

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Коробцов А.С.

Донской государственный технический университет, г.Ростов-на-Дону

Ключевые слова: инженерное образование, профессиональные компетенции.

Аннотация. На основе процессного подхода менеджмента качества предложена инновационная методика, которая позволяет при переходе на новые образовательные стандарты ФГОС 3⁺⁺ обосновать в инженерном образовании количество и сущность профессиональных компетенций. Практическое применение методики представлено на примере профиля подготовки «Оборудование и технология сварочного производства». Обоснование сущности профессиональных компетенций основывается на накопленном мировом опыте, изложенном в требованиях международных стандартов к профессиональной подготовке, задачам и ответственности специалистов, что повышает доверие к качеству образовательных услуг.

INNOVATIVE APPROACH TO THE JUSTIFICATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES IN ENGINEERING EDUCATION

Korobtsov A.S.

Don State Technical University, Rostov-on-Don

Keywords: engineering education, professional competencies.

Abstract. Based on the process approach of quality management, an innovative method is proposed that allows for the transition to the new educational standards of the FSES 3⁺⁺ to justify the number and essence of professional competencies in engineering education. The practical application of the method is presented on the example of the training profile "equipment and technology of welding production". The substantiation of the essence of professional competences is based on the accumulated world experience set out in the requirements of international standards for professional training, tasks and responsibilities of specialists, which increases confidence in the quality of educational services.

Актуальность. Российское высшее образование в настоящее время переходит на новые образовательные стандарты ФГОС 3⁺⁺ с целью сопряжения образовательных программ с профессиональными стандартами и потребностями работодателей.

Современные потребности работодателей и государства в новых образовательном стандарте представлены в виде трех групп компетенций: универсальных, обще-профессиональных и профессиональных, которые в соответствии с требованиями образовательного стандарта должны быть обязательно сформированы у выпускников. Однако в отличие от двух первых групп компетенций, представленных в образовательных стандартах, количество и сущность профессиональных (профильных) компетенций, предопределяющих количество и содержание дисциплин вариативной части учебного плана, вузы должны обосновать самостоятельно на основе положений профессиональных и

международных стандартов, требований работодателей, обобщения мирового и отечественного и опыта.

Поэтому разработка методики, которая бы позволила в инженерном образовании при переходе на новые образовательные стандарты обосновать количество и сущность профессиональных компетенций является задачей актуальной.

Базовые положения методики. В основу предлагаемой методики положены следующие базовые положения:

- Профессиональные компетенции выпускников вузов должны удовлетворять требованиям широкого круга отраслей промышленности и основываться на положениях профессиональных стандартов.

- Требования к профессиональным компетенциям должны учитывать накопленный международный опыт, в частности *требования международных стандартов* к профессиональной подготовке специалистов в области проектирования, изготовления и менеджмента качества машиностроительной продукции, что создает доверие к качеству образовательных услуг.

- Из перечня и сущности профессиональных (профильных) компетенций должно логически и однозначно трактуемо вытекать содержание дисциплин образовательной программы профильной подготовки.

- Профессиональные компетенции должны обеспечить успешное выполнение специалистом основных этапов (процессов) изготовления машиностроительной продукции, поэтому обоснование количества и сущности профессиональных компетенций целесообразно осуществить на основе *процессного* подхода.

Рассмотрим реализацию предлагаемой методики на примере обучения специалистов по направлению «Машиностроение» и профилю подготовки «Оборудование и технология сварочного производства». Необходимо отметить, что мировое сообщество в виду особой важности процесса сварки в вопросах надежности и безопасности сварных конструкций ответственного назначения, разработало специальные базовые международные стандарты:

- *ISO 14731:2006E* «Координация в сварке.- Задачи и ответственности» [1], который устанавливает четкое и однозначное описание задач и ответственности лиц, осуществляющих надзор за выполнением сварочных работ.

- *ISO 3834:2005* «Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов» [2], который регламентирует на всех этапах жизненного цикла продукции механизмы надзора и управления.

Следует добавить, что Министерством труда и социальной защиты РФ относительно недавно был утвержден профессиональный стандарт «Специалист сварочного производства», в котором представлены обобщенные трудовые функции специалиста [3].

Количество и сущность компетенций. Вопрос обоснования необходимого и достаточного количества компетенций любых групп остается открытым, так как в перечнях профессиональных компетенций, представленных различными вузами, из-за субъективности подхода их количество колеблется в широких пределах. В различной литературе и международном проекте TUNING,

направленном на гармонизацию программ подготовки, указывается только, что количество компетенций желательно должно быть минимальным.

Обоснование количества компетенций, по-нашему мнению, представляется целесообразным и перспективным осуществить с позиции *процессного подхода*, который является одним из ключевых принципов системы менеджмента качества продукции.

Успешность профессиональной деятельности любого работника в целом определяется эффективностью выполнения отдельных этапов его работы. Если работник успешно выполняет каждый этап профессиональной деятельности и как следствие работу в целом, то его можно охарактеризовать как компетентного работника. Поэтому, если обосновать количество этапов профессиональной деятельности, как относительно самостоятельных, но взаимосвязанных процессов, выполнение которых требует конкретных компетенций, то представляется возможным обосновать и количество базовых компетенций.

Проведенный нами анализ производственно-технологической деятельности специалиста сварочного производства позволяет выделить следующие ключевые относительно самостоятельные, но взаимосвязанные этапы профессиональной деятельности специалиста (табл. 1).

