития производства, когда деятельность всех тружеников нашей страны направлена на решение задач ускорения научно-технического прогресса, необходимо расширить поиск объектов творчества не индивидуальной, а общественной (производственной) значимости. Такое же направление приняла работа кружковцев школы № 21. Часть из них включилась с помощью молодежи базового завода (их участие заключалось не только в теоретической проработке идеи, но и в оказании всесторонней материально-технической помощи) в конструирование и изготовление электромобиля, развивающего скорость до 60 км/ч. Скоро начнутся испытания машины еще более оригинальной конструкции.

Другая часть учащихся, работая на строительстве теплиц завода «Атоммаш», обратила внимание на то, что своевременная автоматическая поливка растений не запланирована. По плану поливкой должны заниматься несколько человек. Работа их должна состоять из нескольких операций. Но чтобы узнать, надо поливать растения или нет, им следует сначала измерить влажность и температуру воздуха и грунта в теплицах.

Школьники предложили использовать для выполнения этих работ средства автоматизации. Сегодня приборы, сделанные руками школьников, уже работают в теплицах атоммашевцев. Юные рационализаторы усовершенствовали также подогрев воды на животноводческой ферме, где выращивают телят. С большой теплотой относятся работники базового предприятия к «своим» юным изобретателям — внимательным и безотказным в работе, и учащиеся отвечают им конкретными творческими делами.

Вот еще пример их полезной деятельности. Проходили школьники практику в цехах завода, и кто-то из них обратил внимание на то, что если какой-нибудь подшипник машины, работающей в автоматическом режиме, начнет работать со сбоем и оператор вовремя не заметит дефекта, то может выйти из строя весь механизм или даже машина. Смазав же вовремя подшипник и наладив его заранее, можно добиться безаварийной работы. Но если у оператора не будет помощников, он ведь не сможет уследить за работой всех механизмов.

Тогда школьники решили помочь. Была создана конструкторская группа из числа учащихся, которая принялась за создание прибора, который будет слышать, как работает тот или иной узел машины. Ведь известно, что нормально работающий механизм всегда издает ровный однотонный звук. Если машина работает в нормальном режиме, прибор «молчит», но стоит тому же подшипнику «застучать», прибор сразу «просигнализирует» о сбое и отключит машину.

Внимательность к «узким» местам производства, кропотливая творческая работа школьников по претворению в жизнь новых идей, взаимосвязь этой деятельности с трудом взрослых и их помощь юным во всем дают хорошие результаты в учебно-воспитательном творческом процессе школ и станций юных техников страны.

ПОЛОЖЕНИЕ О СТРУКТУРЕ И РУКОВОДЯЩИХ ОРГАНАХ ЕДИНОЙ ОБЩЕСТВЕННО-ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ

Советской молодежи принадлежит важная роль в практической реализации огромных возможностей и преимуществ социалистического строя. Она постоянно вносит существенный вклад в решение крупных народнохозяйственных задач, проявляет высокую трудовую и общественную активность, смело и настойчиво проводит в жизнь политику партии по интенсификации народного хозяйства.

Принятый XXVII съездом партии курс на ускорение социально-экономического развития страны открывает перед комсомольцами и молодежью новые большие возможности по развитию творчества в науке, технике, овладению знаниями и культурой.

В целях дальнейшего совершенствования всей работы по вовлечению комсомольцев и молодежи в активную творческую деятельность, отвечающую уровню современных требований, признано целесообразным образовать единую общественно-государственную систему научно-технического творчества молодежи (далее — система НТТМ).

Система НТТМ направлена на активизацию и координацию деятельности всех государственных и общественных организаций, занимающихся развитием НТТМ, предусматривает объединение их усилий и средств в целях обеспечения дальнейшего совершенствования идейно-политического, трудового и нравственного воспитания юношей и девушек, подготовки всесторонне развитой, технически грамотной молодежи, увеличения ее реального вклада в ускорение научно-технического прогресса.

Основную политико-воспитательную и организаторскую работу по привлечению молодежи к научно-техническому творчеству осуществляет Всесоюзный Ленинский Коммунистический Союз Молодежи в тесном взаимодействии с профсоюзными, советскими и государственными органами.

