

ОТЧЕТЫ ПО КРУГЛЫМ СТОЛАМ ФОРУМА «ТЕРРИТОРИЯ NDT 2020. НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ. ИСПЫТАНИЯ. ДИАГНОСТИКА»

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ. МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Модераторы:

МАХУТОВ Николай Андреевич,

д-р техн. наук, профессор,
член-корреспондент РАН, ИМАШ
РАН им. А.А. Благодрава, Москва

ИВАНОВ Валерий Иванович,

д-р техн. наук, профессор,
ЗАО «НИИИМ МНПО «Спектр», Москва

ХАРЕБОВ Владимир Георгиевич,

НТЦ «ЭгидА», Москва

В соответствии с деловой программой VII Международного промышленного форума «Территория NDT. Неразрушающий контроль. Испытания. Диагностика» было запланировано проведение круглого стола «Риск-ориентированное техническое диагностирование. Мониторинг технических устройств». Круглый стол по этому направлению стал традиционным и в 2020 г. был организован уже в шестой раз. Заседание состоялось 4 марта 2020 г.

Заседание было проведено по следующей схеме: выступление модераторов и приглашенных экспертов, которые обозначали проблемы по использованию риск-ориентированного технического диагностирования (РОТД) для количественной оценки техногенной безопасности опасных технических устройств; вопросы к докладчикам; обсуждение каждого доклада. В конце каждого доклада и заседания круглого стола были сформулированы предложения по развитию и ис-

пользованию ТД для обеспечения техногенной безопасности. Обсуждение докладов и сообщений занимало не меньше времени, чем собственно доклады.

Приглашенными экспертами были: С.Н. Пичков (АО «ОКБМ им. И.И. Африкантова», Нижний Новгород), А.Ф. Гетман (ВНИИАЭС, Москва), М.В. Лисанов (ЗАО «НТЦ «Промышленная безопасность», Москва), А.А. Овчинников (ЗАО «ГИАП-ДИСТ-центр», Москва), А.Г. Андреев (ООО «НУЦ «КАЧЕСТВО», Москва).

Предварительно были сформулированы следующие темы для обсуждения:

- Основные проблемы риск-ориентированного технического диагностирования и задачи использования новых подходов в промышленности;
- Системная концепция прочности: методология, методы, технология, примеры применения;

- Количественные оценки риска аварий на объектах Ростехнадзора;
- Методология обоснования ресурса судовых реакторных установок;
- Использование технического диагностирования при количественной оценке риска аварии на объектах нефтегазового комплекса;
- Внедрение риск-ориентированного подхода и технического диагностирования на предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли России;
- Подготовка и аттестация специалистов в области риск-ориентированного технического диагностирования.

Основные проблемы риск-ориентированного технического диагностирования и задачи использования новых подходов в промышленности были рассмотрены в выступлениях модераторов. В частности, Н.А. Махутов перечислил методы и



В.Г. Харебов, Н.А. Махутов, В.И. Иванов

средства контроля, диагностики и мониторинга состояний, прочности, ресурса, живучести, безопасности и рисков критически и стратегически важных объектов. Также он рассмотрел схему допускаемых и предельных состояний технических устройств, подробно остановился на структуре потенциально опасных объектов для обоснования и мониторинга рисков.

В сообщении В.И. Иванова было отмечено, что тема текущего круглого стола продолжает направление предыдущих круглых столов, но каждый раз уровень этих мероприятий повышается. Текущий круглый стол проводится накануне принятия закона о промышленной безопасности в новой, принципиально отличающейся редакции, в которой акцентировано использование технического диагностирования для обеспечения промышленной безопасности. Автором была приведена формула оценки риска аварии и отмечено, что вероятность разрушения объекта играет существенную роль в оценке риска аварии, и в настоящее время развитие оценки этой вероятности основано уже не на статистике, а на расчете, что позволяет проводить строго обоснованные количественные оценки. В заключении выступления были сформулированы основные задачи, направленные на развитие и использование риск-ориентированного подхода при оценке техногенной безопасности.

