

Особенности радиографического контроля при контроле труб малого диаметра рентгеновскими аппаратами постоянного потенциала

Н.М. Шалыт

Преимущество аппаратов постоянного потенциала перед импульсными аппаратами при просвечивании труб большого диаметра очевидно, поэтому в данной работе сравниваются аппараты при работе на трубах малых диаметров.



Рис. 1



Рис. 2

Работа проводилась в двух подразделениях ОАО «Газпром»: в Новосибирском ЛПУ, на Крановом узле газопровода Омск-Новосибирск, 646.2 км (рис. 1) и в ООО «Газпром трансгаз С-Петербург», на ГРС «Шоссейная» (рис. 2)

Для сравнения использовались самый маленький аппарат постоянного потенциала – «РПД-150» и импульсные рентгеновские ап-

параты «Арина-3» и «Арина-5».

1-й объект: Участок контроля: "Импульсная линия подключения аккумулятора газа и обвязки кранового узла. Сварное соединение: стыковое, труба, Ø 14 мм, толщина 4 мм. Пленка AGFA F8 + RCF экраны.

Режимы:

«РПД-150», U=100 кВ; I=1,5 мА; t =15 секунд; f = 500 мм; (Снимок 6).

«Арина-3», 250 имп.; f = 500 мм; доза – 20 мР; по паспорту частота импульсов для «Арины-3» - от 12 до 15 Гц, т.е., время экспозиции составило: 17 - 21 секунд. (Снимок 7).

Следует учитывать, что:

1. Напряжение на «РПД» снижено до 100 кВ для получения более высокого качества снимка.
2. Напряжение на «Арине» максимальное (по паспорту – 150-200 кВ) и не регулируется.

Как видно из приведенных ниже рентгенограмм (рис.3) , качество снимка, полученное на аппарате «РПД», - выше.

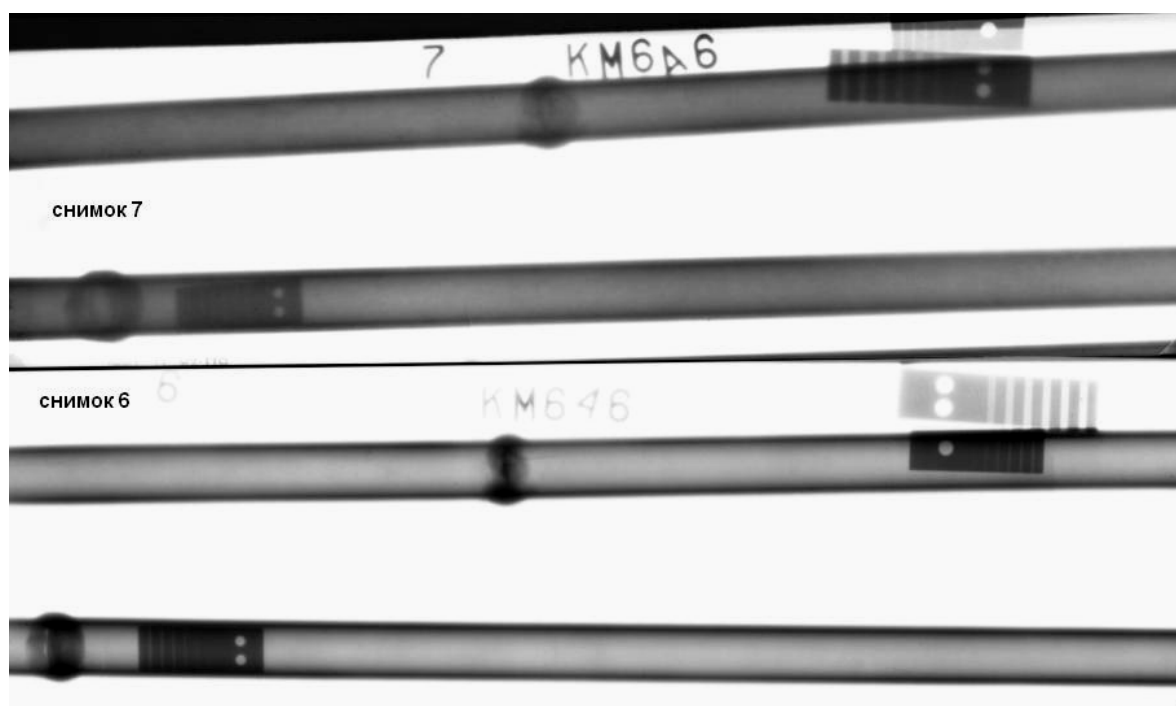


Рис. 3. Снимок 7 – Арина-3, снимок 6 – РПД-150

ГазпромТрансгазСПб, ГРС «Шоссейная»:

2 объект: сварное соединение стыковое, труба, диаметр 14 мм, толщина 2 мм. Пленка AGFA D7(Pb).