Основные задачи системы НТТМ:

— воспитывать у молодежи чувство гордости и высокой личной ответственности за развитие отечественной науки и техники, всемерно развивать творческую инициативу юношей и девушек, содействовать их массовому участию в решении вопросов, направленных на ускорение экономического и социального развития страны;

— вовлекать молодых людей в активную работу по поиску эффективных, передовых, нестандартных решений научных и технических проблем во всех сферах производства;

— содействовать внедрению и широкому использованию в народном хозяйстве новейших достижений науки и техники, изобретений, разработок молодых новаторов и молодежных творческих коллективов;

— способствовать профессиональной ориентации молодежи, содействовать подготовке высококвалифицированных специалистов и рабочих для народного хозяйства. Развивать интерес у детей, подростков и учащихся к электронно-вычислительной технике, потребность к овладению научно-техническими знаниями;

— укреплять и развивать материально-техническую базу НТТМ, готовить кадры организаторов научно-технического творчества молодежи, учить юношей и девушек современной методологии технического творчества в школах молодых рационализаторов и изобретателей, институтах и университетах научно-технического прогресса, используя и другие формы обучения;

— поддерживать развитие самостоятельного технического творчества, повсеместно расширять сеть клубов, кружков НТТМ, молодежных любительских объединений, бюро, секций, советов молодых специалистов и ученых, творческих молодежных коллективов;

— широко пропагандировать достижения научно-технического творчества, осуществлять информационно-методическую работу, всемерно распространять передовой опыт и формы развития НТТМ.

Организационная структура системы НТТМ

1. Общественно-государственная система НТТМ создается по территориально-отраслевому признаку.

а) **На предприятии, в учреждении, организации для руководства научно-техническим творчеством молодежи по предложению комитета комсомола организуется совет НТТМ.** В структурных подразделениях крупных предприятий, учреждений, организаций могут создаваться работающие на общественных началах советы НТТМ в производствах, отделах, лабораториях, цехах или утверждаться организаторы НТТМ.

В состав совета НТТМ входят представители партийных, профсоюзных, комсомольских органов, других общественных организаций (НТО, ВОИР, советов молодых ученых и специалистов и т. д.), администрации, специалисты, молодые новаторы производства, студенты и учащиеся. Возглавляет совет НТТМ один из руководителей предприятия, учреждения, организации, его заместителями являются секретарь комитета комсомола и председатель профкома.

Состав совета НТТМ утверждается совместным решением руководителя предприятия, комитетов комсомола и профсоюза и пересматривается по мере необходимости.

Совет НТТМ содействует вовлечению юношей и девушек в различные творческие молодежные объединения, нацеливает их на решение конкретных научно-технических задач, оказывает все-

стороннюю помощь молодым изобретателям и рационализаторам в их деятельности, повышении технических, правовых, патентных и экономических знаний, организует смотры, конкурсы, выставки, конференции молодых новаторов по вопросам НТТМ; выдвигает молодежные разработки на соискание премий и других поощрений, установленных за лучшие работы в области науки и техники; оказывает помощь подшефным школам и профтехучилищам в создании технических кружков, станций, клубов юных техников, привлекает для работы в них ученых, инженерно-технических работников, рабочих-новаторов, студентов; совместно с профсоюзом, комсомолом и администрацией осуществляет планирование и решает вопросы финансирования и материально-технического обеспечения НТТМ, контролирует деятельность формирования НТТМ.

б) В районах, городах, областях, краях, союзных и автономных республиках создаются соответствующие координационные советы НТТМ. В их состав входят представители партийных, советских, профсоюзных, комсомольских органов, организаций ДОСААФ, обществ «Знание», других общественных организаций (НТО, ВОИР, советов молодых ученых и специалистов и т. д.), органов народного и профессионально-технического образования, высших и средних специальных учебных заведений, плановых, финансовых и хозяйственных организаций, ветераны труда, ученые, специалисты и новаторы производства.

Председателем координационного совета НТТМ является:

- в районе, городе, области, крае — заместитель председателя исполкома соответствующего Совета народных депутатов;
- в республике — заместитель Председателя Совета Министров.

Заместителями председателя координационного совета НТТМ являются руководители соответствующих профсоюзных и комсомольских органов, а в союзной республике — также вице-президент Академии наук и заместитель председателя Госплана.

Состав координационных советов НТТМ утверждается совместным решением соответствующих советских, комсомольских и профсоюзных органов и пересматривается по мере необходимости.

Координационный совет НТТМ осуществляет работу по развитию научно-технического творчества молодежи в рамках своего региона; оказывает всестороннюю помощь советам НТТМ предприятий, учреждений, организаций и осуществляет контроль за их деятельностью; разрабатывает предложения по развитию НТТМ и совместно с соответствующими органами вносит их в планы социально-экономического развития районов, городов, областей, краев, республик; обобщает и распространяет передовой опыт научно-технического творчества молодежи, обеспечивает работу клубов, кружков НТТМ и внедренческую деятельность творческих молодежных коллективов, организует территориальные смотры, конкурсы, выставки НТТМ; проводит учебу и инструктирование кадров и актива, занимающихся научно-техническим творчеством молодежи.

Решения районных, городских, областных, краевых, республи-

канских координационных советов НТТМ обязательны для всех хозяйственных и общественных организаций, осуществляющих деятельность в рамках единой общественно-государственной системы НТТМ на территории соответствующих района, города, области, края, республики.

