

## 50 рекомендаций для ручной обработки радиографической пленки AGFA NDT

### Хранение пленки

1. Складские помещения для неэкспонированной пленки должны обеспечивать соответствующую защиту от проникновения радиации. Если пленка хранится более трех месяцев, радиационный фон не должен превышать 90 нГу/час (18 х 10 С/кг/час). Пленка в запечатанных коробках производителя должна, по возможности, храниться вертикально. Температура хранения должна быть в пределах 4 – 24° С при относительной влажности 30 – 60%.
2. При правильном обращении с пленкой **Agfa NDT** и ее хранении в соответствии с вышеизложенными рекомендациями, производитель гарантирует ее хорошее качество по крайней мере до истечения срока годности на упаковке. Хранение пленки должно осуществляться по принципу «первая на приход – первая в расход».

### Темное помещение

3. Фотолаборатория должна быть абсолютно светонепроницаемой. Нужно обратить особое внимание на входную дверь (вертушка или лабиринт) для предотвращения проникновения света, а также пыли и песка.
4. Несмотря на возможность использования относительно высокой интенсивности безопасного освещения при работе с пленкой **Agfa NDT**, рекомендуется использовать соответствующие фильтры. Рекомендуемые фильтры **Agfa –R1** (оранжево – красный) и **G7** (зеленый) при прямом или, предпочтительно, непрямом освещении. Если Вы сомневаетесь в безопасности освещения, нужно произвести оценку по **ISO 8374** или по любому другому стандарту. Простой пятиминутный тест с объектом на листе пленки под фото-фонарем будет достаточно показательным.
5. Разместите фото-фонарь на достаточной высоте над рабочим столом и баками (от 60 до 70 см), так чтобы не мешать обработке пленки.
6. Сухие и влажные секции фотолаборатории должны быть разделены.
7. Следует избегать слишком высокой влажности и температуры в фотолаборатории и обеспечить соответствующую вентиляцию. Воздух в фотолаборатории должен полностью обновляться 10 раз в час.
8. Следует содержать фотолабораторию в чистоте. Пыль между пленками и экранами может стать причиной белых пятен на изображении. Это особенно заметно при использовании флуоресцентных экранов (см. пункт 50).
9. Рекомендуется готовить фотохимический раствор вне фотолаборатории, для предотвращения загрязнения сухой секции.

### Сухая секция

10. Рабочий стол должен быть абсолютно сухим (см. пункт 6).
11. При повторном использовании свинцовых экранов обращайтесь с ними бережно. Складки на экранах могут привести к полосам на рентгеновском изображении.

12. Всегда держите пленки только большим и указательным пальцами (а не тремя пальцами), чтобы избежать загибов.
13. Рамка для сушки пленки ни в коем случае не должна оказываться над рабочим столом: капли с углов рамки могут попасть на свинцовые экраны или на рабочий стол, а затем и на пленку, что приведет к неправильному результату.
14. Используйте цельные рамки из нержавеющей стали. Они должны быть абсолютно правильной прямоугольной формы, для обеспечения правильного натяжения пленки.
15. Сломанные рамки подлежат ремонту (сварке) квалифицированным специалистом: неподходящие сварочные сплавы (медь или подобные) могут стать причиной засорения проявителя и черных помех на пленке.
16. Когда Вы снимаете пленку с рамки, Ваши руки должны быть сухими, для избежания попадания капель влаги на пленку и экраны.
17. Держите подвески с зажимами вертикально для правильного натяжения пленки. Плохо натянутые пленки могут прилипнуть друг к другу в баке обработки или в сушильной камере.
18. После использования промойте рамки проточной водой и дайте им хорошо просохнуть.
19. Удалите химический осадок и пятна окисления с рамок (*подвесок*), при помощи препарата **Agfa NDT FIXCLEAN**, для избежания засорения проявителя, которое может стать причиной пятен на пленке.
20. Регулярно мойте баки. Грязь может негативно сказаться на качестве растворов для обработки. Для очистки проявочной секции лучше всего использовать препарат **Agfa NDT DEVCLEAN**.
21. Никогда не меняйте баки местами, даже после тщательной промывки. В баке фиксации могут оставаться следы фиксажа, и если этот бак будет впоследствии использоваться для проявки, это может негативно повлиять на свойства проявителя.
22. Тщательно промойте бак проявки, прежде чем наполнить его проявителем.
23. Предпочтительно использовать промышленные фотохимикаты Agfa NDT, которые лучше всего подходят для обработки промышленной рентгеновской пленки (проявитель G 128, фиксаж G 328). Если вы пользуетесь сушилкой Agfa NDT DR, то следует использовать фиксаж G 335.
24. При растворении и смешивании химикатов нужно точно соблюдать инструкции производителя.
25. Используйте чистую (лучше фильтрованную) воду для смешивания химикатов. Загрязненная или слишком жесткая вода может негативно сказаться на качестве растворов (жесткость; приемлемое соотношение  $\text{CaCO}_3$  от 40 до 140 ppm).
26. Для избежания окисления, закрывайте проявочные баки, когда вы их не используете, плавучими крышками или полиэтиленом.
27. Стандартная температура проявки - 20°, при времени проявки – 5 минут. Регулярно проверяйте температуру (не пользуйтесь ртутным термометром!). Растворы нужно регулярно перемешивать для поддержания одинаковой температуры во всем растворе.
28. Сразу же после погружения пленок в проявитель не оставляйте их неподвижными в течении 30 секунд для того, чтобы а) удалить пузырьки воздуха и б) доставлять свежий проявитель к поверхности пленки и предотвратить неравномерность проявки пленки.