Режимы:

РПД-150: $U = 130$ кВ, $I = 1,15$ мА, $t = 60$ с, $f = 520$ мм

Арина-3: $t = 60$ с, $f = 520$ мм

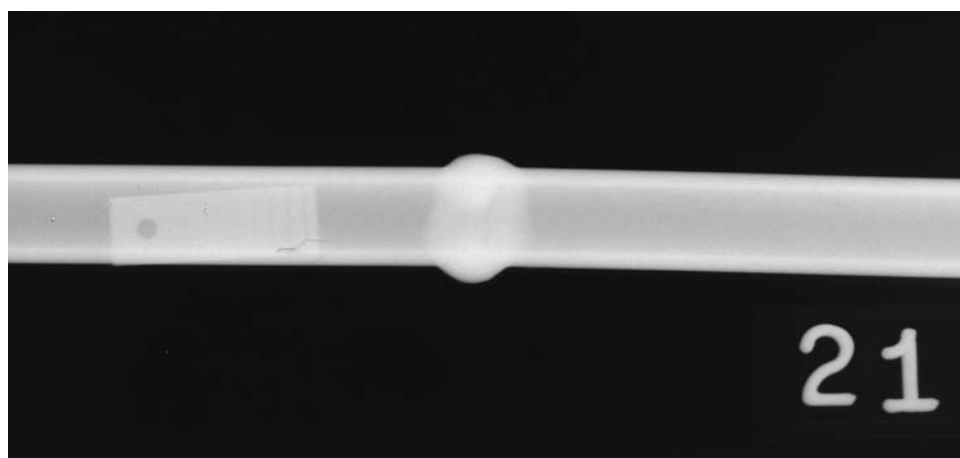


Рис. 4. «Арина-3». Плотность почернения на шве $D = 0,75$

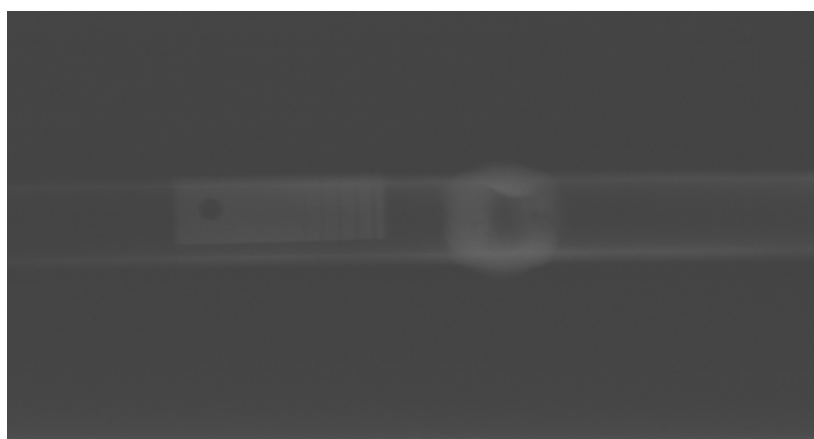


Рис. 5. «РПД -150». Плотность почернения на шве $D = 3,10$

При равном времени экспозиции снимок, сделанный с помощью «Арины» (рис.4), - не досвечен ($D=0,75$), а с помощью «РПД» (рис. 5) -

пересвечен ($D=3,1$).

Для получения плотности почернения 3,1 время экспозиции при работе с «Ариной-3» пришлось бы увеличить более чем в 3 раза для этой толщины металла.

После искусственного осветления темного рис. 5 видно, что качество снимка, полученного на «РПД-150», и в этом случае выше (рис. 6).