В своей деятельности координационные советы НТТМ руководствуются законодательством Союза ССР, союзных республик, решениями партийных, советских, профсоюзных и комсомольских органов по вопросам научно-технического творчества и настоящим Положением.

в) В министерствах, государственных комитетах и ведомствах создаются отраслевые советы НТТМ.

В состав отраслевого совета входят представители министерства, государственного комитета, ведомства, центральных профсоюзных, комсомольских органов, руководители советов НТТМ головных предприятий, учреждений и организаций, молодые рабочие, колхозники, ученые, специалисты, студенты, изобретатели и рационализаторы отрасли. Возглавляет отраслевой совет НТТМ руководитель министерства, государственного комитета, ведомства или один из его заместителей. Состав отраслевого совета НТТМ утверждается совместным решением коллегии министерства, государственного комитета, ведомства и президиума Центрального (республиканского) комитета соответствующего профсоюза и пересматривается по мере необходимости.

Отраслевой совет НТТМ совместно с хозяйственными и профсоюзными органами проводит работу по планированию и всемерному развитию научно-технического творчества среди молодежи отрасли; активно нацеливает ее на решение задач, связанных с ускорением научно-технического прогресса; привлекает советы НТТМ предприятий, учреждений и организаций к тематическому планированию изобретательской и рационализаторской работы, подготовке рекомендаций о включении в государственный план экономического и социального развития СССР, соответствующие отраслевые планы разработок молодых новаторов и ученых, молодежных творческих объединений; организует проверки состояния научно-технического творчества молодежи в отрасли, заслушивает сообщения хозяйственных органов, профсоюзных, комсомольских организаций предприятий отрасли по вопросам развития НТТМ, осуществляет издание информационных материалов, плакатов, методических указаний по проблемам НТТМ; совместно с коллегией министерства, государственного комитета, ведомства планирует материально-техническое обеспечение развития НТТМ в отрасли.

г) Руководящим органом единой общественно-государственной системы научно-технического творчества молодежи в масштабах страны является Всесоюзный координационный совет НТТМ (ВКС НТТМ).

Председателем ВКС НТТМ является заместитель Председателя Совета Министров СССР, его заместителями — вице-президент Академии наук СССР, заместитель председателя Государственного пла-

нового комитета РСФСР, заместитель председателя Государственного комитета СССР по науке и технике, заместитель председателя Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий, секретарь ВЦСПС, секретарь ВЛКСМ.

Состав ВКС НТТМ утверждается совместным решением Совета Министров СССР, ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ.

Работа ВКС НТТМ строится в соответствии с решениями партии и правительства по вопросам ускорения научно-технического прогресса, исходя из настоящего Положения.

Решения ВКС НТТМ обязательны для всех министерств, государственных комитетов и ведомств, общественных организаций, осуществляющих деятельность в рамках единой общественно-государственной системы НТТМ.

Государственный контроль за соблюдением законодательства по вопросам НТТМ осуществляется в установленном законом порядке.

Ведомственный контроль по указанным вопросам осуществляется министерствами, государственными комитетами, ведомствами и общественными организациями в пределах своей компетенции.

2. Текущую работу соответствующих советов НТТМ обеспечивают:

- всесоюзного, республиканских, краевых, областных координационных советов НТТМ — ЦК ВЛКСМ, ЦК ЛКСМ союзных республик, крайкомы, обкомы комсомола;

- отраслевых советов НТТМ — соответствующие министерства, государственные комитеты, ведомства и ЦК профсоюзов, создающие в этих целях рабочий аппарат;

- координационных советов в городах и районах — горкомы, райкомы комсомола и соответствующие исполкомы Советов народных депутатов, создающие в этих целях рабочий аппарат;

- советов НТТМ на предприятиях, в учреждениях, организациях — комсомольские, профсоюзные комитеты совместно с администрацией. В отдельных случаях по инициативе администрации в пределах общей численности аппарата управления и общих ассигнований на его содержание могут утверждаться штатные организаторы научно-технического творчества молодежи.

3. Для осуществления хозяйственной деятельности по обеспечению научно-технического творчества молодежи в городе, районе, при горкоме, райкоме комсомола или другой организации может создаваться центр НТТМ.

Центр НТТМ имеет обособленное имущество, самостоятельный баланс, печать с изображением Государственного герба союзной республики и со своим наименованием, является юридическим лицом и осуществляет свою деятельность на основе хозрасчета. В своей работе центр НТТМ подотчетен местным советским органам, горкому, райкому комсомола.

Решение о создании центра НТТМ при горкоме, райкоме комсомола принимает ЦК ВЛКСМ по предложению местных комитетов комсомола, согласованному с партийными, советскими и профсоюзными органами.

Решение о создании центра НТТМ при другой организации города, района принимается министерством, государственным комитетом, ведомством совместно с соответствующими партийными, советскими, профсоюзными и комсомольскими органами.

