

Журавлев С.Ю.
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РЕЦИКЛИНГА
В СИСТЕМАХ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ АЭС

В статье рассмотрен практический пример применения рециклинга отечественных радиоизотопных пожарных извещателей, применяемых в системах противопожарной защиты промышленных объектов АЭС

К числу наиболее актуальных глобальных проблем, стоящих перед человечеством и, в частности, перед Россией, являются проблемы ресурсосбережения, оптимального поиска, получения, использования энергии и материалов. Это связано с сокращением добычи первичного сырья, вызванного истощением природных ресурсов, влиянием экологических и демографических факторов. После распада СССР в Российской Федерации возник дефицит многих видов сырья, включая металлы: хром, марганец, барий, ртуть, йод, бром, молибден, ниобий и др. Следует учитывать, что процент извлечения основных полезных ископаемых по отечественным технологиям составляет (65 - 79) %, а попутных элементов в цветной металлургии (10 - 80) % [1].

Поэтому метод и процесс восстановления функциональных свойств изделий и материалов, известный как рециклинг, является важнейшим компонентом нового подхода к ресурсосбережению согласно концепции устойчивого развития, принятой в 1992 г. международным сообществом на конференции в Рио-Де-Жанейро.

Одним из наиболее актуальных применений метода рециклинга может быть восстановление пожарных извещателей и, в частности радиоизотопных дымовых пожарных извещателей. Такие серийные извещатели, как РИД-6, ИО 211-1 (РИД-6М), ИО 211-2 широко применяются на многих промышленных объектах, в том числе АЭС.

В частности, радиоизотопный дымовой пожарный извещатель типа РИД-6М более 15 лет серийно производился на заводе "Сигнал" (г.Обнинск, Калужской обл.) с общим объемом выпуска до 100 тыс.шт. в год. В извещателе РИД-6М применяются два серийных закрытых источника альфа-излучения с изотопами плутония типа АИП-РИД. Суммарная активность источников альфа-излучения, применяемых в одном извещателе не превышает $8,0 \cdot 10^{-6}$ Ки; общая масса изотопов плутония в пожарном извещателе - $1,2 \cdot 10^{-4}$ г; мощность экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучений на поверхности извещателя не превышает $0,22 \cdot 10^{-10}$ А/кг (03 мР/ч);

Извещатель имеет нерегулируемый порог срабатывания, числовое значение которого не превышает 0,3. Числовое значение порога срабатывания извещателя равно относительному изменению тока контрольной ионизационной камеры при концентрации продуктов сгорания, вызывающей

срабатывание извещателя. Время срабатывания извещателя с момента воздействия на извещатель продуктов сгорания в концентрациях, превышающих порог срабатывания, до момента выдачи сигнала срабатывания, не более 10 с; ток, потребляемый извещателем в дежурном режиме, не более 0,2 мА. Выходной электрический сигнал срабатывания извещателя, формируемый бесконтактным способом, обеспечивает одноступенчатый скачок тока потребления, равный (20 ± 2) мА. Внутреннее сопротивление извещателя при этом не превышает 450 Ом;

Наряду с перечисленными выше высокими техническими характеристиками, извещатель РИД-6М имеет существенный недостаток, а именно, ограниченный назначенный срок службы альфа-источников типа АИП-РИД -10 лет с момента их выпуска. По действующим правилам по истечении назначенного срока службы альфа-источников извещатели подлежат снятию с эксплуатации. При этом вынужденно демонтируются практически работоспособные пожарные извещатели.

Рассмотрим разработанную нами обобщенную технологическую схему радиоизотопных дымовых пожарных извещателей, в основе которых лежит замена отслуживших свой срок альфа-источников и ненадежных радиоэлементов.

Технологическая схема рециклинга изображена на рис. 1. Она состоит из двух основных частей. В первой (левой) части приведены блоки, обозначающие основные действия, объединенные в три этапа.

На первом этапе предусматривается выполнение работ по демонтажу извещателя, тестированию и замене радиоэлектронных компонентов схемы (полевые транзисторы, электролитические конденсаторы, светодиоды), выработавших свой ресурс, а также замена альфа-источников с последующей сборкой.

На втором этапе проводится настройка и контроль работоспособности извещателя до и после опломбирования с помощью специального испытательного стенда. На последнем этапе осуществляется упаковывание восстановленных извещателей и маркировка транспортной тары.

Во второй (правой) части схемы приведены обеспечивающие блоки, включающие основные требования и указания, необходимые для проведения рециклинга. Важными являются требования безопасности при проведении работ и эксплуатации радиоизотопных извещателей. Все работы по замене альфа-источников, настройке и эксплуатации должны проводиться с учетом требований соответствующих нормативных документов [2], [3]. В частности, администрация предприятия, получив извещатели с источником ионизирующего излучения, обязана в десятидневный срок известить об этом органы санитарно-эпидемиологической службы.