29. Осуществляйте колебательные движения пленки, не вынимая ее из проявителя во время процесса обработки, так как проявитель на поверхности пленки быстро окисляется, что приводит к быстрому истощению раствора.
30. Всегда используйте обработку, нормированную по времени-температуре. Регулируйте экспозицию пленки в зависимости от активности проявителя, а не наоборот. Это обеспечит стабильные радиографические результаты при любых условиях.
31. Добавляйте соответствующий раствор в достаточных количествах, по возможности в соответствии с диаграммой добавок (мл/м<sup>2</sup>). Количество добавляемого раствора не должно превышать 5% общего объема бака, для того чтобы держать изменения плотности в лимитированных пределах. Добавка должна также компенсировать жидкость, остающуюся на пленках и рамках. Нормы добавки указаны в таблице на последней странице.
32. Не рекомендуется постоянно добавлять свежий раствор. Как только количество добавленного раствора вдвое превысит количество первоначального, раствор нужно слить (пример: макс. 50 литров добавочного раствора на 25 литров первоначального).
33. Добавочный раствор должен храниться в герметичных воздухонепроницаемых баках или бутылках.
34. Сократите время стекания раствора с пленки над баком до минимума (макс. 2 – 3 секунды), чтобы избежать окисления и возможного образования полос на пленке.
35. После проявки рекомендуется промыть пленку в проточной воде в течении двух-трех минут и/или погрузить ее в стоп ванну на 30 секунд. (Стоп-ванна состоит из 125 мл/л раствора уксусной кислоты (28%) или подобного раствора кислоты и воды). Удаление лишнего проявителя с поверхности пленки до фиксирования значительно увеличивает срок службы фиксажа.
36. Разницу температур в баках обработки нужно держать в разумных пределах. Слишком большие перепады (более 20°C) могут привести к повреждению пленки.
37. Минимальное время фиксации равно удвоенному времени проявки. Это тот период времени, за который неэкспонированная зона становится прозрачной. При погружении пленок в фиксаж их нужно встряхнуть и оставить в растворе на 5 минут (при 20°C). Истощение фиксажа приводит к плохим результатам и увеличению времени фиксации.
38. Включать естественное освещение можно только после того, как изображение на пленке стало абсолютно прозрачным. В противном случае изображение будет мутным, поскольку пленка все еще чувствительна к свету.
39. Если Вы пользуетесь автоматической сушилкой, такой как, например, Agfa NDT DR, нужно использовать дубящий фиксаж, предпочтительно G 335 (части А и В). Если Вы используете G 328 и препарат Aditan, нужно точно соблюдать инструкции.
40. После фиксации дайте пленке просохнуть и промывайте ее проточной водой в течение 20 минут. Подвески также нужно хорошо вымыть.
41. Если фотохимическая активность раствора стала слишком низкой, то раствор нужно слить. Уровень активности можно проверить, сравнив полученную оптическую плотность с заданной заранее. Более надежный способ проверки – использование предварительно экспонированной полоски Agfa NDT PMC. Эффективность фиксажа можно проверить при помощи теста Thio. Этот тест предоставит информацию о качестве сохранения и ожидаем сроке хранения пленки. Если возникли сомнения, нужно заменить химикаты, так как стоимость химикатов –

это лишь небольшая часть общих расходов на рентгеновское исследование. Поэтому никогда не рискуйте хорошим качеством и эффективностью работы, пользуясь сомнительными химикатами.