Центр НТТМ осуществляет:

- выполнение решений координационных советов научно-технического творчества молодежи;
- формирование планов научно-технических и внедренческих работ;
- заключение хозяйственных договоров с предприятиями, учреждениями и организациями на проведение научно-технических и внедренческих работ;
- формирование и организацию работы молодежных творческих коллективов на основе добровольной деятельности молодежи в свободное от учебы и работы время;
- оказание практической помощи самостоятельным конструкторам в реализации их разработок;
- финансирование и материально-техническое обеспечение движения НТТМ в соответствии с решениями координационных советов;
- организацию контроля и учета за выполнением и внедрением разработок творческих молодежных коллективов и самостоятельных авторов.

Функции общественных и государственных органов и организаций в развитии НТТМ

4. В соответствии с основными задачами системы НТТМ:

а) комсомольские органы осуществляют:

- идейно-политическое руководство движением НТТМ;
- организационное обеспечение системы НТТМ, текущей работы координационных советов НТТМ и организацию исполнения их решений, контроль за деятельностью центров НТТМ;
- подбор, расстановку и обучение кадров организаторов НТТМ с широким использованием возможностей комсомольских школ;
- взаимодействие с министерствами, государственными комитетами, ведомствами, предприятиями, общественными органами и организациями в вопросах развития НТТМ;
- организацию совместно с профсоюзными и хозяйственными органами соревнования, смотров, конкурсов, выставок научно-технического творчества молодежи;

б) профсоюзные органы осуществляют:

- включение мероприятий по развитию научно-технического творчества молодежи в соглашения между центральными, республиканскими комитетами профсоюзов и министерствами, государственными комитетами и ведомствами;
- содействие развитию НТТМ на предприятиях, в организациях и учреждениях;
- привлечение научно-технических обществ к оказанию помощи в тематическом планировании и технико-экономическом обоснова-

нии, подготовке предложений для распространения в отраслях промышленности наиболее эффективных научно-технических решений, полученных в системе НТТМ, развитию сети детских и подростковых научно-технических объединений, организации совместно с органами Госкомизобретений и ВОИР обучения молодежи методам поиска и решения инженерных задач;

— привлечение Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов к работе по повышению технических, правовых знаний молодежи в области изобретательства, рационализаторства и патентно-лицензионной работы, развитию сети общественных творческих объединений, школ молодого рационализатора;

в) органы ДОСААФ СССР осуществляют:

— развитие технических видов спорта среди детей и молодежи;

— предоставление имеющейся учебно-материальной базы (в свободное от занятий с основным контингентом обучающихся время) для занятий молодежи научно-техническим творчеством;

г) Государственный комитет СССР по науке и технике осуществляет:

— проведение совместно с Госкомизобретений оценки и выявление возможности крупномасштабного использования наиболее важных результатов научного и технического творчества молодежи при создании новых материалов, прогрессивных технологий, образцов новой техники, перспективных типов машин и оборудования;

— планирование показателей затрат на научно-исследовательские работы, подлежащие выполнению творческими молодежными коллективами;

— информационно-методическое обеспечение системы НТТМ через органы государственной научно-технической информации;

— организацию совместно с ЦК ВЛКСМ и ВЦСПС выставок НТТМ на ВДНХ СССР и союзных республик, Домах техники;

д) Академия наук СССР осуществляет:

— организацию на общественных началах систематических консультаций руководителей и членов творческих молодежных коллективов;

— координацию исследований в области методологии и теории научно-технического творчества молодежи;

— проведение социологических и экономических исследований по проблемам НТТМ;

е) Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий осуществляет:

— функции методического центра обучения основам НТТМ, оказывает помощь учебным заведениям, общественным школам (институтам) НТТМ, комсомольским школам в подготовке преподавателей;

— направление в республиканские и отраслевые советы НТТМ предложений по использованию высокоэффективных изобретений межотраслевого характера для рассмотрения возможности их реализации в системе НТТМ в плановом порядке;

ж) Министерство высшего и среднего специального образования СССР осуществляет:

- создание творческих объединений студентов и учащихся;
- подготовку организаторов НТТМ, обучение студентов и учащихся методологии решения научно-технических задач;

- отбор наиболее талантливых студентов, проявивших себя в научно-техническом творчестве, для обучения в аспирантуре;

- привлечение учащихся к научно-техническому творчеству в высших учебных заведениях и по месту жительства, предоставление имеющейся учебно-материальной базы для совместной научной и технической работы различных категорий молодежи;

з) Государственный комитет СССР по профессионально-техническому образованию осуществляет:

- предоставление имеющейся учебно-материальной базы (в свободное от занятий с основным контингентом обучающихся время) для занятий молодежи научно-техническим творчеством;

- создание творческих объединений учащихся;

- организационно-методическое руководство развитием научно-технического творчества учащихся профессионально-технических училищ, обучение учащихся методологии решения научно-технических задач;

и) Министерство просвещения СССР осуществляет:

- предоставление имеющейся учебно-материальной базы школ и внешкольных учреждений (в свободное от занятий с основным контингентом обучающихся время) для занятий молодежи научно-техническим творчеством;

- создание творческих объединений учащихся;

- организационно-методическое руководство развитием детского и школьного технического творчества, обучение учащихся методологии решения научно-технических задач.

