

# РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОНКУРСОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА СПЕЦИАЛИСТОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ



**ГАЛКИН Денис Игоревич**  
Канд. техн. наук, генеральный директор, АО «НИИИИН МНПО «СПЕКТР», Москва, Россия



**РОССЕЕВ Николай Николаевич**  
Канд. техн. наук, главный инженер ООО «Газпром инвест», Санкт-Петербург, Россия



**САУТИЕВА Жанна Михайловна**  
Зам. директора АНО ДПО «УИЦ РОНКТД «СПЕКТР» академика Клюева В.В.», Москва, Россия



**ТОВСТЫЙ Андрей Николаевич**  
Главный специалист отдела главного сварщика ООО «Газпром инвест», Санкт-Петербург, Россия

Правительство РФ и крупные промышленные предприятия в настоящее время уделяют значительное внимание конкурсному движению [1], в числе конкурсов можно назвать Международный строительный чемпионат, «Строй-Герой» (АО «Газстройпром»), AtomSkills (ГК «Росатом»), «Молодые профессионалы Роскосмоса». Это связано с тем, что конкурсы профессионального мастерства являются мощным катализатором профессионального роста для участников соревнований и действенным способом поддержания их интереса к профессии [2]. Особое значение в данном контексте приобретают вопросы объективности и прослеживаемости конкурсных процедур. В статье рас-

смотрены ключевые вопросы, возникающие при организации и проведении конкурсных испытаний в номинациях по неразрушающим методам контроля, а также предложены инструменты повышения эффективности соревновательного процесса.

Доверие участников конкурсов профессионального мастерства, а значит, и ценность состязательных мероприятий определяются объективностью и прослеживаемостью всех этапов соревнований, которые должен гарантировать организатор. При проведении конкурсов специалистов неразрушающего контроля это требует:

1) обеспечения открытости процесса проведения конкурса и оценки результатов;

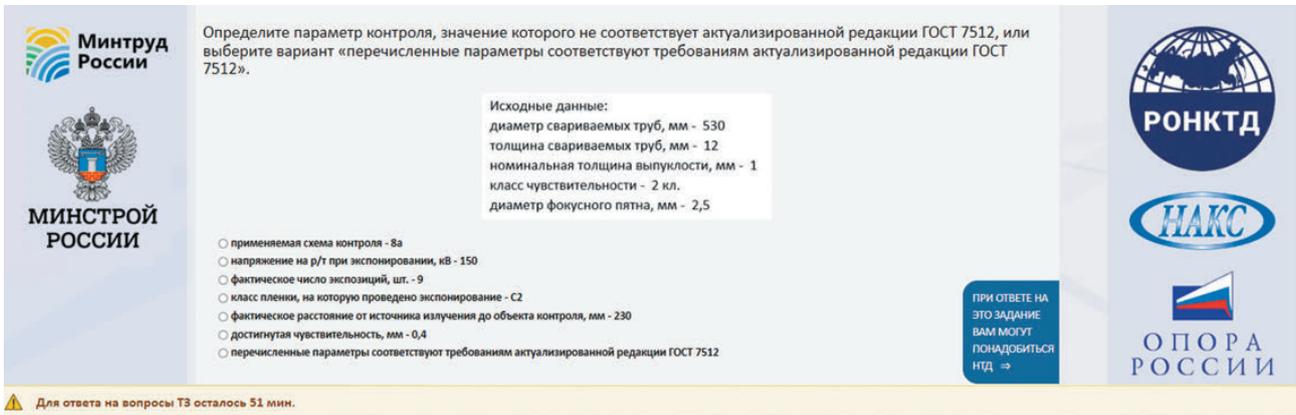


Рис. 1. Пример конкурсного вопроса по определению параметров контроля по радиационному методу (Всероссийский конкурс специалистов по НК РОНКТ «Дефектоскопист 2024»)

- 2) анализа и формирования оценочных ведомостей в режиме реального времени;
- 3) разработки единых критериев оценки результатов выполнения практического задания;
- 4) снижения влияния субъективного фактора на результаты оценки конкурсантов;
- 5) обеспечения единого уровня сложности конкурсных образцов;
- 6) создания инструментов для комплексной оценки практических навыков конкурсантов с учетом ограниченного количества применяемых конкурсных образцов.