В докладе С.Н. Пичкова и Д.Н. Шишулина («ОКБМ им. И.И. Африкантова») основное внимание было уделено методологии обоснования ресурса судовых реакторных установок, используемых на отечественных ледоколах. Рассмотрены составные части определения срока службы оборудования, модель эксплуатации, нагруженность, дефект-

ность, информацию о которой получают при выполнении неразрушающего контроля. При прочностных расчетах используются физико-механические свойства материалов, их деградация в процессе эксплуатации. Существенную информацию получают при выполнении базовых экспериментов по определению параметров уравнения состояния, используются также результаты анализа эксплуатационной поврежденности, расчетные коды, базирующиеся на механике деформируемого твердого тела, механизмов разрушения поврежденной среды.

Доклад А.Ф. Гетмана (ВНИИАЭС) посвящен подробному представлению системной концепции прочности (СКП), которая должна быть положена в основу оценки технического риска аварии. СКП включает методологию, методы, технологию, иллюстрированную примерами применения. Докладчик считает, что основной недостаток технологий обеспечения прочности, основанных на концепции допускаемого напряженно-деформированного состояния объекта, заключается в большом расхождении нормативных требований безопасности и фактическими показателями, достигающем 3, 4 и более порядков. Целевой функцией системы СКП определяется уровень прочностной надежности, который должен быть обеспечен данной системой. Для достижения уровня прочностной надежности необходимо применение как новых системных методов, так и традиционных методов исследования и обеспечения прочности.

Проблемы диагностирования объектов атомных станций связаны со сложностью многих конструкций и затрудненным доступом к ним. Так, протяженность труб парогенераторов на одном блоке АЭС составляет бо-

лее 700 км; при этом визуально снаружи доступна только $2 \cdot 10^{-5}$ часть труб. Контроль состояния труб ведется только с внутренней стороны трубы с помощью вихретокового зонда.

Применение СКП позволило обосновать возможности эксплуатации компенсаторов объема (КО) на Нововоронежской АЭС с коэффициентами запаса прочности по пределу текучести 0,9 и по пределу прочности 2,2, его эксплуатация составила 41 год. При этом была показана возможность снижения коэффициентов запаса прочности по пределу текучести; пределу прочности; пределу усталости; вязкости разрушения на 3–10 % без снижения надежности указанных конструкций. ВНИИАЭС разработал методологию по безопасному переходу с 4-летнего на 8-летнюю периодичность эксплуатационного контроля оборудования и трубопроводов для реакторных установок.

Докладчик сформулировал в качестве предложения для промышленности на основе системной концепции прочности, а также опыта ее применения в атомной отрасли и нефтегазовом комплексе разработать руководящий документ (РД) обеспечения прочности на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации. Выполнение РД обеспечит:

- снижение вероятности разрушения до 10^{-6} и ниже;
- снижение металлоемкости до 10 %;
- повышение производительности объекта до 7–10 %.

М.В. Лисанов (директор Центра анализа риска ЗАО «НТЦ ПБ», д-р техн. наук) сделал доклад на тему «Использование результатов технического диагностирования (ТД) при количественной оценке риска (КОР) аварии на объектах нефтегазового комплекса». В докладе отмечено, что в настоящее время в рамках

внедрения риск-ориентированного подхода в области промышленной безопасности разработан комплекс из более чем 15 нормативных методических документов в области анализа риска аварий на опасных производственных объектах (ОПО), утвержденных Ростехнадзором и заложенных в программный комплекс ТОКСИ+risk (<https://www.safety.ru/software>). В докладе отмечено, что применяемая на объектах Ростехнадзора количественная оценка риска аварий наиболее эффективна на стадии проектирования ОПО. Она используется для сравнения вариантов проектных решений, размещения объектов, подтверждения критериев допустимого риска и т.д.), т.е. на той стадии, когда техническое состояние объектов не может быть известно в принципе.

Докладчик отметил, что при условии единой исходной информации и выполнения КОР квалифицированными специалистами по нормативным методикам расхождение в расчетах основных показателей риска для большинства нефтегазовых ОПО не превышает половину порядка величины. При этом для обоснованности выводов о безопасности при неполноте информации следует применять консервативные допущения и соблюдать условия выполнения всех требований безопасности, включая требования к квалификации персонала и своевременное диагностирование.

