

SOLDERING EFFECT ON HUMAN HEALTH

© 2014

A. Y. Krasnopevtsev, candidate of technical science, associate professor of the chair
«Welding, material handling pressure and related processes»

Togliatti State University, Togliatti (Russia)

S. A. Maltsev, master

Togliatti State University, Togliatti (Russia)

E. A. Krasnopevtseva, postgraduate student

Togliatti State University, Togliatti (Russia)

L. N. Kozina, assistant professor of the chair

«Energy Machines and Control Systems»

Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Annotation. In our time, the soldering is widely used in the manufacture and repair of various items, some of them are impossible to create by any other process connections are such items as: exchanger-recurrent unit of the aviation industry, the board cellular telec-new jewelry. Brazing is widely used in mechanical engineering. For such a widely-used process needs to know where the employee may in danger. This knowledge will help to avoid accidents at work and reduce the risk of various diseases.

Keywords: soldering, brazing, toxic substances, lead-free, tin plague, induction brazing, melting, wetting of the solder, the impact on the human body.

УДК 621.791.36:621.79.01

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ АКТИВНОСТИ ВЕЩЕСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ АКТИВАТОРОВ

© 2014

А. Ю. Краснопецев, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Е. А. Краснопецева, аспирант

Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Аннотация. Применение того или иного вида активатора требует наличия знаний о его свойствах. Каждое вещество может проявлять свою активность при различных условиях (температура, атмосфера, давление, время), а в результате может быть как полезно, так и бесполезно для процесса, в котором оно применяется. Для того чтобы определить, при каких условиях проводить процесс пайки, в котором действие активатора будет положительно влиять на качество соединения, необходимо определить, при каких условиях, например температуре, активатор будет более активен.

Ключевые слова: пайка, температурный интервал активности, припой, вещества-активаторы, массометрическая установка, контейнер, тигель, термический цикл, изменение массы.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами. Пайка нержавеющей стали усложнена наличием на ее поверхности труднорастворимой оксидной пленки. Учитывая, что для удаления оксидной пленки с поверхности нержавеющей стали необходимо использовать активные флюсы, которые необходимо обязательно отмывать от готового изделия, бесфлюсовая пайка с использованием активаторов является перспективным решением некоторых проблем. При исполь-

зовании активаторов при пайке в модифицированной воздушной среде может обеспечиваться не местная, как это происходит при использовании флюсов, а общая защита паяемого изделия в процессе пайки. Применение флюсов, содержащих вредные и ядовитые компоненты, оказывает негативное влияние на здоровье человека, проводящего пайку (газовыми горелками, индукционный нагрев). При пайке в контейнере все вредные вещества находятся в замкнутом

объеме и не оказывают негативного влияния на человека.

Анализ последних исследований и публикаций, в которых рассматривались аспекты этой проблемы и на которых обосновывается автор; выделение неразрешенных ранее частей общей проблемы. Несколько лет назад на кафедре «Оборудование и технология пайки» (Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы) был проведен ряд успешных экспериментов по бесфлюсовой пайке нержавеющей стали. Они состояли в том, что образцы из нержавеющей стали паялись латунию в парах цинка с добавлением активатора. В результате были получены качественные и прочные (разрыв происходил по основному металлу) паяные соединения. Проблема состояла в том, что состав

применяемого активатора (комплексный активатор) был неизвестен, он уточнялся в лабораториях.

Формирование целей статьи. Необходимо уточнить состав комплексного активатора и изучить его свойства, на примере температурного интервала активности. Нужно изучить поведение других активаторов в условиях, близких к условиям процесса пайки.

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов. Для определения температурного интервала активности веществ-активаторов проводились опыты. Опыты производились с помощью массометрической установки, схема которой представлена на рисунке 1.