5. Указанные в пункте 4 настоящего Положения функции соответствующие организации, министерства, государственные комитеты, ведомства осуществляют дополнительно, наряду со своей деятельностью в соответствии с существующими уставами, положениями, другими нормативными документами по научно-техническому творчеству молодежи.

Планирование, финансирование, оплата труда и материально-техническое обеспечение

6. Планирование единой общественно-государственной системы НТТМ осуществляется в территориальном и отраслевом разрезах в установленном порядке.

Планы развития научно-технического творчества молодежи на предприятиях и в организациях, министерствах и ведомствах, в районах, городах, областях, краях и республиках являются составной частью планов экономического и социального развития предприятий, организаций, министерств, ведомств и регионов, и соответствующие задания этих планов включаются в планы экономического и социального развития отдельной строкой.

7. Подготовка планов развития научно-технического творчества молодежи осуществляется советами НТТМ.

8. Хозяйственная деятельность центров НТТМ строится на основе планов, утверждаемых соответствующими координационными советами НТТМ и организациями, при которых они созданы, исходя из объема работ по прямым договорам центров с заинтересованными предприятиями, учреждениями и организациями.

Всесоюзный координационный совет НТТМ по предложениям территориальных советов и по результатам научно-технической и внедренческой деятельности соответствующих центров НТТМ может вносить в Госплан СССР предложения о включении заданий по реализации разработок этих центров в систему показателей государственного плана экономического и социального развития страны.

9. Финансирование системы НТТМ осуществляется из средств, предусмотренных территориальными и отраслевыми планами экономического и социального развития, а также фондов экономического стимулирования центров НТТМ.

10. Деятельность центров НТТМ строится на полном хозяйственном расчете по принципу самофинансирования и самоокупаемости.

Оплата труда штатных работников аппарата управления центров НТТМ и членов творческих молодежных коллективов производится за счет средств, поступающих по договорам за выполненные работы, в соответствии с порядком, установленным ЦК ВЛКСМ по согласованию с Госкомтрудом СССР, ВЦСПС и Минфином СССР.

11. Предприятия, учреждения, организации, для которых центры НТТМ производят работы по договорам, обеспечивают их фондовыми и другими материалами, комплектующими изделиями, оборудованием, аппаратурой и представляют другие услуги, в том числе дополнительные помещения, которые необходимы для выполнения договорных работ, на условиях и за плату, обусловленную договорами.

12. Обеспечение материально-техническими ресурсами научно-технического творчества молодежи и самодеятельных конструкторов в городе, районе осуществляется по заказам городских, районных координационных советов НТТМ территориальными органами Госнаба СССР в порядке оптовой торговли. Для этих целей могут быть использованы некондиционная продукция и материалы, высвобождающееся или списанное оборудование и приборы, отходы производства предприятий, учреждений, организаций.

Госплан СССР, министерства и ведомства СССР предусматривают в планах распределения выделение Госнабу СССР материально-технических ресурсов на эти цели.

Отдельные виды приборов, оборудования и других технических средств, необходимые для молодежного творчества, могут быть получены в отделениях (пунктах) проката территориальных органов системы Госнаба СССР.

Обеспечение центров НТТМ специальным оборудованием и приборами осуществляется по их заявкам через Госнаб СССР и Госплан СССР в установленном порядке.

При неполном удовлетворении нужд научно-технического творчества молодежи в городе, районе материально-техническими ресурсами в порядке оптовой торговли координационные советы НТТМ могут направлять заявки на недостающие ресурсы в Госнаб СССР, соответствующие министерства и ведомства СССР.

Обеспечение центров НТТМ постоянными помещениями осуществляют исполкомы местных Советов народных депутатов на условиях арендной платы.

13. Обеспечение материально-техническими ресурсами научно-технического творчества молодежи на предприятии, в учреждении, организации в отраслевом разрезе осуществляется в установленном порядке.

При наличии в области, крае, республике самостоятельных конструкторов по предложению координационного совета НТТМ заинтересованными отраслевыми советами научно-технического творчества молодежи определяются на этой территории базовые предприятия с выделением им необходимых ресурсов для реализации высокоэффективных разработок самостоятельных авторов.

14. Финансирование, материально-техническое обеспечение, управление и планирование научно-технического творчества молодежи осуществляются на основе нормативных документов, специальных положений, утвержденных Советом Министров СССР.