По мнению докладчика, предлагаемые некоторыми специалистами методы расчета вероятностей аварии (разрушения технического устройства) на основе результатов диагностирования представляются неубедительными вследствие отсутствия достоверных моделей перерастания обнаруженных дефектов в трещины определенного размера. В связи со сложностью учета

развития дефектов, выявленных при диагностировании оборудования, при проведении КОР для действующих объектов целесообразно использовать балльную оценку влияния факторов результатов диагностирования или поправочных коэффициентов к принимаемой частоте разгерметизации оборудования.

С докладчиком можно согласиться в том, что в случае отсутствия расчетов вероятности разрушения объекта необходимо использовать балльную оценку всех факторов, влияющих на возможность разрушения технических устройств, или поправочные коэффициенты. Но уже есть примеры (которые невозможно найти в RBI, но они присутствуют в НП 084-15) по расчету вероятности разрушения некоторых объектов с использованием размеров дефектов, полученных при помощи неразрушающего контроля и рассчитанных по российским методикам. В этих случаях получают истинную количественную оценку технического риска аварии.

В заключении докладчик предлагает развивать методологию технического диагностирования оборудования с учетом факторов риска для определения периодичности ТД оборудования, трубопроводов в целях эксплуатации по техническому состоянию.

А.А. Овчинников и К.О. Аллогулова (ГИАП-ДИСТцентр) представили доклад «Внедрение риск-ориентированного подхода к техническому диагностированию на предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли России». Целью доклада было акцентировать внимание на текущих проблемах внедрения риск-ориентированного подхода к обеспечению промышленной безопасности ОПО. Рассмотрена действующая в промышленности система планово-предупредительных ремон-

тов в нефтепереработке. К достоинствам отнесена простота планирования сроков ТД. Отмечены и недостатки: не устанавливается объем ТД, сроки последующего ТД не зависят от реального технического состояния объекта, затраты на ТД всего оборудования (в том числе с малым риском отказа) повышенные, не оцениваются повреждающие механизмы, влияющие на отказ технического устройства. Отсюда вытекают преимущества РОТД, которые заключаются в: индивидуальном подходе к определению объема ТД для каждого устройства, учете фактического состояния оборудования при анализе вероятностей отказа технического устройства (ТУ), получении количественной оценки риска эксплуатации ТУ, а также организации сбора статистических данных о жизненном цикле устройства.

В докладе отмечены недостатки действующей системы обеспечения промышленной безопасности и причины ограничения при внедрении РОТД в отечественной промышленности. К ним можно отнести следующие:

- непонимание цели и значимости введения РОТД (RBI) — отсутствует культура применения и поддержания систем, основанных на анализе риска;
- отсутствие оценки полного и правильного объема работ, ресурсов и возможных трудностей;
- неточность информации об объекте, указанной в документации, или отсутствие важной информации, необходимой для выбранного типа оценки;
- несвоевременное внесение актуальной информации о ремонтах, изменениях в условиях эксплуатации, проведенных обследованиях;
- сложность выявления достоверной информации, так как в

различных источниках на один и тот же объект информация может различаться;

- нехватка специалистов по коррозии на производстве;
- необходимость получения большого объема данных, которые не собираются и не анализируются на предприятии;
- отсутствие статистической базы отказов для определения финансовых показателей;
- отсутствие наработанной базы экспериментальных данных на конкретных заводах (скорости коррозии материалов в различных средах с различными параметрами);
- отсутствие ограничений и требований в законодательстве для установления предельно допустимого уровня риска. В результате предприятия могут занижать или завышать риски;
- недостаточное количество сотрудников, занятых поддержанием системы ПБ;
- действующая нормативная база, усложняющая переход на систему РОТД.

В докладе намечены пути решения проблем внедрения риск-ориентированного подхода, включающие:

- упрощение объема расчетов путем концентрации анализа на основных факторах, вызывающих отказ;
- переход к количественной оценке риска на основе фактического технического состояния устройств;
- внедрение программного обеспечения в целях хранения данных о техническом устройстве, его отказах и анализа этих данных;
- внедрение системы поэтапного обучения сотрудников отделов анализа риска на предприятии для осознания целей подхода;
- разработка и внедрение стандартов предприятий, регламентирующих контроль ТУ на основе анализа рисков.