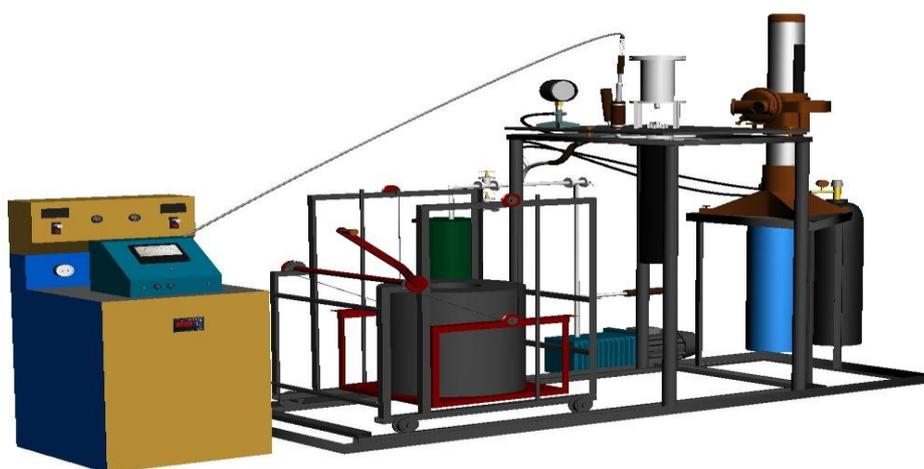


Рисунок 1 – Массометрическая установка

Исследовались температурные интервалы активности таких веществ, как:

- $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- комплексный активатор
- Na_2SiF_6
- TiH_2
- KBF_4

Для опытов были изготовлены специальные тигли из нержавеющей стали и графита (рисунок 2).

Последовательность операций при проведении опыта:

1. Активатор укладывался в тигель.
2. Тигель с активатором взвешивался.
3. Снимались показания катетометра без груза и с грузом.
4. Контейнер одевался на тигель с термометрами.

5. Контейнер закреплялся специальными болтами и герметизировался с помощью резиновых прокладок, находящихся на фланце контейнера.

6. Производился цикл нагрева (термические циклы представлены на рисунке 3).

7. В процессе нагрева снимались показания катетометра, секундомера и потенциометра.

8. При достижении необходимой температуры нагрев прекращался.

9. Тигель вместе с контейнером охлаждался до комнатной температуры.

10. Тигель извлекался из контейнера и взвешивался.

11. Производились расчеты.



