

УДК 656

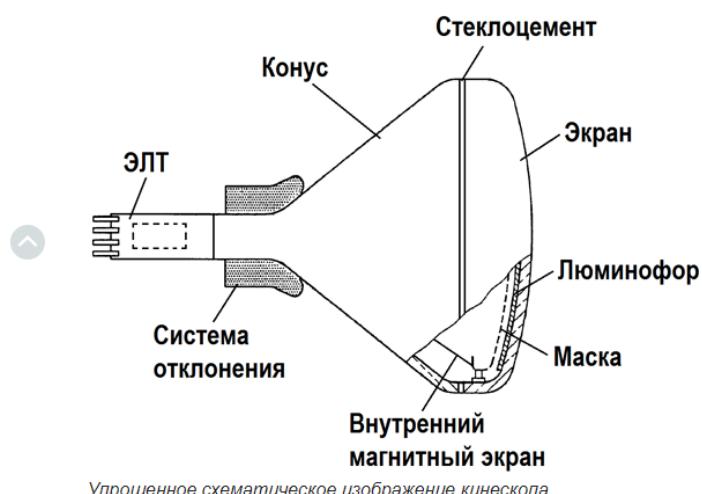
Шарапов М.Г., студент гр. ХОмоз-161

Научный руководитель: Игнатова А.Ю., к.б.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

СЛОЖНОСТИ И ВАРИАНТЫ В ВОПРОСЕ УТИЛИЗАЦИИ ЭЛТ КИНЕСКОПОВ

Отходы ЭЛТ кинескопов от демонтажа телевизоров и компьютеров, является вторым основным видом отходов в мире. На настоящий момент ЭЛТ технологии для телевизоров и компьютеров устарели, рынок для новых ЖК и плазменных дисплеев не дает возможности производителям ЭЛТ. Рециркуляция отходов свинца из ЭЛТ кинескопов является одним из важнейших вопросов для рециркуляции металла и предотвращения загрязнений.

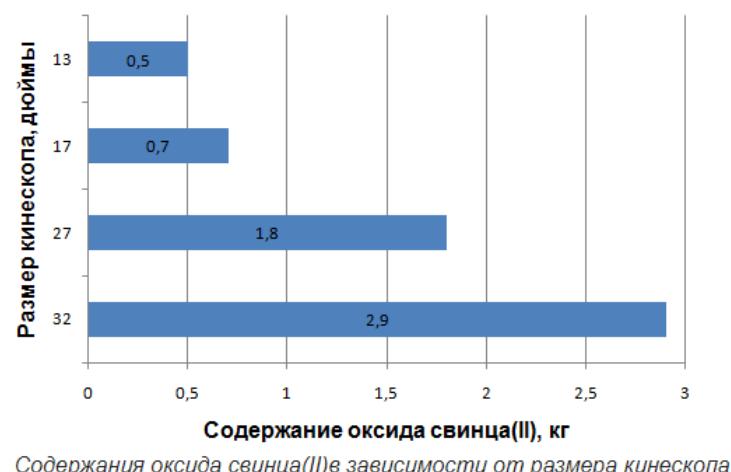


Упрощенное схематическое изображение кинескопа



Как лучше удалять отходы ЭЛТ кинескопов пытались выяснить во многих странах [1]. Хотя отходы ЭЛТ кинескопов могут быть переделаны в антирадиационное стекло, спрос на него совсем не велик. Также могут использоваться в производстве пеностекла, для изоляции зданий [5], Но всего этого

недостаточно для утилизации всего количества отходов. В дополнение, отходы кинескопов могут быть использованы в переплавке металлов и выплавке керамического стекла [5]. Однако, металлический свинец в отходах ЭЛТ кинескопов еще остается, эти методы еще могут угрожать окружающей среде и человеческому здоровью.



Содержания оксида свинца(II) в зависимости от размера кинескопа

Перейдём теперь к важнейшей части этого вопроса – это утилизации свинцового стекла. До недавнего времени стекло в большей части отправляли на заводы для изготовления новых кинескопов. Однако с появлением ЖК и плазменных дисплеев, как говорилось ранее, производство кинескопов прекратилось, что сделало данный способ переработки практически бесполезным. Несмотря на это, в Китае есть три предприятия (Henan AnFei Electronic Glass, Henan AnCai Hi-Tech и Shaanxi IRICO Electronic Glass), перерабатывающие до 100 тыс. т стекла в год, но это составляет лишь незначительную часть от общего количества отходов (около 5,2 мл т) [3].

Сегодня единственным и наиболее распространенным вариантом переработки свинцового стекла является применение его, как вторсырья для получения свинца. В технологии используются металлургические плавильные печи для свинца, где флюс частично замещается свинцовым стеклом. Но количество печей, которые используют свинцовое стекло в технологическом процессе, на весь мир довольно незначительно. Например, Metallo-Chimique (Бельгия), Xstrata и Boliden Rönnskär Smelter (Швеция), Teck Cominco (Канада), Doe Run (США) [2, 4].

Ввиду недостатка количества печей и больших затрат на транспортировку вторсырья к ним, это привело к тому, что как обычно, было проще отправить свинцовое стекло на полигон и оставить там. Однако некоторые компании, утилизирующие «электронный мусор», выбрали иной путь. К примеру, компания SWEEP Kuusakoski Ltd. (Великобритания) совместно с Nulife Glass, Шеффилдским университетом и университетом Аалто решили эту проблему, разработав и запустив в эксплуатацию печь для получения свинца из стекла. Нагрев осуществляется электрическим током, а сырьем является предварительно смешанное с восстановителем и измельченное свинцовое стекло

(крошка диаметром до 3 мм). После процесса восстановления при температуре 1200 °С на выходе получаются гранулы свинца и стекло. Данная печь имеет возможность перерабатывать до 10 тонн стекла или до 2 тысяч больших телевизоров в день, что во много раз опережает устаревшую технологию [5].

В заключение следует сказать, что проблема утилизации ЭЛТ кинескопов будет актуальна в развитых странах минимум 10 лет. Что касается некоторых стран, таких как Россия и СНГ, в этом вопросе ситуация, можно сказать, удручающая. Все это по причине отсутствия технологий для утилизации. В лучшем случае все эти отходы отправляют на полигон.

Список литературы

1. N. Singh, J. Li, X. Zeng, Solutions and challenges in recycling waste cathode-ray tubes, *J. Clean. Prod.* 133 (2016) 188–200.
2. L. Rocchetti, F. Beolchini, Environmental burdens in the management of end-of-life cathode ray tubes, *Waste Manag.* 34 (2) (2013) 468–474.
3. M.T. Lecler, F. Zimmermann, E. Silvente, et al., Exposure to hazardous substances in cathode ray tube (CRT) recycling sites in France, *Waste Manag.* 39 (2015) 226–235.
4. I.C. Nnorom, O. Osibanjo, M.O.C. Ogwuegbu, Global disposal strategies for waste cathode ray tubes, *Resour. Conserv. Recycl.* 55 (3) (2011) 275–290.
5. X.Z. Long, W. Yan, J.R. Ping, et al., Performance of Yb-doped silicate glass with thermal bleaching, *Acta Phys. Sin.* (2016).