Для реализации риск-ориентированного подхода в ЗАО «ГИАП-ДИСТцентр» разработан ряд документов, включая СТО ІСТЕ 1-002-14 «Технический аудит нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических предприятий», СТО ІСТЕ 3-002-14 «Определение зон и объема неразрушающего контроля технических устройств технологических установок, работающих в условиях увеличенного интервала между капитальными ремонтами». Разработаны проекты ФНП «Основные требования к технической диагностике технического оборудования зданий и сооружений на опасном производственном объекте», «Техническое диагностирование. Методические рекомендации по анализу факторов ущерба и механизмов повреждения технического оборудования и конструкций на опасном производственном объекте».

По вопросам, связанным с обучением и аттестацией специалистов в области технического диагностирования, выступил представитель НУЦ «Качество» А.Г. Андреев. Было отмечено, что для обеспечения промышленности специалистами по техническому диагностированию существуют определенные условия. Принят соответствующий стандарт Министерства труда и социальной защиты РФ «Специалист по техническому контролю и диагностированию объектов и сооружений нефтегазового комплекса», введенный приказом от 10 марта 2015 г. N 156н; имеются соответствующие законодательные акты, например Указ Президента РФ от 6 мая 2018 г. № 198 «Об основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 г. и дальнейшую перспективу»; подготовлена новая редакция закона о промышленной безопасности, в которой

вопросам технического диагностирования уделено большое внимание. Однако действующие предприятия уделяют мало внимания внедрению современных методик технического диагностирования в целях получения информации для расчетов риска аварии, что можно, вероятно, отнести к новизне этой проблемы.

В работе круглого стола, который продолжался пять часов, приняло участие более 30 специалистов. После каждого доклада проходило активное его обсуждение, которое занимало не меньше времени, чем сам доклад. В докладах экспертов и выступлениях заинтересованных специалистов были сформулированы проблемы и задачи в области РОТД, требующие решения. Основными из них являются:

- создание критериев и иерархического перечня объектов (по классам опасности), для которых необходимо, целесообразно и экономически обосновано проводить анализ и расчет риска аварии;
- разработка методик риск-ориентированного технического диагностирования для соответствующих классов объектов;
- создание системы документов по оценке вероятности аварии. Разработка комплекса НТД и стандартов по оценке риска с использованием методов технического диагностирования;
- создание системы обучения и аттестации специалистов, а также системы необходимых документов в области ТД (курсов обучения, программ, билетов и т.д.);
- привлечение внимания ПРОМЫШЛЕННОСТИ и ГОСУДАРСТВА к необходимости финансирования инновационных разработок новых средств и методов НК и РОТД.

*Отчет подготовил
В.И. Иванов*

ОБУЧЕНИЕ, АТТЕСТАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ОБЛАСТИ НК



Модераторы:

КОНОВАЛОВ Николай Николаевич, д-р техн. наук, заместитель генерального директора АО «НТЦ «Промышленная безопасность», Москва

МУЛЛИН Александр Васильевич, руководитель органа по сертификации персонала НУЦ «Контроль и диагностика», Москва

Заседание круглого стола «Обучение, аттестация и сертификация в области НК» в рамках форума «Территория NDT 2020» прошло 5 марта 2020 г. В заседании приняли участие более 50 человек. Участниками были заслушаны пять докладов, в которых рассматривались вопросы взаимосвязи подготовки, аттестации и сертификации персонала неразрушающего контроля (НК), новые стандарты в области сертификации персонала НК, а также новые подходы в области подготовки и подтверждения компетентности персонала в этой области с учетом положительного отечественного и международного опыта.

Работа круглого стола началась с доклада «Оценка рисков в органе по сертификации персонала» (канд. техн. наук, генеральный директор ООО «НУЦ «Каче-

ство» Г.П. Батов, канд. техн. наук, заместитель генерального директора ООО «НУЦ «Качество» И.Н. Пономарева), с которой выступила И.Н. Пономарева. Она сообщила, что ООО «НУЦ «Качество» имеет большой опыт (около 15 лет) работы в качестве органа по сертификации персонала в области неразрушающего контроля. С 2005 г. ООО «НУЦ «Качество» аккредитован немецким национальным органом по аккредитации DAkkS на право сертификации персонала в соответствии с международным стандартом ISO 9712. После выхода стандарта ISO/IEC 17024:2012 «Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала»

аудиторы DAkkS начали требовать проведения оценки рисков. В настоящее время во все большее количество стандартов входит обязательная оценка рисков, так, например, ГОСТ Р ИСО 9001–2015 «Системы менеджмента качества. Требования» предусматривает оценку рисков. Стандарты серии 9000 вводят понятия «риск» и «возможность». Риск – влияние неопределенностей на достижение цели. Влияние выражается в отклонении от ожидаемого результата – позитивном или негативном. Понятие «риск» иногда используется в тех случаях, когда существует возможность только негативных последствий. Возможность – позитивное отклонение, возникающее от риска.

