

Гайнеев Эдуард Робертович,

кандидат педагогических наук, доцент, кафедра технологии, Ульяновский государственный педагогический университет им. И. Н. Ульянова; 432700, г. Ульяновск, площадь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, д. 4; e-mail: rector@ulspu.ru

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ
СОВРЕМЕННОГО КВАЛИФИЦИРОВАННОГО РАБОЧЕГО**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: техническое мышление; профессиональная деятельность; формирование; квалифицированный рабочий; мастерство; комплексный подход.

АННОТАЦИЯ. Анализируются особенности технического мышления современного квалифицированного рабочего в соответствии с классификациями Т. В. Кудрявцева и других исследователей определяются структура и содержание технического мышления рабочего электротехнического профиля, в которую входят семь равноправных взаимосвязанных компонентов.

Gayneev Eduard Robertovich,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Department of Technology, Ulyanov State Pedagogical University, Ulyanovsk.

PECULIARITIES OF TECHNICAL THINKING OF A MODERN SKILLED WORKER

KEY WORDS: technical thinking; professional activity; formation; skilled worker; skills; integrated approach.

ABSTRACT. Peculiarities of technical thinking of contemporary skilled worker are analyzed in accordance with classifications of T. V. Kudryavtseva and other researchers, the structure and content of technical thinking of electricians are discussed, including seven equal and interconnected components.

Квалифицированный рабочий современного непрерывно модернизируемого производства призван обеспечивать грамотную техническую эксплуатацию все более усложняющейся техники в условиях жесткой конкуренции и неуклонного повышения производительности труда, и поэтому одним из требований, предъявляемых к будущему работнику, является необходимость знания им основы технологических процессов, особенностей современного оборудования и обладание развитым техническим мышлением.

Мышление, как известно, неразрывно связано с практической деятельностью человека, а деятельность предполагает прогнозирование, учёт условий действия, планирование, рефлексии и т. п. Именно в деятельности человек решает какие-либо проблемы, следовательно, практическая деятельность является основным условием возникновения и развития мышления, а также основным критерием истинности мышления.

В психолого-педагогических исследованиях (Б. Ф. Ломов, Б. М. Теплов, С. Л. Рубинштейн, В. Д. Шадриков и др.) убедительно доказано, что мышление не только теснейшим образом связано с практической деятельностью человека, но и формируется, развивается на основе указанной деятельности.

В настоящее время в психологической науке выделяют два основных вида мышления: теоретическое мышление, направлен-

ное на открытие законов, свойств объектов, и мышление практическое, то есть процесс мышления, совершающийся в ходе практической деятельности.

Исследователи (К. А. Абульханова-Славская, В. В. Чебышева и др.) указывают на двойственный характер деятельности человека: деятельность как самостоятельный, творческий процесс, с одной стороны, и как процесс детерминированный – с другой. Как утверждает К. А. Абульханова-Славская, личность шире каждой осуществляемой ею деятельности и по-разному (творчески или функционально) проявляет себя в ней в зависимости от своего к ней отношения (1, с. 218).

Также под влиянием все возрастающих требований жизни к творческому компоненту мышления возникла необходимость подразделения мышления на особые виды – продуктивное и репродуктивное, удельный вес, соотношение которых в конкретной мыслительной деятельности субъекта может быть различным и зависит от степени новизны получаемого в результате мыслительной деятельности продукта по отношению к знаниям субъекта.

Техническое мышление в современной большой педагогической энциклопедии определяется как психический процесс опосредствованного и обобщенного отражения технической действительности, благодаря которому человек отражает существенные признаки и связи технических объектов и систем, а также на основе конструкторско-

технологических знаний, умений и навыков может рационализировать старые или/и изобретать новые технические объекты и технологические методы (9, с. 342).

В словаре профессионального образования (С. М. Вишнякова) техническое мышление рассматривается как один из основных механизмов трудового воспитания, обеспечивающий не только накопление технологических знаний и опыта эффективной организации труда, осмысление результатов трудовой деятельности, но и формирующий творческое отношение к делу, стремление к рационализации производства, а также порождающий эмоциональный подъем и самоотдачу.