Рисунок 2 – Тигли

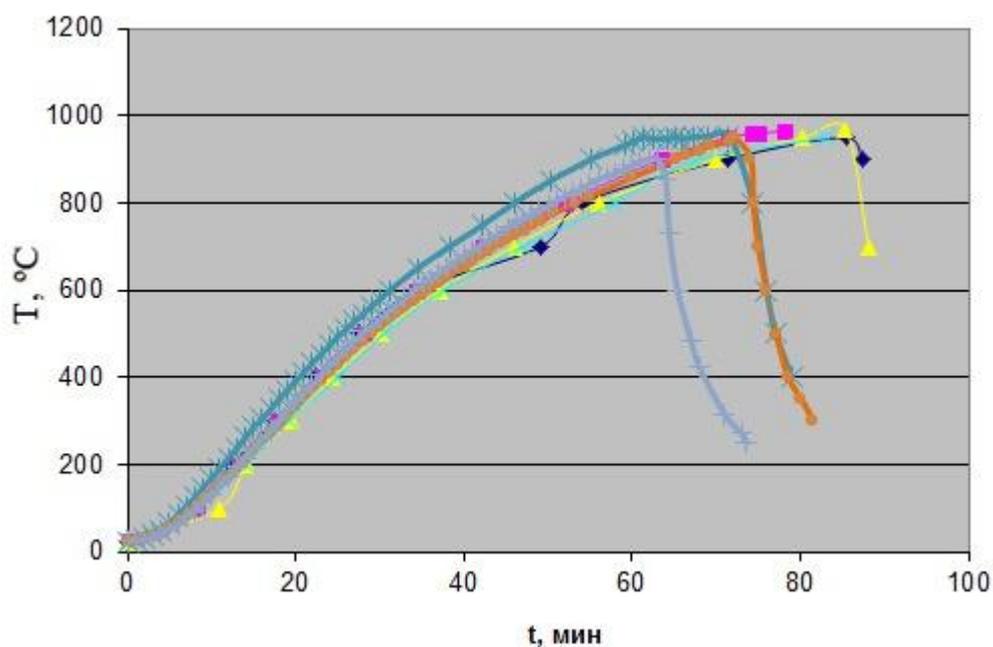


Рисунок 3 – Термические циклы

В каждом опыте снимались показания изменения положения индикатора на нити подвеса, температуры и времени, при которых они происходили. Посчитаны значения изменения массы (m_i) в каждый момент времени.

Изменение массы по результатам взвешивания до и после опыта:

$$\Delta m = m_k - m_n. \quad (1)$$

Изменение положения индикатора:

$$\Delta l = l_k - l_n. \quad (2)$$

$$\frac{\Delta m}{\Delta l} = k. \quad (3)$$

Изменение положения индикатора катетометра в каждый момент времени:

$$\Delta l_i = l_i - l_n. \quad (4)$$

Изменение массы в каждый момент времени:

$$m_i = k \cdot \Delta l_i. \quad (5)$$

По результатам каждого опыта строилась таблица и график изменения массы активатора при нагреве.

Результаты исследований. По данным опытов были построены графики изменения массы веществ-активаторов при нагреве (рисунок 4, 6, 9, 10, 11).

Из графика можно сделать вывод о том, уменьшение массы $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ начинается при 100°C , активное уменьшение массы начинается при 200°C и продолжается до 400°C , следующий интервал уменьшения массы $900\text{--}950^\circ\text{C}$, так же уменьшение массы наблюдается и при охлаждении до 700°C .