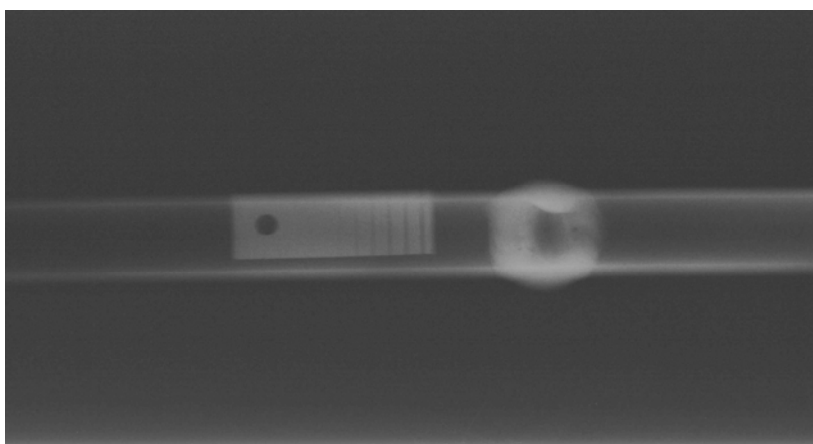


Рис. 6. 3 - й объект: Т-образное соединение Φ 14 мм, толщ. стенки 2 мм.
Пленка AGFA D7(Pb).

Режимы:

Арина-5: $t = 80$ с, $f = 520$ мм. Рентгенограмма - рис. 7

РПД-150: $U = 110$ кВ, $I = 1,35$ мА, $t = 75$ с, $f = 520$ мм. Рентгенограмма – рис. 8

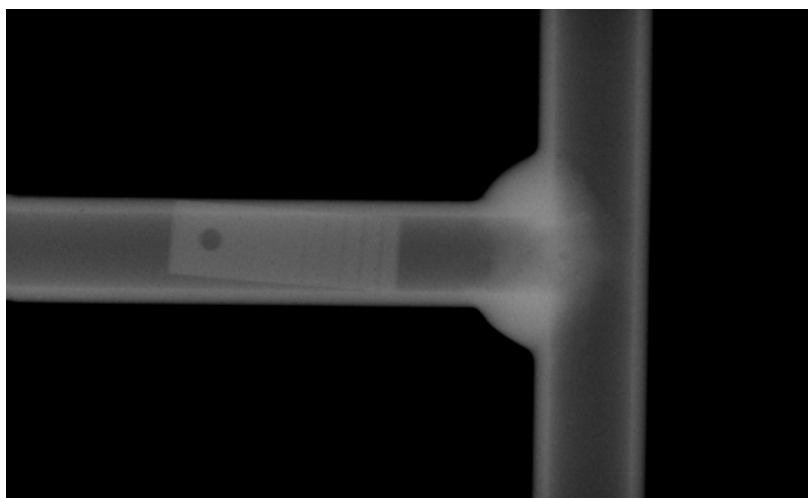


Рис. 7. «Арина – 5». Пора почти не различима, $t = 140$ с

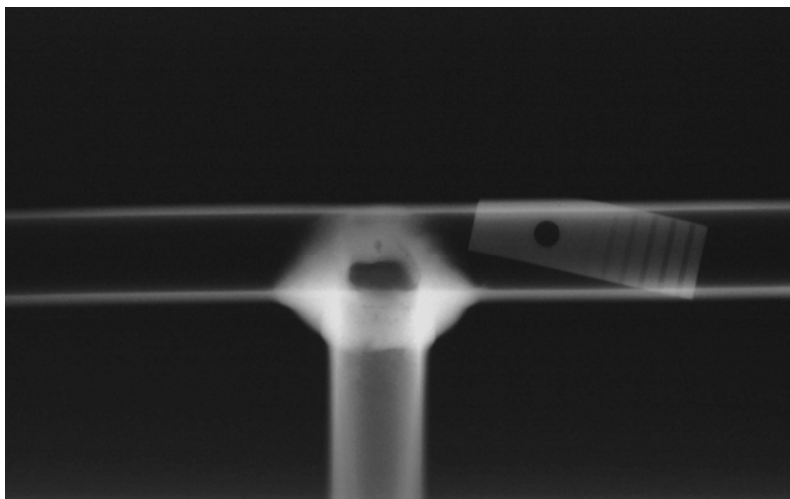


Рис. 8. «РПД-150». Пора хорошо видна, $t = 75$ с

Из сравнения снимков видно, что при равной плотности почернения $D=2$ на основном металле время экспозиции для «РПД-150» примерно в 2 раза. Качество снимка, полученного с помощью «РПД-150», значительно выше.

4-й объект: Сварное соединение: стыковое, труба, диаметр 57 мм, толщина 4,6 мм. Пленка AGFA D7(Pb).

