

## АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ТРУБ

Выхристюк И.А., Завьялов П.С., Куликов Р.В., Власов Е.В., Скоков Д.В., Ермоленко А.В.,  
Малофеев Д.А., Савченко М.В., Белобородов А.В., Шевляков А.В.

Разработана установка автоматического контроля качества поверхности труб (оболочек тепловыделяющих элементов реакторов РБМК) [1]. Установка позволяет выявлять недопустимые отклонения геометрических параметров и дефекты внешнего вида труб в темпе производственной линии (166 мм/с) и при необходимости осуществлять на неподвижной трубе арбитражное измерение глубины/высоты дефектов внешней поверхности с высоким пространственным разрешением  $\sim 1 - 5$  мкм (см. рис. 1).

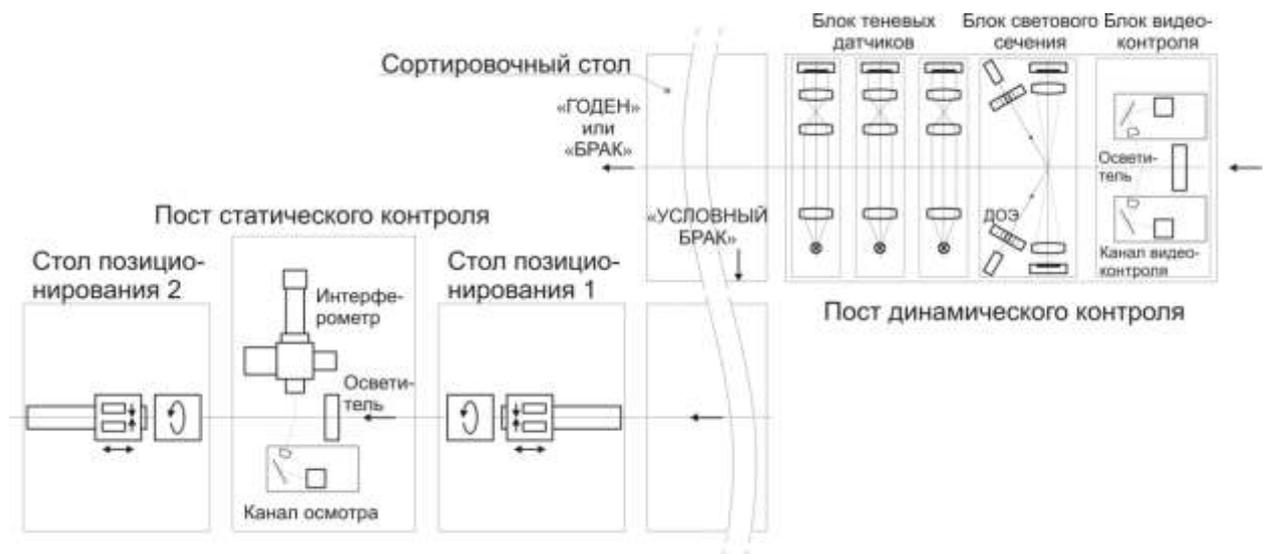


Рис. 1. Схематичное изображение системы контроля труб.

Для контроля геометрических параметров труб применяется теневой метод [2], для выявления крупных (более 50 мкм по глубине) дефектов поверхности – метод светового сечения [3], для обнаружения небольших дефектов, а также дефектов, не имеющих глубины, применяется искусственная нейронная сеть [4]. Высокоточные измерения глубины/высоты дефектов производятся при помощи оптического интерференционного профилометра [5].

Комплекс прошел стадию опытной эксплуатации и готовится к типовым испытаниям. Внедрение данного оборудования в производство позволит перейти на полностью автоматизированный контроль труб на различных стадиях их производства и устранить субъективную визуальную оценку операторов ОТК (отдела технического контроля). По совокупности характеристик данный комплекс не имеет отечественных и зарубежных аналогов. Разработка защищена патентом РФ [2677054 С1 РФ].

1. Власов Е.В., Выхристюк И.А., Куликов Р.В., Завьялов П.С., Савченко М.В. Автоматический контроль качества поверхности труб (оболочек) // Приборы. 2020 (в печати)
2. Выхристюк И.Г. Использование нейросетевых технологий для автоматизации контроля внешнего вида твэлов реакторов БН-800 / И.А. Выхристюк, // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2020. XVI междунар. науч. конгр. (Новосибирск, 18 июня-8 июля. 2020 г.) : сб. матер. в 8 т. – Т. 8. – № 1 : СибОптика-2020 : нац. конф. с междунар. участ. – Новосибирск, 2020. – С. 88-96. – DOI: 10.33764/2618-981X-2020-8-1-88-96.

*Результат утверждён на заседании НТС от 19.11.2020 г. Протокол № 6.*