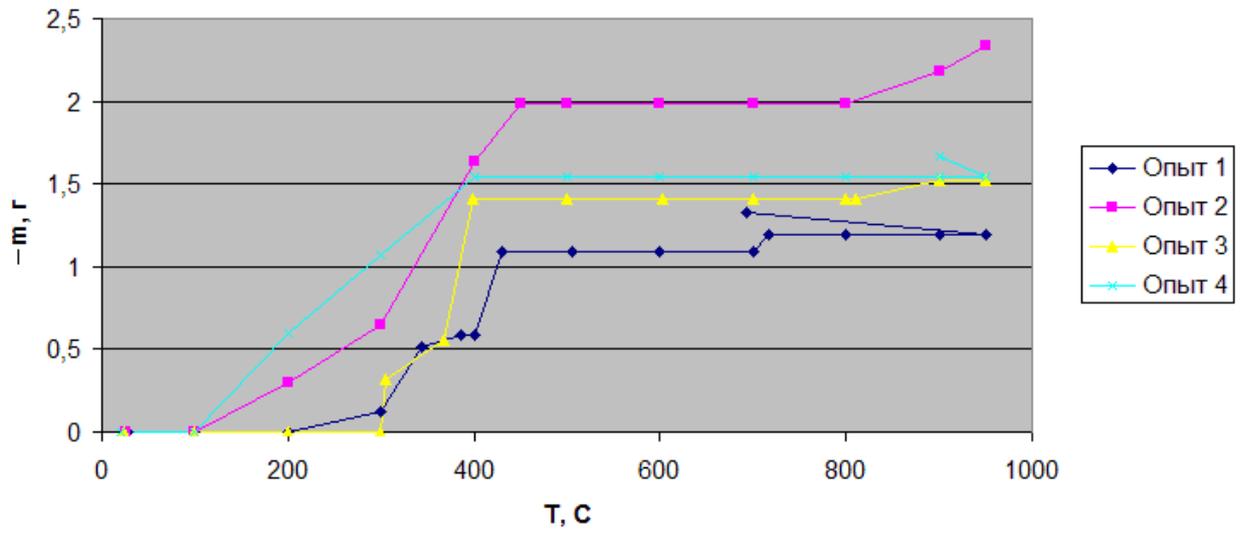


Рисунок 4 – Изменение массы буры



Рисунок 5 – Внешний вид буры при нагреве до 950 °С

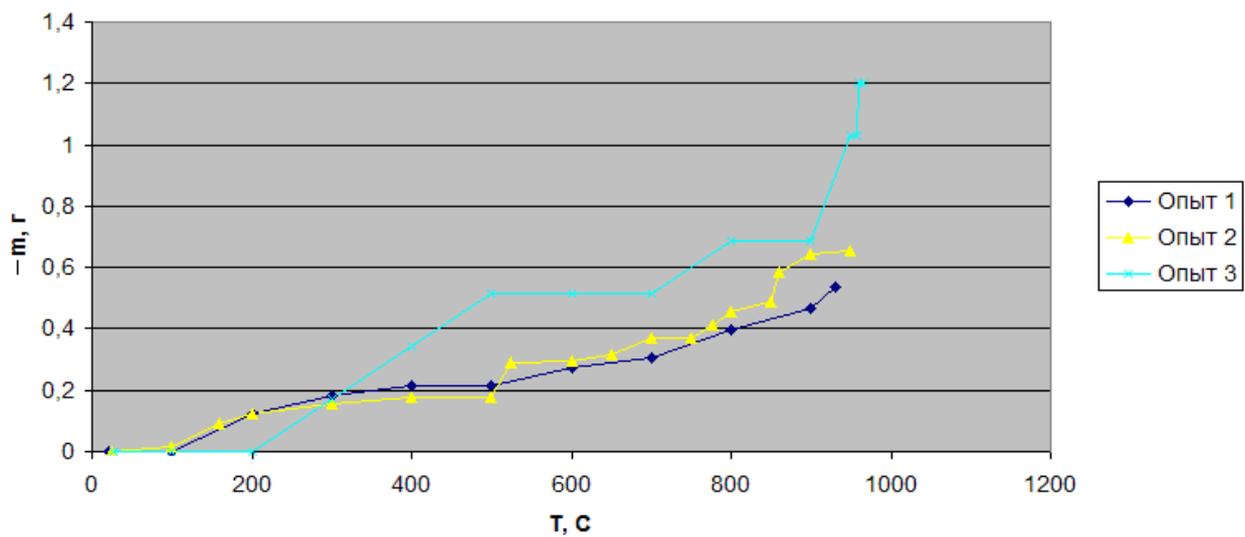


Рисунок 6 – Изменение массы комплексного активатора

Согласно графику, активное уменьшение массы происходит в интервале температур 200–950 °С, наибольшее изменение массы наблюдалось в интервале температур 700–800 °С и 900–950 °С. При нагреве выше 950 °С масса остается неизменной.