Приложение № 2

ПРИМЕРЫ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ И ЗАДАНИЙ ПО МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ УПК¹

Теоретическое обучение

Тема. Технология изготовления изделий

Слесарные работы

I уровень

1. Определите, пользуясь справочником, какую частоту вращения шпинделя надо установить на сверлильном станке для сверления в детали из стали 45 отверстий \varnothing 8 мм (сверлом Р9 без охлаждения).

2. Определите по таблицам, на какую скорость вращения шпинделя надо настроить сверлильный станок для сверления в чугунной заготовке отверстия \varnothing 12 мм, если допустимая скорость резания для сверла из быстрорежущей стали составляет 20 м/мин.

II уровень

1. Почему при сверлении отверстия в тонком листовом материале, как правило, бывают неправильной формы? Как избежать этого?

III уровень

В каком случае отверстие в тонком листовом металле будет иметь

¹ Задачи и задания разработаны и апробированы в межшкольном УПК Свердловского района Москвы.

более правильную (круглую) форму: при сверлении сверлом с задним углом 1° или инструментом с задним углом 12° ? Ответ обоснуйте.

Токарные работы

I уровень

1. Чему равна скорость движения резца токарного станка относительно станины, если частота вращения обрабатываемой детали 600 мин^{-1} , а подача $0,5 \text{ мм/об}$?

2. На большинстве токарных станков установлены лимбы поперечной подачи, одно деление которых соответствует поперечному перемещению резца на $0,05 \text{ мм}$. На сколько делений надо повернуть диск лимба, если диаметр обработки заготовки уменьшить на 3 мм ?

II уровень

1. Определите глубину резания при обтачивании детали за один проход от $\varnothing 25$ до $\varnothing 22 \text{ мм}$.

2. Определите величину смещения центра задней бабки для обработки срезанного конуса длиной 300 мм , если диаметры его оснований 30 мм и 20 мм , а общая длина детали 360 мм .

III уровень

Назовите возможные причины возникновения волнистости на поверхности детали при обработке на токарном станке и способы устранения этого брака.

Фрезерные работы

I уровень

1. Определите подачу на один оборот фрезы (мм/об) при фрезеровании заготовки на горизонтально-фрезерном станке, настроенном на частоту вращения инструмента 400 мин^{-1} , если подача стола 500 мм/мин .

2. Частота вращения шпинделя вертикально-фрезерного станка 600 мин^{-1} , диаметр фрезы 60 мм , подача стола 400 мм/мин . Определите скорость резания при фрезеровании детали.

II уровень

1. На какую частоту вращения следует настроить фрезерный станок, если подача стола 300 мм/мин , диаметр цилиндрической фрезы 40 мм , а требуемая скорость резания 40 мм/мин ?

2. Определите, с какой средней скоростью резания производится строгание на поперечно-строгальном станке, если длина хода ползуна 500 мм , а время рабочего хода $0,01 \text{ мин}$.

III уровень

1. Какой формы и каких размеров нужен болт, чтобы закрепить на столе фрезерного станка деталь высотой 100 мм с помощью прихвата, если известно, что размеры нижней части паза для головки болта в столе станка $22 \times 10 \text{ мм}$, а ширина отверстия для стержня болта 13 мм ? Выполните чертеж болта.

2. Определите, с какой скоростью резания надо фрезеровать поверхность заготовки, если диаметр цилиндрической фрезы 50 мм , частота вращения шпинделя горизонтально-фрезерного станка 300 мин^{-1} , а подача стола 400 мм/мин .

Тема: Машиностроительные материалы

I уровень

1. Расшифруйте название: Ст. 2. Назовите особенности этой стали.

2. Назовите пластмассы, из которых изготавливают зубчатые колеса. Приведите примеры механизмов, в которых они применяются.

II уровень

1. Какой компонент следует ввести в углеродистую сталь, чтобы она меньше окислялась (ржавела)?

2. В чем преимущества пластмассовых подшипников?

III уровень

1. Можно ли сделать обмотку трансформатора из алюминиевого, а не медного провода? Ответ обоснуйте.

2. Необходимо изготовить подшипник скольжения для вала водяного насоса. Из какого материала его лучше сделать? Почему?

Тема. Основные понятия о допусках и технических измерениях

I уровень

Расшифруйте обозначения: 35 Л₄; 20 А₃; 40 С; 25 А.

II уровень

1. На чертеже вала обозначен диаметр: $30^{+0,017}_{+0,002}$. В каких границах должен быть изготовлен этот вал? Укажите величину допуска и наименьший предельный размер.

2. Номинальный размер отверстия $\varnothing 30$ мм. Допуск на его обработку 0,03 мм. Верхнее и нижнее отклонения от номинального размера одинаковы. Как обозначить эти условия, проставляя размер отверстия на чертеже?