Режимы: «Арина-3»: $t = 60$ с, $f = 520$ мм. Рентгенограмма – рис. 11

«РПД-150»: $U = 130$ кВ, $I = 1,15$ мА, $t = 60$ с, $f = 520$ мм. Рентгенограмма – рис. 12



Рис. 10

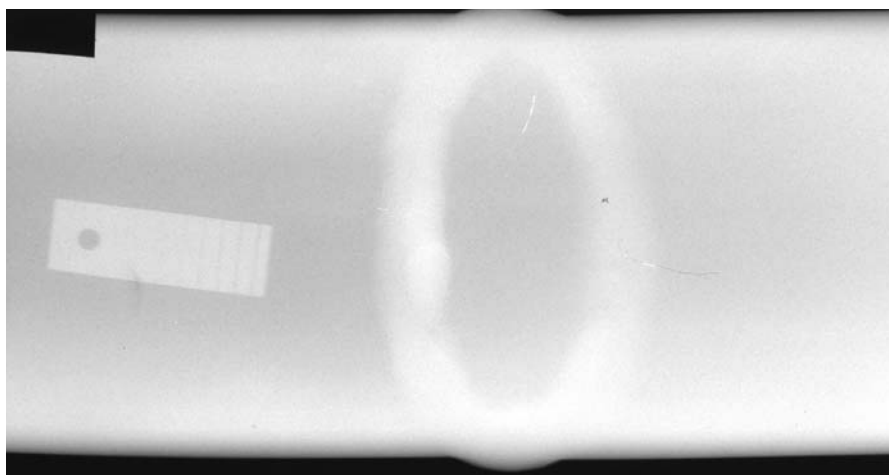


Рис.11. «Арина-3»



Рис. 12. «РПД-150»

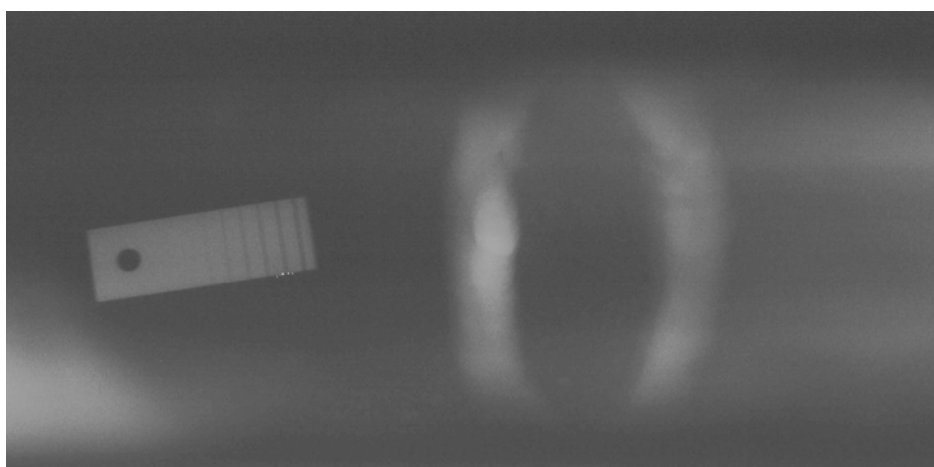


Рис. 12 после осветления

Преимуществом импульсных аппаратов прежде считались малые габаритные размеры и вес. Однако применение новых технических решений позволяет минимизировать размеры современных аппаратов постоянного потенциала.

Вес излучателя: «РПД-150» – 4,9 кг; «Арина – 3» – 5,7 кг, «Арина-5» - 6 кг.

Размер фокусного пятна: «РПД-150» – 0,8мм; «Арина – 3», «Арина-5» - 2,5 мм.

Из вышеизложенного ясно, что использование аппарата постоянного потенциала «РПД-150» вместо аппарата «Арина-3», «Арина-5» (и любого другого импульсного аппарата) позволяет:

- снизить радиационную нагрузку на персонал за счет регулировки анодного напряжения до оптимальных значений для конкретной толщины материала;
- уменьшить время экспозиции в 2-3 раза;
- повысить выявляемость дефектов;
- увеличить срок службы рентгеновского аппарата не только за счет снижения времени экспозиции, но и за счет большего ресурса самой рентгеновской трубки (средний ресурс трубки импульсного аппарата – 50 -70 часов, в то время как для трубки «РПД-150» этот ресурс – 600-800 часов).