Техническое мышление в зависимости от характера решения задач может быть теоретическим и практическим.

Теоретические, интеллектуальные операции предшествуют практической деятельности, направленной на их воплощение.

Высшие формы теоретического мышления, как отмечают исследователи, возникают из практики и содержат обобщенные представления. К их числу относится и техническое мышление.

Техническое мышление (по Т. В. Кудрявцеву) – это множество интеллектуальных процессов и их результатов, обеспечивающих решение задач, связанных с технической деятельностью. Это могут быть как конструкторские и технологические задачи, так и задачи, появляющиеся при ремонте и обслуживании оборудования, приборов.

Чтобы решить техническую, технологическую задачу, необходимо:

- иметь установленную цель и стремиться получить конкретный результат;
- учитывать условия и исходные данные, необходимые для достижения цели;
- применять такие способы решения задач, которые соответствуют условиям.

При решении конструкторских или технологических задач необходимо уметь самостоятельно, ясно и компетентно поставить вопросы, на которые следует ответить, уметь разобраться в чертежах и схемах, расчетах.

При решении задачи возникает несколько способов решения. Как правило, способы решения любой задачи, не только конструкторской или технологической, основаны на применении в данных условиях общих принципов, стремлении подвести заданный частный случай под установленное общее правило. Развитие технического мышления является сложным процессом, протекает довольно медленно и зависит от общего интеллекта, практических навыков, способностей человека и прочих факторов.

Исследование такой сложной и многогранной проблемы, как содержание и

структура технического мышления, требует системного подхода.

В определенных нами составляющих содержания и структуры технического мышления (на примере подготовки рабочего-электромонтера) процесс формирования и развития данного типа мышления представляется как целостная система с рядом взаимосвязанных компонентов, образующих устойчивое взаимодействующее и равноправное единство.

Ее реализация предполагает решение ряда конкретных задач при организации образовательного процесса по подготовке будущего рабочего:

- 1) раскрыть структуру и содержание технического мышления современного рабочего с учетом специфических особенностей данной профессии;
- 2) охарактеризовать содержание технического мышления в процессе учебной и внеучебной деятельности;
- 3) выявить типичные затруднения при формировании и развитии технического мышления будущего квалифицированного рабочего;
- 4) теоретически и экспериментально обосновать педагогические условия формирования и развития технического мышления при подготовке рабочих электротехнического профиля высокой квалификации;
- 5) определить критерии и показатели уровня сформированности технического мышления.

Исследуя структуру технического мышления, Т. В. Кудрявцев выявил, что оно состоит из трех равноправных компонентов – понятийного, образного и практического, где понятийный компонент обеспечивает формирование технических понятий, образный – способствует возникновению системы образов и умению оперировать ею, а практический компонент предполагает эмпирическую проверку полученных результатов (3, с. 228).

В исследовании М. В. Мухиной к трехкомпонентной структуре технического мышления, определенной Т. В. Кудрявцевым, добавлены еще два компонента технического мышления – *оперативный* компонент, а также и как равноправный компонент – *владение языком техники* (6, с. 20).

В своей классификации технического мышления С. В. Планида предлагает собственную четырехкомпонентную структуру – ориентационный, понятийный, образный и практический компоненты – и определяет следующие функции:

- *ориентационный компонент* предполагает наличие интереса к технике и технологиям, стремления к рефлексии собственных знаний, умений и деятельности в

технической области, стремления находить и решать технические проблемы, профессионально-ориентированной активности мыслительных процессов, умений технически грамотно оценивать и прогнозировать ситуацию, особенно «ситуацию нового вида» (по С. А. Новоселову);

- *понятийный компонент* включает знание технических понятий, закономерностей и принципов функционирования различных механизмов и технологических процессов;