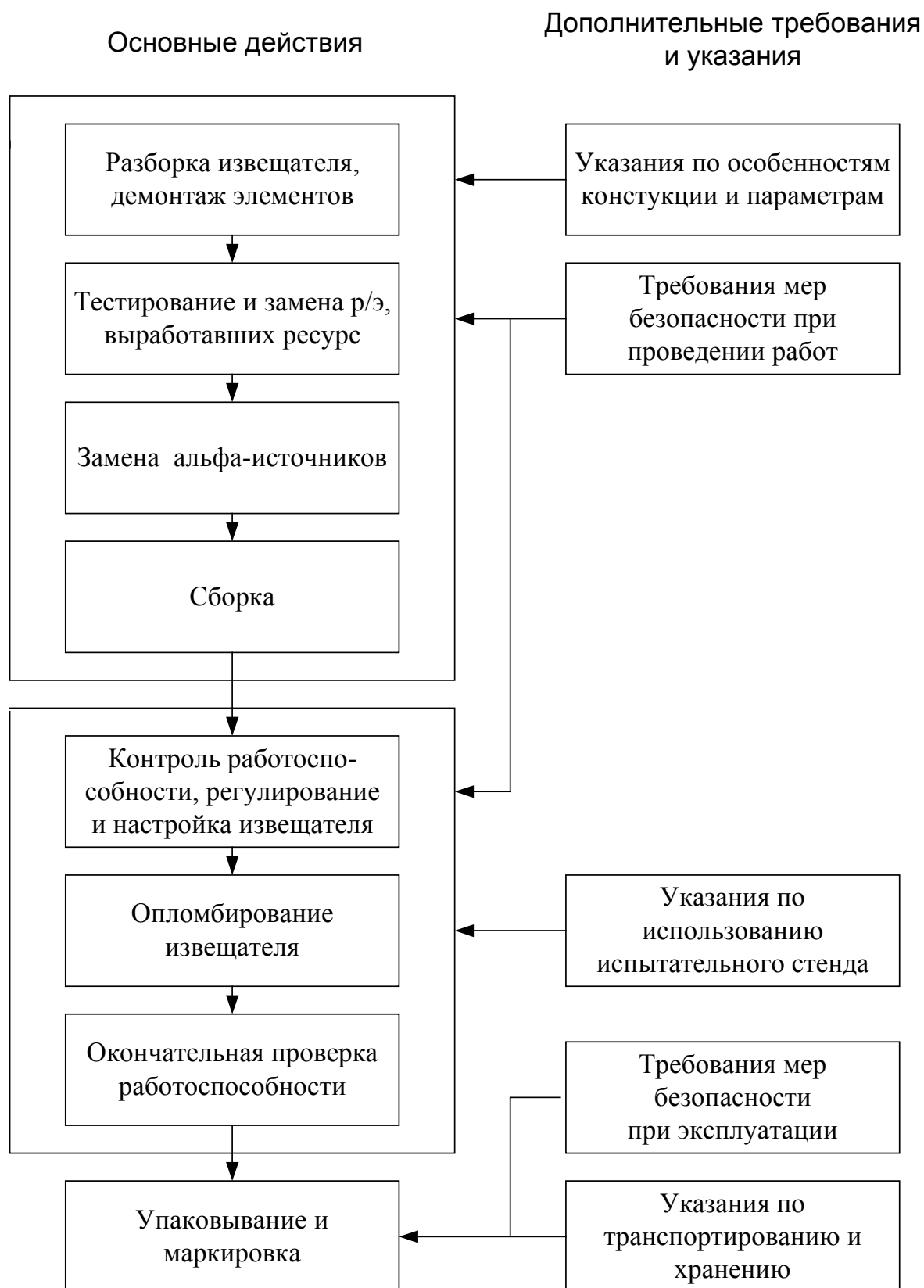


Рис. 1. Технологическая схема рециклинга радиоизотопных дымовых пожарных извещателей

Для контроля за выполнением требований [2], [3], постоянного контроля за состоянием и сохранностью радиоизотопных извещателей администрация предприятия должна определить приказом по предприятию ответственное лицо.

Соответствующая данной обобщенной технологической схеме конкретная методика рециклинга радиоизотопного дымового пожарного извещателя типа РИД-6М была внедрена "Институтом физико-технических проблем" Минатома РФ. ФГУП ИФТП разработал уникальную технологию установки новых альфа-источников типа АИП-РИД в пожарных извещателях прошлых лет выпуска, что позволяет продолжать эксплуатацию извещателей еще 10 лет, вместо их вынужденного демонтажа и захоронения.

Литература

1. Лисин В.С., Юсфин Ю.С. Ресурсоэкономические проблемы XXI века и металлургия. - М. Высшая школа, 1998.
2. ОСПОРБ-99. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности.
3. СанПиН 2.6.1.1015-01. Санитарные правила и нормативы.