

Н. П.МИГУН, И. В.ВОЛОВИЧ
Государственное научное учреждение
«ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ НАН Беларуси»
ОАО «МОЗЫРСКИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД»
Минск, Мозырь Беларусь

Высокая трудоемкость и, следовательно, сравнительно низкая производительность контроля обуславливают актуальность вопроса разработки оптимальных режимов всех основных технологических стадий капиллярной дефектоскопии. В работе изложены результаты исследований, имевших целью совершенствование процесса нанесения проявителя на контролируемую поверхность. В качестве объектов контроля использовались наборы сертифицированных контрольных образцов, соответствующих типу I стандарта ISO EN 3452-3, а также ряд реальных сварных швов с поверхностными дефектами.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что важную роль при оценке как чувствительности набора дефектоскопических материалов, так и результатов практического капиллярного контроля имеют условия нанесения проявителя на контролируемую поверхность. Два основных фактора, зависящих от характера нанесения проявителя на контролируемую поверхность, влияют на форму, ширину и яркость индикаторных следов дефектов. Это толщина слоя проявителя и динамическое воздействие частиц наносимого проявителя (скорость и угол падения частиц на контролируемую поверхность). Слой недостаточной толщины может не обеспечить требуемой чувствительности контроля, в то время как завышенные значения толщины слоя проявителя могут замаскировать индикаторный рисунок.

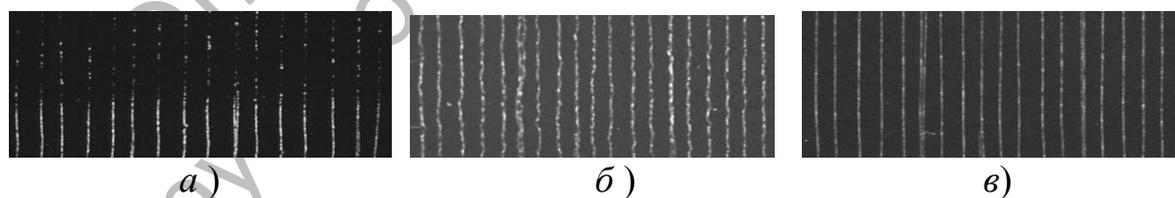


Рис.1. Влияние толщины слоя проявителя (*a*) и расстояния L от распылительной головки до контролируемой поверхности (*б* - $L=30$ см, *в* - $L=90$ см) на выявляемость трещин глубиной 17 мкм и раскрытием ~ 1 мкм

Толщина слоя проявителя имеет оптимальное значение для заданного набора дефектоскопических материалов. Рис. 1, *a* иллюстрирует влияние толщины слоя проявителя на выявляемость трещин в контрольном образце. На расположенную горизонтально пластину с трещинами глубиной $l_0 \approx 30$ мкм и шириной раскрытия $H_0 \approx 2$ мкм наносился очень тонкий слой проявителя. Затем часть образца, расположенная на рис. 1, *a* сверху

экранировалась и проявитель расплылся повторно, покрывая нижнюю часть пластины более толстым слоем. Из рис. 1. видно, что при малой толщине слоя индикации претерпевают разрывы, что ухудшает их видимость, в то время как индикации в нижней части рисунка практически не претерпевают разрывов и хорошо контрастируют на темном фоне.

В результате исследований установлено, что, например, при использовании проявителя Helling D70 нужную толщину слоя можно обеспечить равномерным напылением суспензии из аэрозольного баллончика на участок длиной 200 мм в течение 2–3 сек с расстояния 450–500 мм от поверхности контроля. Следует особо отметить, что инструкции по применению проявителей, составленные самими производителями, во многих случаях содержат существенно заниженные рекомендуемые расстояния от распылительной головки до контролируемой поверхности.

При использовании суспензионного проявителя еще один мешающий фактор – динамическое воздействие аэрозольного облака на характер образования индикаторных следов дефектов – может проявляться при близком расстоянии от распылительной головки до поверхности контроля в возникновении ярко выраженной мелкомасштабной извилистости линий индикаторных следов. Это приводит к размытости индикаций и, как следствие, к ухудшению их контраста на окружающем фоне (рис. 1, б). Аналогичный эффект имеет место и в тех случаях, когда аэрозольная струя направлена к контролируемой поверхности под углом, существенно отличным от 90° . При увеличении расстояния от распылительной головки до контролируемой поверхности извилистость индикаций исчезает (рис. 1, в). Эксперименты также показали, что динамическое воздействие особенно значительно в случае использования суспензионного проявителя с относительно низкой скоростью испарения жидкой фазы.

Таким образом, рекомендуется использовать экспериментально подобранные для каждого конкретного проявителя оптимальные значения толщины слоя проявителя. Оптимальная толщина слоя проявителя обеспечивается подбором соответствующей продолжительности стадии нанесения проявителя и расстояния от распылительной головки до контролируемой поверхности. При этом лучшим инструментом для такого подбора является система технического зрения с компьютерной обработкой видеоизображений индикаторных следов дефектов.