- *образный компонент* связан со способностью создавать статические и динами-

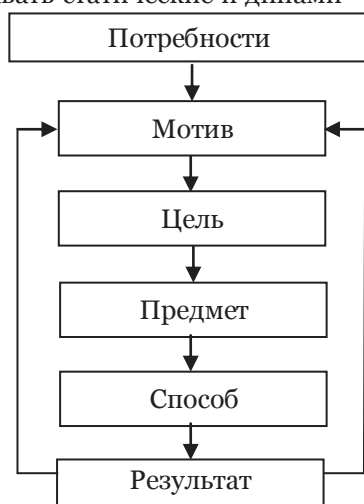


Рисунок 1. Структура и содержание технического мышления и деятельности

По мысли исследователей (В. Д. Шадриков и др.), именно мотив и цель образуют вектор деятельности, особенно творческой, определяющий ее направление и величину усилий, развиваемых субъектом при ее выполнении.

Вторым компонентом технического мышления нами выделяется *оперативный компонент*. Под оперативностью нами понимается способность быстро, вовремя исправить или направить ход дел, решить проблему и т. п.

Введение элемента оперативности в структуру технического мышления (и деятельности) Б. Ф. Ломов определяет следующими тенденциями:

1) с развитием механизации и автоматизации перед работником стоит задача управления всё большим количеством объектов и параметров;

2) работник всё более отдаляется от управляемых объектов и в условиях дистанционного управления не воспринимает их состояние непосредственно;

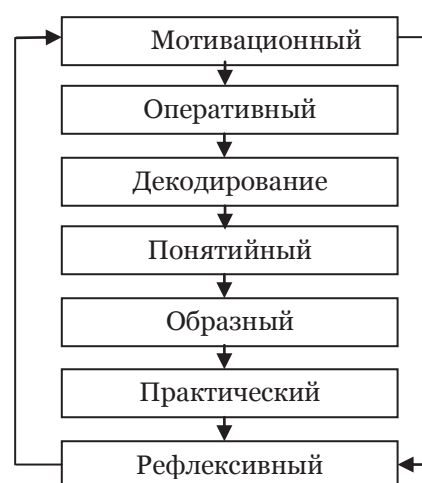
3) в условиях современной техники значительно возрастают требования к скорости действий работника (5, с. 126).

Оперативный компонент в профессиональной деятельности современного ква-

лицированного рабочего, особенно рабочего, связанного с ремонтом, наладкой оборудования (электромонтера), также является интегративным, направлен на выполнение актуальных действий и операций и связан с одним из основных производственных показателей – производительностью труда.

- *практический компонент* – предполагает знание орудий труда, материалов, технологий и умение их использовать, наличие конструктивных умений (строить чертежи, собирать схемы и пр.) (10, с. 6).

В структуре технического мышления современного квалифицированного рабочего мы выделяем следующие семь компонентов (см. рисунок 1).



лицированного рабочего, особенно рабочего, связанного с ремонтом, наладкой оборудования (электромонтера), также является интегративным, направлен на выполнение актуальных действий и операций и связан с одним из основных производственных показателей – производительностью труда.

В специфике профессиональной деятельности электромонтера присутствует высокая степень усилий и настойчивости при затруднениях: часто требуется многократное повторение алгоритма поиска неисправности, что требует высокого уровня мотивации в его профессиональной деятельности.

Декодирование («язык техники»), «дешифрование» связаны с умениями соотносить схемы и чертежи с реальностью, реальным изделием, деталью, аппаратом. Язык техники, как известно, служит своеобразным связующим звеном между теорией и практикой.

Например, для определения того, что изображено в схеме, необходимо знать условные буквенно-графические обозначения и функции составляющих схемы и элементы спецификации, обозначенные и указанные в данной схеме. В процессе анализа схемы создается представление как о работе

электротехнической схемы и отдельных элементов схемы, так и всего электрооборудования механизма, станка в целом.

Понятийный компонент обеспечивает сформированность технических понятий, знание условных обозначений в электротехнических схемах, владение специальными понятиями, «языком техники», условными графически-буквенными обозначениями различных видов схем и чертежей.