И.Н. Пономарева напомнила, что с 1 марта 2018 г. в России был введен в действие ГОСТ Р ИСО/ МЭК 17024–2017 «Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала», который является идентичным стандарту ISO/IEC 17024: 2012. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17024–2017 устанавливает, что орган по сертификации должен документально оформить, внедрить и поддерживать систему менеджмента. В ГОСТ Р ИСО/ МЭК 17024–2017 понятие риска встречается во введении, а также в п.п. 9.4.9,



Н.Н. Коновалов, Н.Е. Филатова

9.6.3. Во введении указано: «Хотя общепризнано, что экзамены при их хорошем планировании и разработке органами по сертификации персонала могут в основном обеспечивать беспристрастность при функционировании и уменьшить риск конфликта интересов, в данный национальный стандарт включены дополнительные требования». В п. 9.4.9 указано: «Сертификат должен быть разработан таким образом, чтобы уменьшить риски его подделки», в п.9.6.3 указано: «При обосновании периода повторной сертификации должны быть учтены: ... е) риски, возникающие в результате некомпетентности сотрудников». Оценка рисков проводится согласно разработанной методике в соответствии с ГОСТ Р ИСО 31000–2019 «Менеджмент риска. Руководство».

В НУЦ «Качество» планирование рисков и возможностей проводится группой специалистов в конце каждого календарного года во время очередного оперативного совещания на основании анализа с учетом внешних и внутренних факторов и с привлечением заинтересованных сторон. Группа специалистов идентифицирует виды потенциальных отклонений от основных процессов, затем каждому возможному отклонению присваиваются значения в баллах для двух показателей-факторов. Помимо рисков, перечисленных выше, аудиторы посчитали необходимым оценить основные риски, связанные со структурой органа по сертификации. Применяется система анализа рисков и критических точек управления – FMEA-методология (Failure Mode Effect Analyses) на основании двухфакторного анализа: O – балльная оценка вероятности возникновения риска; S – балльная оценка возможных последствий от риска. Оценка рисков может проводиться лю-

бым из методов, описанных в ГОСТ Р 58771–2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска», более ранняя версия – ГОСТ Р ИСО/ МЭК 31010–2011 «Менеджмент риска. Методы оценки риска».

С докладом «Аттестация и сертификация специалистов неразрушающего контроля. Признание органов по сертификации СДСПНК РОНКТД» выступила зав. отделом АО «НТЦ «Промышленная безопасность» Н.Е. Филатова. Она напомнила, что подтверждение компетентности персонала, выполняющего НК на опасных производственных объектах, осуществляется в виде их аттестации в соответствии с Правилами аттестации персонала в области неразрушающего контроля (ПБ 03-440-02). Аттестацию специалистов НК проводят независимые органы по аттестации (сертификации) персонала (НОАП), которые проходят аккредитацию в Единой системе оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве. НОАП проводят аттестацию специалистов НК по 12 объектам контроля, 13 видам (методам) контроля и трем уровням квалификации. Наибольшее количество специалистов аттестовано по контролю оборудования нефтяной и газовой промышленности, оборудования взрывопожароопасных и химически опасных производств, зданий и сооружений и объектам котлонадзора. Наиболее часто специалисты НК аттестуются на проведение визуального и измерительного, ультразвукового, радиационного, капиллярного и магнитного видов (методов) контроля. Количество аттестованных специалистов НК (имеются в виду специалисты, которые внесены в реестр, т.е. у которых срок аттестации не истек) из года в год растет. Наи-

большой рост количества аттестованных специалистов отмечается с 2003 по 2006 гг. и в 2018 г. по сравнению с 2017 г.