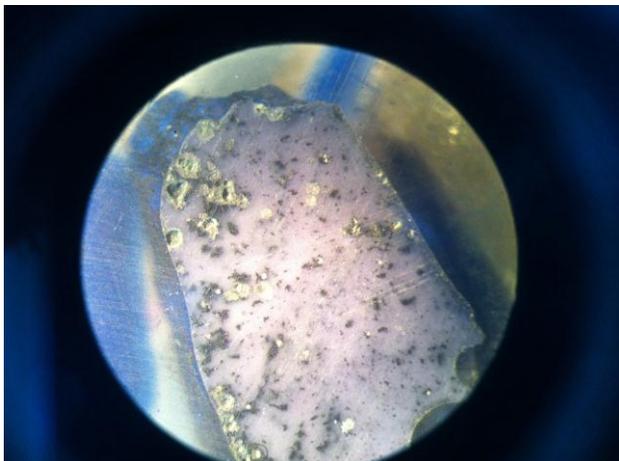


Рисунок 7 – Внешний вид комплексного активатора при нагреве до 600 °С

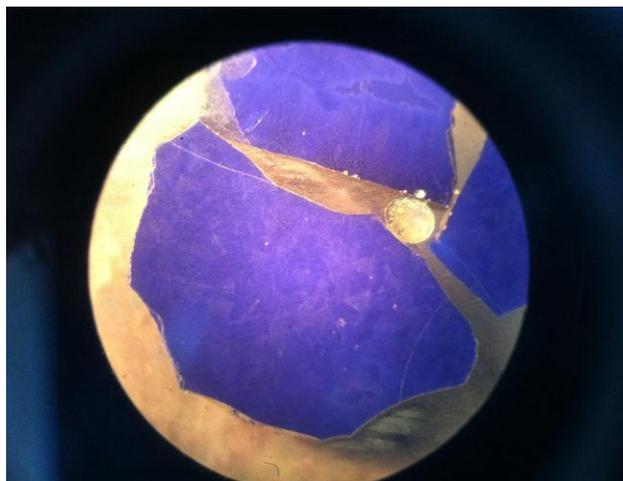


Рисунок 8 – Внешний вид комплексного активатора при нагреве до 950 °С

По графику изменения массы Na_2SiF_6 можно судить о том, что активное уменьшение массы Na_2SiF_6 начинается при температуре 600 °С и заканчивается при температуре 800–850 °С.