Образный компонент способствует возникновению сложной системы образов: работы схемы – как отдельных узлов и элементов схемы, так и состояния схемы в тот или иной момент переключений, а также соотнесение знаковой, графической составляющих с реальным оборудованием.

Как было отмечено, одной из особенностей технического знания является то, что технические сведения в основном задаются в виде условных обозначений (условно графических и буквенных обозначений и т. п.). Как правило, условно-графическое обозначение не дает готового образа того или иного понятия, его необходимо самостоятельно представить. Например, работа с различными видами электрических схем является неотъемлемой составляющей профессиональной деятельности электромонтера, поэтому образный компонент выделяется как отдельный компонент.

Практический компонент является эмпирической проверкой деятельности, определения оптимальных, рациональных средств и методов выполнения деятельности и предполагает обязательную проверку практикой полученного решения.

Рефлексивный компонент – (от лат *reflexo* – обращение назад) размышление, са-

монаблюдение, самопознание, осмысление человеком собственных действий и их законов, процесс самопознания субъектом внутренних психических актов и состояний.

По определению А. М. Новикова, рефлексия дает возможность на основе предшествующего накопленного опыта порождать свои новые, ранее не имевшиеся у нее свойства, качества (7, с. 157), что, на наш взгляд, дает основание для выделения рефлексивного компонента технического мышления. Выделение рефлексивного компонента как отдельного компонента технического мышления определено требованиями, спецификой профессиональной деятельности современного электромонтера.

С бурным развитием промышленности возникла группа профессий, для которых одним из основных видов профессиональной деятельности становится поисково-операционная деятельность.

С. А. Шапоринский в поисково-операционной деятельности выделяет такой компонент, как технический диагноз – первый и наиболее сложный этап при эксплуатации и обслуживания оборудования, в данном случае при ремонте электрооборудования и электроустановок.

Поисково-операционный вид профессиональной деятельности современного рабочего-электромонтера, связанный с технической эксплуатацией, ремонтом и обслуживанием электрооборудования и электроустановок является одним из основных видов его деятельности и включает в себя ремонт, наладку и технический диагноз (рисунок 2).

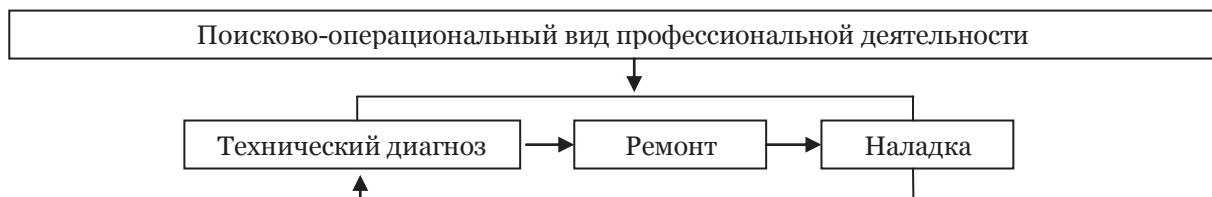


Рисунок 2. Поисково-операционная деятельность электромонтера

Поиск причины неисправности, по мнению С. А. Шапоринского, является особым видом профессиональной деятельности (13, с. 175).

Поисково-операционная деятельность электромонтера по своей структуре является интегративной и включает следующие сложные виды электротехнических работ:

- *технический диагноз* как установление технического состояния машин и механизмов, технического диагностирование;
- *ремонт* – починка и устранение неисправностей;

- *наладка* – приведение в рабочее состояние, регулирование, настройка.

Исследователи часто разграничивают понятия «технический диагноз», «ремонт», «наладка», однако данные виды деятельности в профессиональной деятельности рабочего-электромонтера объединены общей логической структурой поисково-операционной деятельности (рисунок 2).

Процесс поиска, определения и устранения неисправностей включает в себя все три указанных компонента, где на первом этапе определяется неисправность (технический диагноз), на втором этапе неисправность уст-

раняется (ремонт), на третьем этапе производится проверка и настройка (наладка).