Подтверждение компетентности специалистов НК в соответствии с международным стандартом ISO 9712 проводится органами по сертификации персонала Системы добровольной сертификации персонала в области неразрушающего контроля РОНКТД (СДСПНК РОНКТД). СДСПНК РОНКТД зарегистрирована Ростехрегулированием в 2005 г. Между РОНКТД и АО «НТЦ «Промышленная безопасность» подписано 31 августа 2011 г. соглашение о сотрудничестве, одобренное 19 октября 2011 г. правлением РОНКТД, в соответствии с которым функции центрального органа СДСПНК РОНКТД выполняет АО «НТЦ «Промышленная безопасность». В 2013 г. были переработаны введенные при регистрации системы Правила сертификации персонала в области неразрушающего контроля (с учетом новой версии ГОСТ Р 54795–2011/ISO/DIS 9712) и документы, устанавливающие требования к органам по сертификации, требования к признанию органов по сертификации и требования к экспертам по оценке соответствия органов по сертификации и техническим специалистам. Сертификация специалистов НК проводится по 14 методам контроля, 6 производственным секторам и 8 промышленным секторам.

В настоящее время в СДСПНК РОНКТД признано 8 органов по сертификации персонала. Количество сертифицированных специалистов, сведения о которых включены в реестр СДСПНК РОНКТД с 2013 по 2019 гг. увеличилось более чем в 6 раз. Наибольшее количество специалистов НК сертифицировано по ультразвуковому, радиационному, визуальному и измерительному капиллярному и маг-

нитному контролю. Наиболее часто специалисты НК проходят сертификацию по неразрушающему контролю в авиации и общепромышленных секторах. Более половины специалистов сертифицировано на контроль сварных швов, труб и трубопроводов, поковок, проката.

Признание органов по сертификации персонала проводится в соответствии с Общими требованиями к признанию органов по сертификации (СДСПНК-05-2013). СДСПНК-05-2013 устанавливает порядок прохождения признания в качестве органов по сертификации персонала, требования к инспекционному контролю, повторной оценке, расширению области признания, приостановлению/сужению области действия, отзыву аттестата соответствия.

Доклад А.В. Муллина (руководитель органа по сертификации персонала НУЦ «Контроль и диагностика») «Ревизия стандарта ISO 9712:2012. Текущее состояние дел» был посвящен развитию основного международного стандарта в области сертификации персонала НК. Он напомнил, что в настоящее время действует четвертое издание стандарта ISO 9712 выпуска 2012 г. В конце 2017 г. в результате голосования было принято решение о необходимости пересмотра стандарта. В ходе голосования было получено более 400 предложений по улучшению стандарта. Подкомитет SC 7 «Квалификация персонала» Технического комитета ISO/TC 135 «Неразрушающий контроль» подготовили первый проект измененного стандарта.

Докладчик сообщил, что основные изменения, внесенные в четвертое издание, включают: уточнение обязанностей органа по сертификации, уполномоченного квалификационного органа, экзаменационного центра и работодателя; дополнения к

определениям; определения обязанностей экзаменаторов и реферри; пересмотр требований к продолжительности обучения и производственному опыту; изменения требований к тестированию остроты зрения; переработку требований к экзаменам; включение возможности использования психометрического процесса по усмотрению органа по сертификации; пересмотр требований к сертификационным документам; переработку требований к условиям сертификации; включение дополнительных требований к кандидатам на продление сертификатов; пересмотр структурированной кредитной системы для ресертификации на 3-й уровень; пересмотр приложения А, касающегося определения секторов (приложение А стало более информативным); включение нового приложения F для способов контроля.

А.В. Муллин отметил, что во время Всемирной конференции по неразрушающему контролю в Сеуле в июне этого года планируется заседание SC 7 «Квалификация персонала», которое должно обобщить отзывы на первый проект новой версии стандарта ISO 9712.

С докладом «Стандарт ГОСТ Р 58713-2019/ISO/TS 22809:2007 «Контроль неразрушающий. Несплошности в образцах, используемых в квалификационных экзаменах» — основа для гармонизации практических экзаменов» выступила Н.С. Маковчук (руководитель экзаменационного центра НУЦ «Контроль и диагностика»). Она сообщила, что с 1 марта 2020 г. на территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 58713–2019/ISO/TS 22809:2007, устанавливающий требования к образцам, используемым при приеме практических экзаменов. Необходимость введения данного стандарта продиктована неоднозначностью требований к экзаменационным об-

разцам, описанным в документах, регламентирующих порядок сертификации персонала в области НК. Кандидаты при прочих равных условиях могут получить на экзамене образцы, существенно различающиеся по сложности контроля, что приводит к снижению объективности результатов экзаменов.