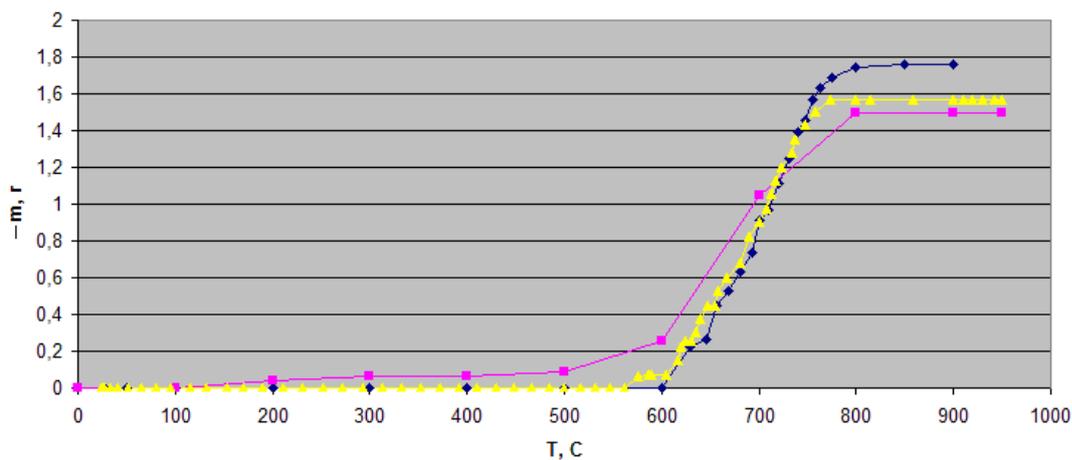


Рисунок 9 – Изменение массы Na_2SiF_6

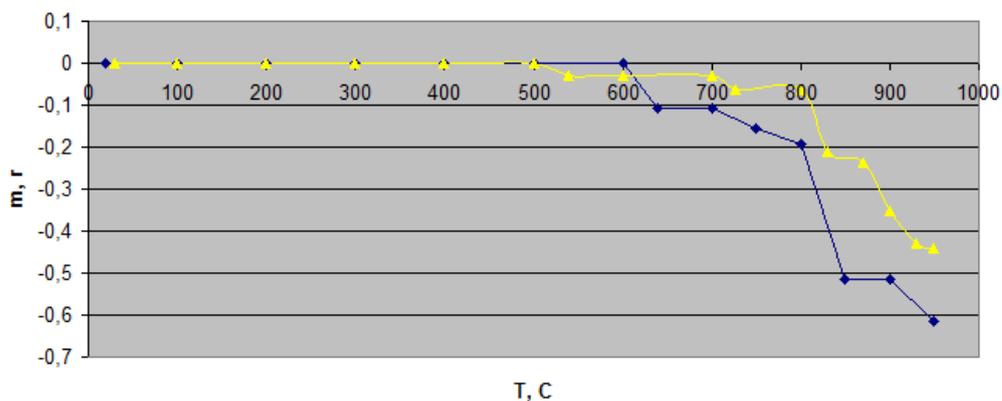


Рисунок 10 – Изменение массы TiH_2

При выполнении данного опыта были получены неоднозначные результаты, по графикам изменения массы TiH_2 видно, что при нагреве масса TiH_2 увеличивается. Увеличение массы начинается при температуре 600–700 °С; Активное уменьшение массы KBF_4 начинается при 600–700 °С и заканчивается при 980 °С.

Выводы исследования и перспективы дальнейших изысканий данного направления. В результате проведенных исследований удалось выяснить температурные интервалы активности веществ-активаторов, а именно буры, комплексного активатора, Na_2SiF_6 и TiH_2 , KBF_4 .

Было выяснено, что Na_2SiF_6 может быть полезен в качестве активатора при пайке припоями с температурой плавления в интервалах температур 600–850 °С. Использование KBF_4 в качестве активатора наиболее рационально при пайке припоями с температурой плавления в интервалах температур 650–970 °С. $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (бура) наиболее полезна при высокотемпературной пайке при температурах 900–950 °С. Опытным путем было выяснено, что прокаливание буры целесообразно проводить до температуры 400 °С, дальнейший нагрев с целью прокаливания нецелесообразен.

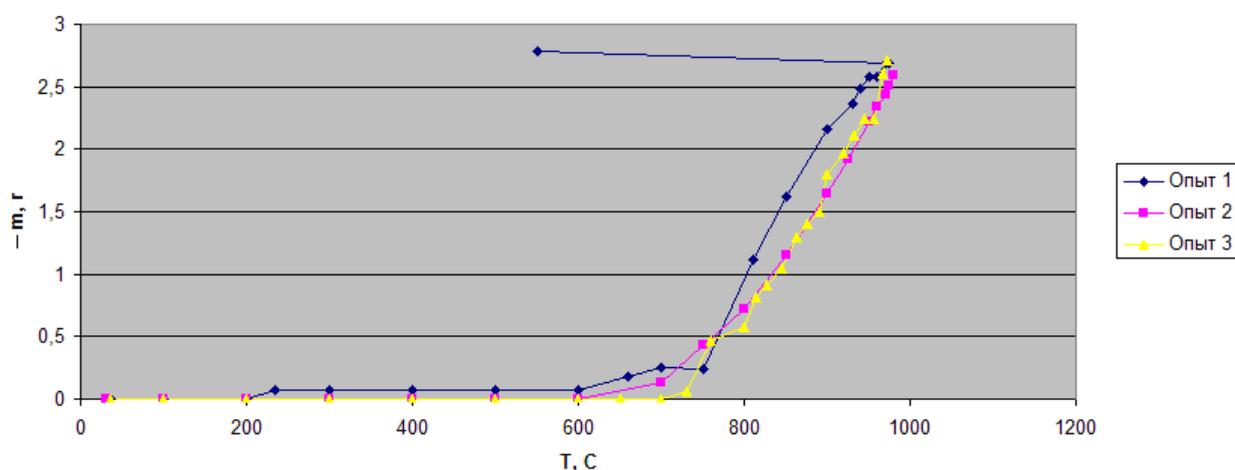


Рисунок 11 – Изменение массы KBF_4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Петрунина И. Е. Справочник по пайке: Справочник. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Машиностроение, 1984. 400 с.
- Краснопевцев А. Ю. и др. Расширение технологических возможностей контейнерной пайки сталей в модифицированной воздушной среде // Пайка-2008: сборник материалов Международной науч.-техн. конф. (Тольятти, 10–12 сентября 2008 года). Тольятти: Изд-во ТГУ, 2008. 324 с.
- Краснопевцев А. Ю. и др. Исследование влияния технологических параметров на качество соединений при пайке углеродистых сталей в парах цинка методом полного факторного эксперимента // Современные проблемы повышения эффективности сварочного производства: сборник материалов Всероссийской заочной науч.-техн. конф. (Тольятти, 25–28 октября 2011 года). Тольятти: Изд-во ТГУ. 2011. 437 с.