При каких-либо отклонениях в работе станка (схемы) вновь воспроизводится трехкомпонентный последовательный поисково-операционный алгоритм до тех пор, пока работа электрооборудования не будет приведена в соответствие с требуемыми параметрами (нормой).

В психолого-педагогических исследованиях (М. А. Галагузова, Д. М. Комский и др.) доказано, что в определенной группе профессий, в том числе и профессии «электромонтер», присутствует элемент творчества (1, с. 37).

Следовательно, важнейшими факторами, оказывающими влияние на формирование технического мышления при подготовке по данным профессиям, являются

различные виды творческо-конструкторской деятельности на всем протяжении образовательного процесса.

Таким образом, создается взаимосвязанная и последовательная схема действий – от определения неисправности до приведения оборудования в рабочее состояние посредством пусконаладочных операций как завершающего этапа поисково-операционной деятельности.

Итак, на основе видов профессиональной деятельности современного рабочего электротехнического профиля мы выделяем структуру и содержание технического мышления, в которую входит семь равноправных взаимосвязанных компонентов: мотивационный, оперативный, декодирование, понятийный, образный, практический, рефлексивный (рисунок 3).

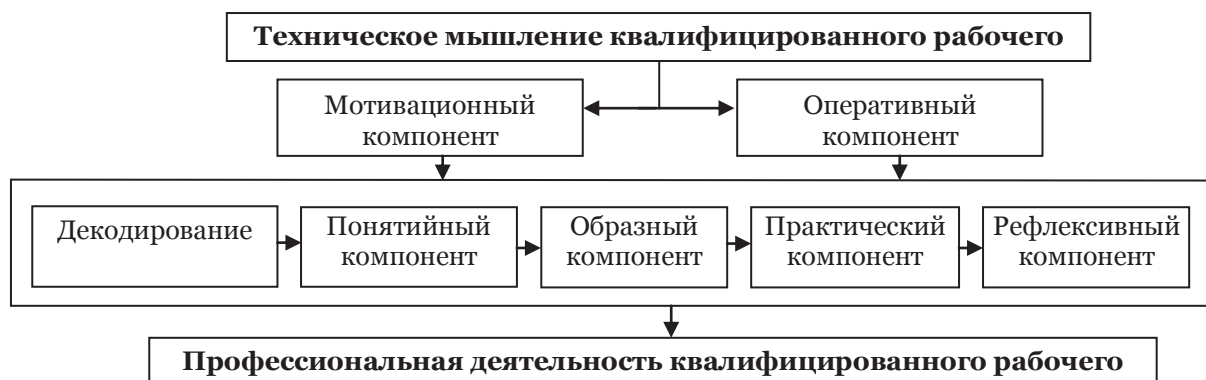


Рисунок 3. Структура и содержание технического мышления

Как видно на рисунке 3, процесс технического мышления начинается мотивацией мышления (и деятельности – рис. 1) и завершается рефлексией.

Из принципа единства психики и деятельности (Л. С. Выготский, Т. В. Кудрявцев, А. Н. Леонтьев, А. В. Петровский, С. Л. Рубинштейн и др.) следует, что для возникновения у человека качественных психических образований, в том числе творческих способностей, необходимы:

- внешняя, предметная деятельность, заключающаяся в определенном воздействии на предметы внешнего мира;

- собственные действия того человека, у которого формируются соответствующие психические образования.

Поскольку все психические процессы формируются и проявляются только в процессе деятельности, то исследование ее различных видов имеет общепсихологическое значение. В первую очередь это относится к трудовой деятельности, в процессе которой преобразуется окружающий мир. Поэтому формирование и развитие технического мышления представляет собой педагогически управляемую деятельность учащихся в области техники, направленную на развитие их способностей.

Процессы решения технической задачи, создания технического устройства связаны с творческо-конструкторской деятельностью и включают в себя ряд самостоятельных, но органически взаимосвязанных этапов (таблица 1).

Таблица 1.