Табл. 1. Базовые этапы профессиональной деятельности специалиста

№ этапа (процесса)	Базовые этапы профессиональной деятельности специалиста
1	Технический анализ конструкции и возможностей организации
2	Оценка пригодности основного и присадочного материалов
3	Планирование изготовления сварной конструкции
4	Подготовительная деятельность к сварке
5	Выполнение сварочных работ
6	Контроль качества продукции
7	Анализ несоответствий результатов сварки и принятие корректирующих действий

Представляется, что данное разбиение деятельности специалиста сварочного производства на процессы является обоснованным и достаточным, так как охватывает все 22 базовых показателя, проверка и документальное подтверждение которых требуется в соответствии с процедурой сертификации предприятия по международному стандарту ИСО 3834.

При обосновании сущности профессиональных компетенций представляется целесообразней за основу взять положения международного стандарта ИСО 14731, в котором задачи специалиста представлены более четко и конкретно, чем в профессиональном стандарте, который разрабатывался по единому для всех профессиональных стандартов макету. Поэтому в табл. 2 для обоснованного выше перечня этапов профессиональной деятельности (колонка 1) задачи персонала, осуществляющего руководство выполнением сварочных работ (колонка 2), размещены в соответствии с международным стандартом.

Табл. 2. Перечень задач (ISO 14731) и компетенции персонала

№ этапа	ISO 14731 Перечень задач персонала	Профессиональные компетенции
1	<p><i>Анализ договора:</i> возможность организации выполнять сварочные работы.</p> <p><i>Анализ конструкции:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствующие стандарты, - расположение сварных соединений в соответствии с проектом, - доступность для выполнения сварки и контроля, - отдельные данные по сварному соединению, - требования к качеству и оценке сварных швов. <p><i>Субподрядчик</i> – оценка возможностей субподрядчика.</p>	<p>1. <i>Способность провести технический анализ конструкции и возможностей организации выполнить сварочные работы</i></p>
2	<p><i>Материалы. Основной металл:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - свариваемость основного металла, - возможные дополнительные требования к условиям поставки основного металла, - обозначение, хранение и обращение с основным металлом, - обратная отслеживаемость <p><i>Присадочные материалы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - пригодность, - условия поставки, - возможные дополнительные требования к условиям поставки присадочных материалов, включая вид изделия присадочных материалов, - обозначение, хранение и обращение с присадочными материалами 	<p>2. <i>Умение оценить пригодность основного и присадочного материалов, организовать их хранение и обслуживание</i></p>
3	<p><i>Планирование изготовления:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - пригодность спецификаций по сварке и аттестованных технологий, - рабочая документация, - зажимные и сварочные приспособления, - наличие аттестованных сварщиков, - последовательность сборки и порядок сварки конструкции, - требования к производственным испытаниям сварных швов, - требования к контролю качества сварки, - условия окружающей среды, - здоровье и безопасность. <p><i>Устройства:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - пригодность сварочных и дополнительных устройств, - идентификация и обращение со вспомогательными устройствами, - безопасность. 	<p>3. <i>Способность спланировать изготовление сварной конструкции с учетом факторов, определяющих качество продукции</i></p>
4	<p><i>Технологические процессы</i></p> <p><i>Подготовительная деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - предоставление в распоряжение рабочей документации, - разделка кромок, сборка и очистка, - подготовка к контролю при изготовлении, - пригодность рабочего места, включая окружающую среду. 	<p>4. <i>Умение осуществить технический надзор за подготовкой кромок к сварке и выполнением сборочных работ</i></p>
5	<p><i>Сварка:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - распределение сварщиков и инструктаж, - пригодность устройств и принадлежностей, - присадочные материалы и вспомогательные средства, - применение сварки для сборки на прихватках, - установка параметров режима сварки, - применение промежуточного контроля, - предварительный подогрев, - порядок сварки, - термообработка. 	<p>5. <i>Умение организовать процесс сварки и осуществлять надзор над выполнением сварочных работ</i></p>

№ этапа	ISO 14731 Перечень задач персонала	Профессиональные компетенции
6	<p><i>Контроль. Визуальный контроль:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проверка выполнения всех швов, - размеры сварных швов, - форма, размеры и предельные отклонения деталей, - внешний вид шва. <p><i>Контроль с разрушением и неразрушающий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применение контроля с разрушением и неразрушающий контроль, - специальный контроль. 	<p>6. Умение оценить соответствие критериям приемки внешним осмотром, методами разрушающих и неразрушающих испытаний</p>
7	<p><i>Оценка сварки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов контроля, - ремонт, повторная оценка отремонтированных мест, - корректирующие действия. <p><i>Документация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка и хранение необходимых отчетов (включая деятельность субподрядчиков). 	<p>7. Способность провести анализ несоответствий результатов сварки и предложить корректирующие действия по их устранению, подготовить необходимый отчет</p>

На основе представленного выше перечня производственных задач специалистов сварочного производства появляется возможность обосновать количество и сформулировать сущность *профессиональных* компетенций по профилю подготовки, которые представлены в колонке 3 таблицы 2 в соответствии с процессами изготовления продукции. И следует акцентировать внимание, что именно *количество базовых производственных процессов предопределяет количество профессиональных компетенций, а сущность процессов – содержание профессиональных компетенций.*

Вывод. Предложена инновационная методика, позволяющая в инженерном образовании обосновать количество и сущность *профессиональных (профильных) компетенций.*

Список литературы

1. ISO 14731:2006(E) - Welding coordination – Tasks and responsibilities.
2. ISO 3834-2:2005 Quality requirements for fusion welding of metallic materials. – Part 2: Comprehensive quality requirements.
3. Профессиональный стандарт «Специалист сварочного производства». – М., 2015. – 39с.

Сведения об авторе:

Коробцов Александр Сергеевич – д.т.н., доцент, профессор кафедры «Машины и автоматизация сварочного производства», ДГТУ, г. Ростов-на-Дону.