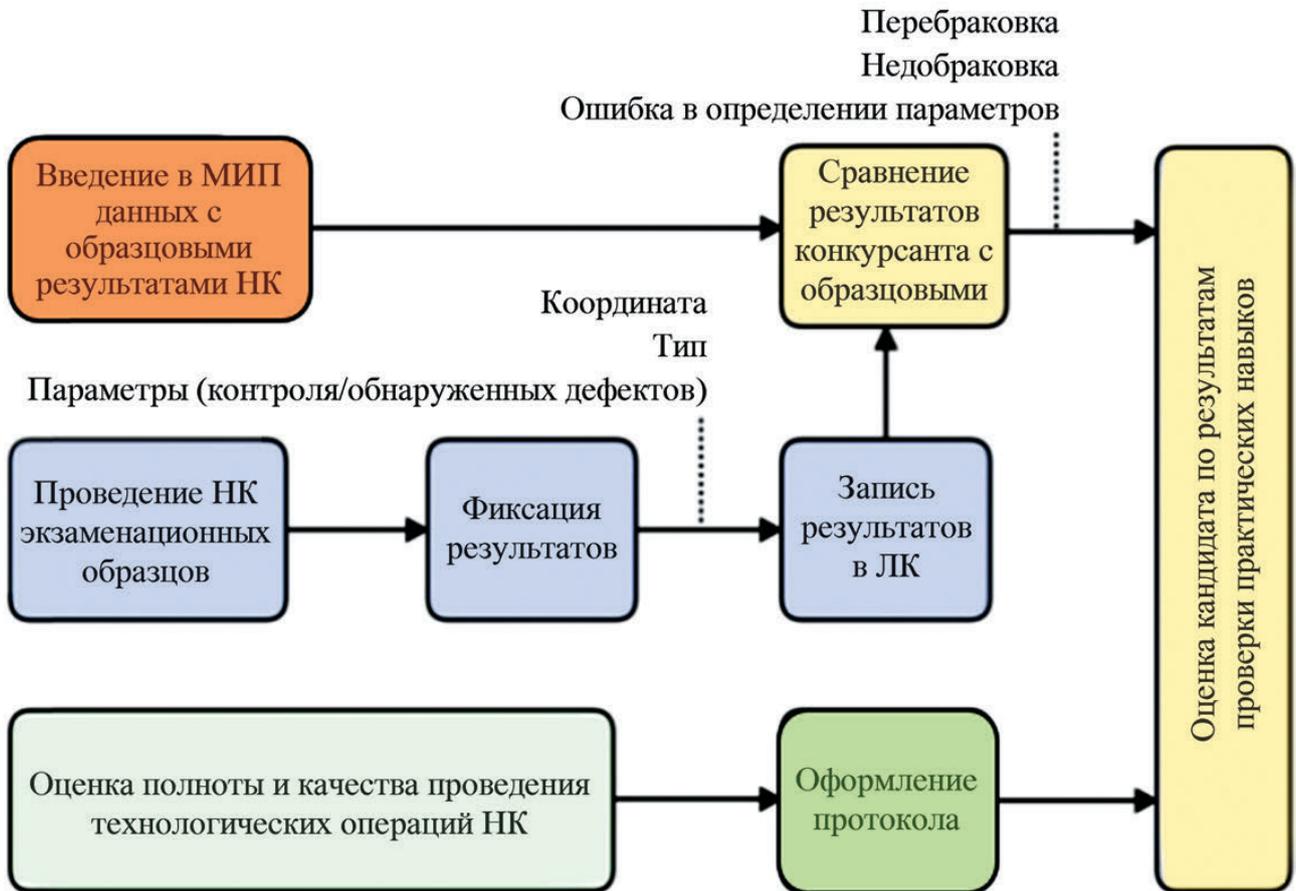


Рис. 2. Процедура оценки практической части конкурса

### Предлагаемое решение

Для решения обозначенных задач разработана многофункциональная интернет-платформа (МИП), позволяющая автоматизировать процесс подготовки и проведения конкурса.

В МИП для каждого участника формируется персональный личный кабинет с соответствующим конкурсным заданием. В связи с многообразием проверяемых знаний и умений задания структурируются по модулям, каждый из которых имеет уникальную специфику:

- проверка знаний физических основ методов НК;
- проверка умений по определению параметров НК и критериев отбраковки в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;
- проверка достоверности результатов контроля, выполненного конкурсантом;
- проверка умений конкурсанта выполнять анализ данных.

Вопросы по физическим основам методов НК являются традиционными, но представлены в виде теста с многочисленными вариантами ответа. Такая форма позволяет глубже проверить знания специалистов и значительно снизить вероятность угадывания правильного ответа [3].

Для проверки умений по определению параметров контроля и критериев отбраковки также используются тесты множественного выбора. При ответе на данный тип вопросов конкурсанту необходимо установить, значения каких из приведенных параметров не соответствуют требованиям конкретного нормативного документа. Пример вопроса данного модуля приведен на рис. 1.

Время выполнения каждого модуля, его продолжительность и перечень материалов, доступных для использования в МИП при выполнении задания, определяются организатором конкурса.