III уровень

1. Как можно измерить шаг резьбы в гайке, если измерительный инструмент не входит в ее отверстие?

2. Каким способом при обработке на токарном станке фасонной ручки маховика можно получить девятый класс шероховатости поверхности?

Тема: Элементы технического черчения и чтения машиностроительных чертежей

I уровень

1. Две детали толщиной 3 мм нужно соединить заклепкой, закладная головка которой потайная, а замыкающая — полукруглая. Определите длину стержня заклепки и сделайте эскиз сечения готового заклепочного соединения (диаметр заклепки выберите самостоятельно).

2. Контуры проекций деталей на три взаимно перпендикулярные плоскости имеют вид окружности, квадрата и треугольника. Выполните рисунок этой детали.

II уровень

1. В цилиндрическом стержне диаметром 30 мм и длиной 50 мм вдоль его оси просверлено отверстие диаметром 10,1 мм на глубину 36 мм. На глубину 28 мм в этом отверстии нарезана резьба М 12. Начертите этот стержень с ввинченным в него до половины резьбы винтом. (Форму и размеры винта выберите сами.)

2. Изобразите кинематическую схему передачи движения в электродрели.

III уровень

1. Изобразите кинематическую схему ленточного фрикционного механизма, позволяющего валу свободно вращаться в одном направлении и стопорящего его при изменении направления вращения.

2. В центре плиты размером 300×400 мм надо просверлить отверстие. Изобразите (или опишите) способ крепления этой плиты на столе сверлильного станка. Размер стола также 300×400 мм.

Практическое обучение

Тема: Выполнение основных технологических операций

Слесарные работы

I уровень

1. Одним и тем же инструментом сверлят отверстия в чугунной и стальной заготовках. В каком случае смазка сверла может осложнить работу? Почему?

2. Каково назначение зенкеров, разверток, зенковок?

II уровень

1. Как на сверлильном станке получить отверстие с плоским дном?

2. В сплошной стальной заготовке Ø 50 мм надо просверлить отверстие Ø 35 мм. Подберите диаметры сверл для предварительного сверления и рассверливания, определите глубину резания, подачу и частоту вращения шпинделя для каждого сверла при условии, что работа ведется с охлаждением.

III уровень

1. Если два клина вставить в окно шпинделя сверлильного станка с разных сторон и перемещать их навстречу друг другу, то они вытолкнут из шпинделя сверло. Предложите несложный рычажный механизм к этим клиньям, который при незначительных усилиях смещал бы их навстречу друг другу.

2. В стержнях партии болтов требуется просверлить отверстия вдоль осей. Как установить каждый болт на сверлильном станке перпендикулярном к поверхности стола?

Токарные работы

I уровень

1. При обработке вала в центрах после последнего прохода из-за отжата резца и прогиба вала его диаметр в средней части получился на 0,5 мм больше, чем по краям. Можно ли дальше углуб-

лять резец с помощью механизма поперечной подачи, чтобы снять излишек металла в средней части вала?

2. Как можно обеспечить заданную глубину отверстий в деталях, обрабатываемых на токарном станке, без непосредственного замера глубины каждого отверстия?

II уровень

1. На токарном станке нужно изготовить 10 гаек М 8, используя для этого шестигранный прутки. Наметьте рациональную последовательность операций.

2. Каким резцом — подрезным или переходным — лучше подрезать торцевую поверхность цилиндрической детали $\varnothing 100$ мм? Почему? Определите положение резца по отношению к обрабатываемой поверхности.

III уровень

1. На токарном станке с высотой центров 120 мм надо обточить внешнюю поверхность текстолитового круга $\varnothing 235$ мм и толщиной 20 мм. Как закрепить на станке заготовку?

2. При черновой обработке деталей твердосплавным резцом станок неожиданно остановился. Вершина резца осталась углубленной в деталь. Как освободить резец, чтобы не сломать его режущую кромку?

Фрезерные работы

I уровень

1. Как проверить, параллельно ли ползуну установили стол строгального станка, и как исправить его положение, если окажется отклонение от параллельности?

2. Как закрепить на столе фрезерного станка вал для фрезерования в нем шпоночной канавки?

II уровень

1. Как приспособить станок ТВ-4 для фрезерования граней гаек М12?

2. На какую частоту вращения следует настроить фрезерный станок, если подача стола 300 мм/мин, диаметр цилиндрической фрезы 40 мм, а требуемая скорость резания 40 мм/мин?

3. Как с помощью одного и того же инструмента (фрезы) получить различные классы шероховатости поверхности?

III уровень

1. Предложите приспособление для одновременного закрепления на фрезерном станке десяти винтов при фрезеровании в их головках прорезей для отвертки.