42. После окончательной промывки, погрузите пленки на несколько секунд в раствор смачивающего вещества Ageron (5 – 10% водный раствор), что гарантирует быструю и равномерную сушку и предотвратит появление на пленке следов сушки.
43. Развесьте пленки в сухом, теплом, хорошо проветриваемом помещении. Температура воздуха не должна превышать 40°C. Следует избегать излишней турбулентности.
44. Сушильная камера должна находиться вне фотолаборатории, так как выдуваемый воздух поднимает пыль, и высокая температура оказывает влияние на химикаты обработки.

**Предпочтительно использовать автоматическую сушильную систему: Agfa NDT DRYER (см. также пункты 39 и 49).**

45. Обращайтесь с пленками бережно, избегая загибов, царапин, отпечатков пальцев и пятен.
46. Негатоскоп нужно регулярно чистить, так как грязь может ввести в заблуждения при чтении рентгеновского изображения.
47. Если некоторые пленки передержаны, нужно сделать снимок заново. Обработка пленки отбеливающим раствором может стать причиной плохого качества изображения.
48. Пятна фиксажа на одежде можно удалить при помощи препарата Antifleck.
49. Если Вы пользуетесь сушилкой **Agfa NDT DRYER**, важно правильно установить температурный режим сушки и скорость перемещения пленки. Пересушивание может привести к деформации пленки.
50. Рекомендации к использованию усиливающих экранов:
  - С экранами нужно обращаться бережно, избегая царапин и других дефектов поверхности, держать их сухими и чистыми.
  - Экраны, особенно флуоресцентные, нужно вытирать после каждой экспозиции слегка влажной антистатической тканью. Это предотвратит появление белых пятен на изображении.
  - При большом скоплении пыли пользуйтесь средством для очистки экрана (Agfa).
  - Рабочий стол (лучше, если он будет из нержавеющей стали) должен быть заземлен, для рассеивания статического электричества.
  - Рабочий стол нужно протирать влажной тканью после каждой перезагрузки кассет.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБРАБОТКЕ

Для контроля условий обработки используйте стандартные снимки Agfa NDT PMC и препарат Agfa NDT Thiotest.

### 1. Время / температура

Температура	18°C	20°C	22°C
<b>Время</b>			
6 минут	допустимо	допустимо	-
5 минут	допустимо	<b>стандартная система</b>	допустимо
4 минуты	-	допустимо	допустимо

### 2. Химикаты и норма добавки

Общие рекомендации: сохранить хорошие условия обработки можно двумя способами (данные для: Agfa NDT D7, средняя чувствительность 2.50)

- **Добавляйте 600 мл свежего раствора на каждый квадратный метр обработанной пленки.**

Сливайте соответствующий объем раствора из бака, так чтобы уровень раствора оставался неизменным. В этом случае содержимое бака нужно менять после четырех – пяти добавок. Например: в баке – 50 л, после добавления 200 л раствора, содержимое бака нужно заменить (рекомендация для потребителей больших объемов пленки).

- **Добавляйте свежий раствор, чтобы общее количество раствора в баке оставалось на одном уровне.**

Приблизительные нормы добавки указаны нижеследующей таблице. В случае сомнений, лучше заменить раствор, поскольку его стоимость составляет лишь малую часть общей стоимости радиографического исследования.

♣Тип химиката	Концентрация		Норма добавки (средняя норма 600 мл/м <sup>2</sup> )		Артикул
	Проявитель	Добавка	Подвески зажимного типа	Подвески канального типа	
<b>G 128</b> 5 л конц.	5 л + H <sub>2</sub> O = 25 л готового раствора	5 л + H <sub>2</sub> O = 25 л готового раствора	300 мл/м <sup>2</sup> замените раствор проявителя после использования 1 объема бака или через две недели	400 мл/м <sup>2</sup> замените раствор проявителя после использования 2х объемов бака или через две недели	35TBN
<b>G 135</b> 5 л + 0.25 л + 0.5 л	A + B + C + H <sub>2</sub> O = 25 л готового раствора	A + B + C + H <sub>2</sub> O = 25 л готового раствора			HNKDU
	<b>Фиксаж</b>	<b>Добавка</b>			
<b>G 328</b> 5 л конц.	5 л + H <sub>2</sub> O = 25 л готового раствора	5 л + H <sub>2</sub> O = 25 л готового раствора	уровень раствора должен оставаться неизменным; замена после фиксирования 1.5 м <sup>2</sup> пленки на литр первоначального раствора	уровень раствора должен оставаться неизменным; замена после фиксирования 1.5 м <sup>2</sup> пленки на литр первоначального раствора	35TAL
<b>G 335</b> 5 л + 1.25 л	A + B + C + H <sub>2</sub> O = 25 л готового раствора	A + B + C + H <sub>2</sub> O = 25 л готового раствора			38WRN