Фиксация ответов в личном кабинете позволяет реализовать их сравнение с образцовыми данными в режиме реального времени и выгрузку протоколов в установленной форме. После выполнения всех заданий конкурсанту предоставляется возможность ознакомиться с результатами и в случае несогласия подать обоснованную апелляцию.

Для минимизации влияния человеческого фактора при оценке практической части предлагается процедура, схематично изображенная на рис. 2.

Функцией эксперта в данном случае является оценка полноты и качества проведения технологиче-

Наличие дефекта на участке					Количество дефектов		Результат сравнения				Перебраковка	
Диапазон координат	1	2	3	4	5	Факт	Результат					
Сложность дефекта	1	1	1									
От 0 до 10							0					
От 10 до 20							0					
От 20 до 30	X	X				2	4	1	1			2
От 30 до 40	X					1	2	1				1
От 40 до 50	X					1	1	1				
От 50 до 60	X					1	0					
От 60 до 70	X					1	1	1				
От 70 до 80	X		X			2	2	1		1		
От 80 до 90							0					
От 90 до 100							1					1
От 100 до 100							0					

X – Дефектный участок (образцовые данные)

1 – Сведения о наличии дефекта (1 шт.) на участке по результатам контроля

■ – Совпадение образцовых данных и результатов конкурсанта

■ – Дефектный участок, не зафиксированный конкурсантом

■ – Участок, перебракованный конкурсантом

Рис. 3. Визуализация сравнения результатов, полученных конкурсантом, и образцовых данных

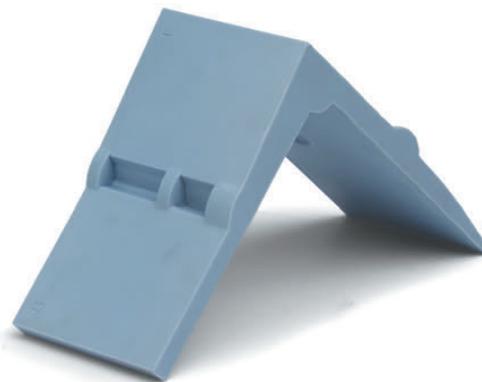


Рис. 4. Примеры «клонированных» образцов по ВИК

ских операций, которая выполняется в соответствии с чек-листом. Данный документ содержит простые и краткие пункты, каждый из которых отражает одно проверяемое действие конкурсанта и требует от эксперта однозначного решения (выполнено/не выполнено). Применение подобных чек-листов значительно сокращает разброс оценок вследствие субъективной составляющей даже при существенном различии уровня квалификации экспертов.

Для достижения максимальной объективности при оценке результатов выполненного контроля разработан алгоритм, позволяющий сравнить полученные конкурсантом данные с фактическим распределением дефектов в конкурсном образце. Он учитывает множество возможных исходов по результатам контроля: недобраковку (пропуск недопустимого дефекта), перебраковку (обнаружение ложного дефекта, признание браком годного изделия), а также точность определения координат и параметров выявленных дефектов (рис. 3).

Итоговая оценка конкурсанта определяется на основании формулы, учитывающей количество и тип (величину) несоответствий. Внедрение описанного подхода позволило реализовать понятные и однозначные для всех участников оценочные критерии при выполнении практического задания.

Не менее важной задачей при формировании конкурсных заданий является обеспечение конкурсантов образцами одинаковой сложности и

предоставление им средств контроля, использование которых позволяет получить высокую повторяемость результатов. В случае визуального и измерительного контроля (ВИК) данный вопрос целесообразно решать за счет применения «клонированных» (полностью идентичных) образцов, изготовленных из пластика (рис. 4.).

Применение универсального шаблона специалиста НК «Тапирус» (рис. 5) позволяет гарантировать соответствие образцовых данных и результатов, полученных конкурсантами, при условии соблюдения ими методики определения линейно-угловых параметров сварных соединений и поверхностных дефектов [4].

В практической части конкурса по радиационному контролю предлагается использовать одинаковые для всех участников наборы снимков для расшифровки. Вопросы данного модуля должны быть поставлены таким образом, чтобы максимально полно проверить умения конкурсанта, например: «Укажите все снимки, на которых имеется изображение непровара сварного соединения протяженностью более 25 мм».