Н.С. Маковчук отметила, что указанный стандарт описывает следующие ключевые моменты: минимальное количество экзаменационных образцов, которым должен располагать экзаменационный центр; возможные конфигурации экзаменационных образцов; типы несплошностей, содержащиеся в образцах; минимальный размер несплошности, подлежащей регистрации; количество несплошностей, подлежащих регистрации; требования к использованию радиографических снимков (при использовании радиографических снимков).

Н.С. Маковчук подчеркнула, что конкретные требования к формированию каталога экзаменационных образцов — это то, на что в том числе могут ориентироваться и органы по аккредитации при проведении аудит-проверок органов по сертификации персонала.

Задачей доклада «Современные методики проведения занятий при предаттестационной подготовке специалистов НК», с которым выступил Е.А. Иванайский (руководитель центра аттестации и сертификации ФГАУ «НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана», канд. техн. наук, доцент), стало ознакомление участников круглого стола с новыми подходами при предаттестационной подготовке специалистов НК. Он сообщил, что в настоящее время в России отмечается рост производства в целом ряде областей промышленности, что вызывает дополнительную потребность в про-



фессиональных инженерных и рабочих кадрах. Однако в силу ряда причин возникают сложности в подготовке молодых специалистов в высших технических заведениях, а квалификация выпускников не соответствует ожиданиям работодателя. Анализ работы ФГАУ «НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана» за 2019 г. показал, что при сохранении текущих тенденций в ближайшие несколько лет произойдет обновление не менее 20% общего количества дефектоскопистов, поэтому проблемы базовой подготовки и повышения квалификации специалистов НК являются весьма актуальными.

Докладчик отметил, что увеличение информационной нагрузки на поколение, начинающее трудовую деятельность, изменило возможности восприятия информации, сделав неэффективными ранее применявшиеся приемы теоретической и практической подготовки. Анализ программ введения в должность новых сотрудников ведущих российских сетевых компаний показал важность визуализации получаемой информации в процессе обучения и необходимости выработки алгоритмов поведения специалистов в различных ситуациях.

ФГАУ «НУЦ СК при МГТУ им. Н.Э. Баумана» разрабатывает модульную систему подготовки и повышения квалификации специалистов НК, основанную на кейс-методе обучения, позволяющем успешно применять теоретические знания для решения практических задач. Данный метод предусматривает создание и согласование тематического плана, который координирует последовательность обучения и позволяет отслеживать достижение целей. Применяются реалистичные кейсы, опирающиеся на ситуации, с которыми сталкивается специалист НК в повседневной работе. Структура кейса должна включать в себя фабулу, проблему и решение кейса. При этом допускается несколько уровней решений: «Идеальное», «Хорошее» и «Допустимое». Оценка кейсов проводится по полученным значениям, заносимым в рабочие тетради, которые сравниваются с эталонным результатом. Все выдаваемые кейсы структурированы по изучаемым темам и содержат ряд последовательных и взаимосвязанных событий. Объем кейсов зависит от требуемых на производстве компетенций специалистов. Совмещая кейс-метод с другими перспективными направлениями подготовки, можно максимально рас-

крыть его основные преимущества, такие как: возможность быстро удовлетворять запросы клиентов; использовать ограниченные технические средства, привлекаемые для создания контента; применять самообучение и взаимообучение.

Е.А. Иванайский сообщил, что ФГАУ «НУЦ СК при МГТУ им. Н.Э. Баумана» планирует активно заниматься подготовкой и повышением квалификации специалистов НК по различным методам в соответствии с имеющимися потребностями промышленности России.

Круглый стол проходил в режиме живой дискуссии, в ходе которой участники круглого стола могли сразу получить разъяснения по возникшим вопросам и высказать свое мнение. Подводя итоги работы, участники отметили необходимость совершенствования взаимосвязи обучения и аттестации (сертификации) персонала, внедрения новых стандартов и новых подходов в области обучения и подтверждения компетентности специалистов с учетом положительного отечественного и международного опыта.

*Отчет подготовил
Н.Н. Коновалов*