Алгоритм принятия решения в процессе решения технических задач и творческо-конструкторской деятельности

Процесс	Результат
1. Формулировка альтернатив технических задач и тем проекта	Принятие решения о постановке технической задачи и теме будущего проекта
2. Поиск принципа действия будущего технического устройства	Принятие решения о ведущей технической идее будущего устройства
3. Анализ возможных альтернатив модели технического устройства	Принятие решения об идеальной модели будущего технического устройства
4. Конструирование технического устройства	Принятие решения о форме будущего технического устройства
5. Постройка и испытание действующей модели	Принятие решения о качестве модели, внесение изменений, рационализация
6. Создание опытного образца и его испытание	Принятие решения о степени соответствия опытного образца идеальной модели
7. Оформление технической документации, экономические расчеты	Принятие решения о целесообразности внедрения устройства в производство

Как видно из таблицы 1, процесс решения технической задачи – от замысла и до создания готового изделия с последующим оформлением технической документации – включает все определенные нами компоненты технического мышления.

Представленная структура творческого познавательного процесса позволяет выделить существенные черты технического мышления в условиях творческо-конструкторской деятельности современного квалифицированного рабочего, для которой характерна развитость не только логического, но и технического мышления, актуализация нужных знаний, способность к высказыванию интуитивных суждений, решению задач в условиях неполной детерминированности, «ситуации нового вида».

Таким образом, мы пришли к выводу, что в связи с научно-техническим прогрессом, бурным развитием промышленности

структура и содержание технического мышления – основы профессиональной деятельности современного квалифицированного рабочего – существенно усложняется и включает в себя новые компоненты.

В соответствии с классификацией Т. В. Кудрявцева и других исследователей нами определены структура и содержание технического мышления, в которую входит семь равноправных, взаимосвязанных компонентов: мотивационный, оперативный, декодирование, понятийный, образный, практический и рефлексивный, где мотивационный и рефлексивный компоненты выполняют интегративную, системообразующую функцию.

Как показывает наш опыт, эффективность формирования и развития технического мышления будущего квалифицированного рабочего значительно повышается в процессе технического творчества обучающегося, его творческо-конструкторской деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абульханова-Славская К. А. Деятельность и психология личности / К. А. Абульханова-Славская. М., 1980.
2. Галагузова М. А., Комский Д. М. Первые шаги в электротехнику. М. : Просвещение, 1984.
3. Кудрявцев Т. В. Психология технического мышления: процесс и способы решения технических задач. М. : Педагогика, 1975.
4. Лебедева О. Ю. Формирование операционально-технологической компетентности студентов педагогического вуза : автореф. дис. ... канд. пед. наук / О. Ю. Лебедева. – Ульяновск, 2005.
5. Ломов Б. Ф. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии. М. : Педагогика, 1991.
6. Мухина М. В. Развитие технического мышления у будущего учителя технологии и предпринимательства средствами системы познавательных заданий : автореф. дис. ... канд. пед. наук / М. В. Мухина. Нижний Новгород, 2003.
7. Новиков А. М. Методология учебной деятельности. М. : Эгвес, 2005.
8. Новоселов С. А. Развитие технического творчества в учреждении профессионального образования: системный подход. Екатеринбург : Урал. гос. проф. пед. ун-т, 1997.
9. Педагогика. Большая современная энциклопедия / Сост. Е. С. Рапацевич. М. : Современное слово, 2005.
10. Планида С. И. Дидактические условия формирования профессионально-технического мышления студентов средних специальных образовательных учреждений : дис... канд. пед. наук – Армавир, 2010.
11. Профессиональное образование. Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика. М. : НМЦ СПО. С. М. Вишнякова, 1999. URL: psyoffice.ru>slavar-s186.htm.
12. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. СПб. : Питер, 2000.
13. Шапоринский С. А. Вопросы теории производственного обучения. М. : Высш. шк., 1981.
14. Электромонтер по обслуживанию электрооборудования / Под общ. ред. Е. А. Климова, С. Н. Левиевой. Вып. 4. Л., 1979.