2. В ступице зубчатого колеса надо сделать шпоночную канавку. Назовите станки, на которых можно выполнить эту работу, и определите конструкцию инструмента для каждого станка.

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ УЧЕНИЧЕСКОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ВОИР В УПК И НА БАЗОВОМ
ПРЕДПРИЯТИИ¹**

№ п/п	Темы плана	Содержание работы	Ответственные исполнители, сроки
I	Организация технического творчества учащихся УПК	Провести прием учащихся УПК и школ в первичную организацию ВОИР Организовать работу совета ВОИР в следующем составе: —представитель предприятия; —администрация школы; — администрация УПК; — старосты кружков по профилю трудового обучения Разработать план работы первичной организации ВОИР Установить шефство подразделений предприятия над ученическими ВОИР Организовать систематическую консультацию для учащихся: рационализаторами УПК; представителями БРИЗа	Руководитель технического творчества, Совет ВОИР Представители предприятия в первичной организации ВОИР на УПК
II	Определение содержания творческой деятельности учащихся УПК	Составить сборник проблемных вопросов для рационализаторов УПК, исходя из интересов УПК, базовых предприятий, школ района Включить в содержание работы . профильных кружков задачи и задания по материалам патентной информации и БРИЗа предприятия Выявить возможности изготовления творческих объектов в процессе производительного труда учащихся на УПК В процессе производственной практики на предприятии организовать совместную творческую деятельность учащихся УПК с молодыми рационализаторами предприятия	Совет ВОИР —«— —«—

¹ План разработан П. Н. Андриановым; М. Н. Поволяевой, В. Д. Цукерман и апробирован в межшкольном УПК № 2 Ждановского района Москвы.

III	Развитие технического творчества в процессе идейно-политической и агитационно-массовой работы	Оборудовать методический уголок ВОИР по всем профилям трудового обучения в УПК	Мастера производственного обучения
		Выпустить информационный бюллетень ВОИР	Редсовет ВОИР
		Выпустить газету «Производительность труда»	То же.
IV	Педагогическая пропаганда технического творчества	Провести тематические вечера:	Совет ВОИР по профилям
		«О достижениях рационализаторов в районе»	Совет ВОИР УПК
		«Наука — производству»	Руководитель ВОИР, Совет ВОИР
V	Укрепление материально-технической базы технического творчества УПК	Оборудовать кабинет технического творчества	То же.
		Организовать кинопоказ диафильмов о научно-техническом прогрессе	—«—
		Организовать постоянно действующую выставку технического творчества учащихся в УПК	—«—
		Провести экскурсию на предприятие на тему «Творчество в профессии»	
		Провести для родителей конференции:	Заместитель директора УПК по учебной работе
		«О занятиях детей в свободное время»;	
		«О значении творчества в работе школьников»	
		Для мастеров производственного обучения организовать чтение лекций на тему «Пути преодоления технических противоречий»	Руководитель ВОИР на УПК
		Для мастеров производственного обучения организовать чтение лекций о воспитании детей в процессе технического творчества	Заместитель директора УПК по учебной работе
		Приобретение оборудования для занятий техническим творчеством	Заместитель директора УПК по учебной работе
		Приобретение книжного фонда по техническому творчеству	То же
		Приобретение документации для ВОИР	—«—

СОДЕРЖАНИЕ

От составителя	3
Развитие технического творчества школьников. <i>П. Н. Андрианов</i>	4
Конструирование и изготовление космической техники как средство включения учащихся IV—X классов в творческую деятельность. <i>Г. К. Бардашёв</i>	16
Опыт организации и содержание технического творчества учащихся в межшкольном УПК. <i>Д. М. Зембицкий</i>	29
Конструирование малогабаритной техники на занятиях технического кружка сельской школы. <i>В. Г. Болдырев, Ю. И. Раздымалин</i>	42
Производственная направленность технического творчества в межшкольных УПК Ленинграда. <i>В. М. Бунтов</i>	55
Включение учащихся средних и старших классов в конструкторскую и рационализаторскую деятельность. <i>С. И. Ашитков, В. П. Бударкевич</i>	64
Техническое творчество учащихся на занятиях в учебных мастерских. <i>Ю. В. Жданов</i>	71
Техническое творчество учащихся в судомodelьном кружке на базе школьных учебных мастерских. <i>В. М. Ивкин</i>	83
Развитие технического творчества учащихся IV—VIII классов в процессе работы в школьной студии керамики. <i>П. Е. Решетников</i>	95
Опыт исследовательской и рационализаторской работы школьников на станциях юных техников и в школах РСФСР. <i>Е. К. Федорова</i>	104
Приложения	112

Включение в творческую деятельность юных техников и натуралистов является в наши дни надежным и эффективным средством развития у школьников интереса к науке, технике и производству, удовлетворения этих интересов и склонностей, подготовки их к сознательному выбору профессии.