Для проведения практического задания по ультразвуковому контролю были изготовлены образцы, содержащие один и тот же набор дефектов, различающиеся лишь их размерами и местоположением. При этом важно, чтобы конкурсантам были предоставлены те же настроечные образцы и пьезоэлек-



Рис. 5. Выполнение участниками всероссийского конкурса специалистов НК РОНКТД «Дефектоскопист 2021» практического задания по ВИК

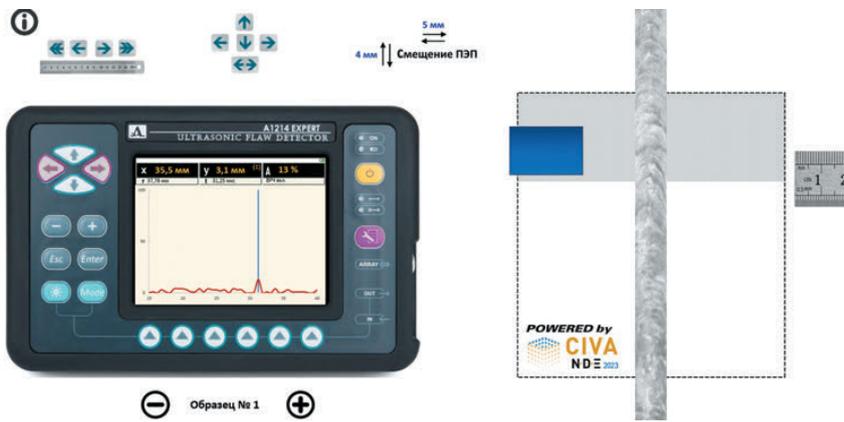


Рис. 6. Пример экрана симулятора в режиме выполнения ультразвукового контроля

трические преобразователи, которые использовались в процессе контроля при получении образцовых результатов.

При ультразвуковом контроле конкурсного образца можно отработать лишь несколько производственных сценариев (сочетание объекта контроля, дефектов и мешающих факторов). Как показывает практика, этого недостаточно для проверки важнейшего умения дефектоскопистов по идентификации дефектов. Для решения данного вопроса был разработан симулятор ультразвукового контроля (рис. 6).

A-скан на экране дефектоскопа определяется положением преобразователя, перемещение которого осуществляется конкурсантом. Форма образцов, количество, размеры и типы отклонений/дефектов моделируются в CIVA. Помимо несплошностей в образцы «закладываются» геометрические отклонения, являющиеся причиной возникновения ложных сигналов: смещение кромок, «неблагоприятная» форма корня или облицовки шва, подрезы и пр. В результате появляется воз-

можность отработать десятки производственных сценариев на образцах с различными геометрическими характеристиками объекта контроля (вид сварного соединения, толщины свариваемых деталей, тип разделки кромок, материал, форма сварного шва) и несплошностей (виды, размеры, ориентация, кучность расположения) [5, 6].

### Результаты внедрения

Представленные решения были успешно реализованы при организации конкурса в индивидуальной номинации «Неразрушающие методы контроля» в рамках мультикомандной номинации «Лучшая площадка по сооружению» в финале этапа IV Международного строительного чемпионата (рис. 7). Использование конкурсантами личного кабинета при выполнении конкурсных заданий способствовало сокращению времени их адаптации к конкурсным заданиям и обеспечило доступ экспертов к текущим результатам в режиме реального времени. Применение МИП позволило суще-



Рис. 7. Церемония награждения победителей номинации

ственно сократить временные затраты на организацию процесса и повысить уверенность участников и их команд в объективности процедуры оценки.

Надеемся, что приведенные в статье подходы получат развитие в рамках проведения соревнований специалистов неразрушающего контроля на различных уровнях.

### Библиографический список

1. **Малиновский Е.С.** Конкурсное движение WorldSkills как механизм инновационного развития профессиональной образовательной организации // Профессиональное образование и рынок труда. 2018. № 3. С. 38–43.
2. **Серфимович И.В., Харавинина Л.Н.** Конкурсы профессионального мастерства как форма развития профессиональной компетенции и профессионального мышления педагогов // Гуманитарни Балкански исследования. 2019. Т. 3, № 2(4).
3. **Лейбович А.Н., Факторович А.А., Перевертайло А.С., Лушников С.А.** Разработка и применение оценочных средств для проведения профессиональных экзаменов: Сборник методических рекомендаций / под общ. ред. А.Н. Лейбовича. М.: Перо, 2017. 321 с.
4. **Галкин Д.И., Шарков А.А., Шубочкин А.Е.** Визуальный и измерительный контроль сварных соединений и наплавов с использованием универсального шаблона специалиста неразрушающего контроля. М.: ИД «Спектр», 2024. 68 с.
5. **Дубровская Ю.А., Пихконен Л.В., Руденко Г.В.** Применение тренажеров и симуляторов для формирования профессиональных навыков при практической подготовке горноспасателей // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2002. № 203. С. 168 – 176.
6. **Трухин А.В.** Анализ существующих в РФ тренажерно-обучающих систем // Открытое и дистанционное образование. 2008. № 1(29). С. 32–39.



KONSTANTA

## Константа ФБ

Прибор для измерения блеска  
и коэффициента яркости

Госреестр СИ РФ № 86095-22

