

УДК 004.04

## СОВМЕЩЕНИЕ ДАННЫХ ВНУТРИТРУБНЫХ ИНСПЕКЦИЙ

А. Ю. ВЛАДОВА<sup>1</sup>, А. И. ЯКИМОВ<sup>2</sup><sup>1</sup>Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации  
Москва, Россия<sup>2</sup>Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Прогноз технического состояния нефтепроводов опирается на результаты внутритрубных инспекций (ВТД), разнесенных друг от друга на 5–7 лет. За это время сменяются поколения снарядов-дефектоскопов, принцип диагностики (например, с ультразвукового на магнитный или гибридный), ремонтируются участки трубопроводов. Поэтому возникает проблема совмещения данных о дефектах участков трубопровода для прогнозирования параметров дефектов. В настоящий момент имеется ряд способов совмещения данных [1]:

– вручную, при котором оператору в каждый момент времени предоставляется возможность осмотра результатов, полученных от двух различных методов неразрушающего контроля (магнитного и ультразвукового), приведенных к одной точке отсчета, имеющих одну и ту же дистанцию и угловое положение отображения реальной точки трубопровода. При этом представление данных ВТД осуществляют на двух экранах мониторов рабочей станции оператора одновременно. На первом мониторе размещают данные ультразвуковой секции, а на втором – данные магнитной секции. Оператор в процессе интерпретации осуществляет одновременный просмотр двух массивов диагностической информации [2];

– привязкой дефектов, выявленных ВТД, к границам зон повреждения, определенным по GPS-координатам. Причем корреляция результатов обследования определяется отношением числа коррозионных дефектов зоны повреждения к общему числу коррозионных дефектов исследуемого участка;

– полуавтоматически: для подземных нефтепроводов при обработке данных ВТД выявлением поперечных сварных швов и создания раскладки трубных секций для ее дальнейшего использования в процессе обработки данных внутритрубной диагностики.

На рис. 1 представлен разработанный вариант извлечения данных из двух таблиц Microsoft Excel, сформированных по результатам ВТД в аналитической программе Tableau, при условии, что они имеют общие поля. Преимущество данного способа заключается в повышении качества и скорости интерпретации особенностей и дефектов трубопроводов на 50...60 % и предоставлении оператору полной картины данных по дефектам, обеспечивающей достоверное диагностирование.

#	Abc	Abc	#	#
1999 год	1999 год	1999 год	1999 год	1999 год
Дистанция	Вид дефекта	Толщина стенки	Глубина	Ширин
819,33	metal loss	22,1	2,00	
818,96	metal loss	21,9	2,00	
819,50	metal loss	22,1	3,00	
820,35	metal loss	22,1	2,40	
1 272,65	possible metal loss	22,3	3,00	
1 963,03	metal loss adj, welds	18,3	1,60	178 283 внешн.
2 069,59	metal loss	18,3	1,80	62 146 внешн.
2 134,39	metal loss	18,3	2,00	14 48 внешн.

Рис. 1. Связь по полю Дистанция для разновременных ВТД

На втором этапе проведен анализ распределения глубин повреждений по типам дефектов (рис. 2).

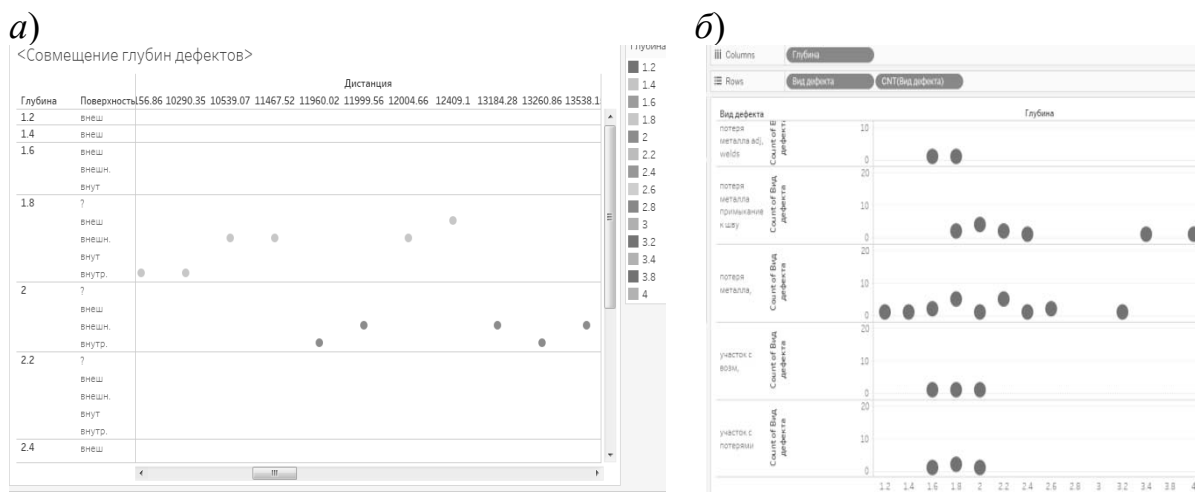


Рис. 2. Распределение глубины дефектов: а – по дистанции и стороне стенки; б – по типам дефектов

Совмещение данных особенно важно при детектировании сложных случаев отображения диагностических данных, когда по любому одному массиву инспекционных данных крайне затруднительно провести точную классификацию и назначить верные параметры дефектам.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Vladova, A.** Machine classification of pore space for hydrocarbon reservoir characterization / A. Vladova, Y. Vladov // Proceedings: 21st IEEE Conference on Business Informatics, 2019. – P. 391–396.

2. Способ совместной обработки данных диагностирования по результатам пропуска комбинированного внутритрубного инспекционного прибора: пат. РФ 2527003 / А. А. Левкин, А. В. Разваляев. – Оpubл. 27.08.2014.