- Краснопевцев А. Ю. Припои, образующиеся в процессе пайки // Сварочное производство. 2010. № 12. С. 15–18.
- Краснопевцев А. Ю. Контейнерная пайка: классификация и терминология // Сварочное производство. 2009. № 3. С. 40–42.
- Краснопевцев А. Ю., Сафонов М. В., Косянчук А. В., Белоусов С. И. Оптимизация режимов пайки углеродистых сталей в парах цинка // Пайка-2010. Анализ современного состояния, обсуждение перспектив и достижений в области пайки: Материалы семинара. М. : ЦРДЗ. 2010. С. 35–42.
- Планирование и обработка результатов многофакторных экспериментов: Метод.указания / Сост. Краснопевцев А. Ю. Тольятти: ТолПИИ. 1990.
- Гидрид титана [Электронный ресурс]. – Электрон. ст. – Режим доступа к ст. http://ru.wikipedia.org/wiki/Гидрид_титана

TEMPERATURE INTERVALS OF ACTIVE MATERIAL AS AN ACTIVATOR

© 2014

A. Y. Krasnopevtsev, candidate of technical science, associate professor of the chair
«Welding, material handling pressure and related processes»
Togliatti State University, Togliatti (Russia)
E. A. Krasnopevtseva, postgraduate student
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Annotation. The use of a particular type of activator requires knowledge about its properties. Each agent can exhibit its activity under various conditions (temperature, atmosphere, pressure, time), and the result may be both useful and useless for the process in which it is applied. In order to determine the conditions under which to conduct the soldering process in which the action of the activator will positively affect the quality of the connection, it is necessary to determine under what conditions, such as temperature, the activator will be more active.

Keywords: soldering, the temperature range of activity, solder, substance-activators, the mass metric machine, container, a crucible, a thermal cycle, the change in mass.

УДК 504.05

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ВЫГОДА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

© 2014

И. В. Краснопевецва, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Торговое дело и управление производством»
Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)
С. А. Мальцев, магистрант
Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)
Е. А. Краснопевецва, аспирант
Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)
Л. Н. Козина, старший преподаватель кафедры
«Энергетические машины и системы управления»
Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос о небезопасности эксплуатации энергосберегающих ламп, раскрыты проблемы, возникающие в связи с отсутствием в российских населенных пунктах должной системы утилизации таких небезопасных для человека отходов, как ртутьсодержащие лампы.

Ключевые слова: энергосберегающие лампы, плюсы и минусы изобретения, ультрафиолетовое излучение, ядовитые пары ртути, метилртуть, неправильная утилизация, ртутьсодержащие отходы.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами. Прогресс не стоит на месте, и мы движемся вместе с ним. Однако зачастую научные открытия и изобретения в конечном итоге имеют не только плюсы, ради которых они изобретались, но и минусы. Иногда случается так, что минусы могут легко перечеркнуть все плюсы изобретения. Чтобы такого не произошло необходимо еще на этапе разработки позаботиться о безопасной нейтрализации или хотя бы минимизации вреда, исходящего, в конечном итоге, от полученного изобретения. К одному из

таких изобретений вред, исходящий от которого, может перечеркнуть пользу, относятся энергосберегающие лампы.

Анализ последних исследований и публикаций, в которых рассматривались аспекты этой проблемы и на которых обосновывается автор; выделение неразрешенных ранее частей общей проблемы. Дилемма использования энергосберегающих ламп волнует человечество не столь сильно, как должна. К сожалению, лишь малая доля людей, использующих данные лампы, знает или хотя бы когда-то интересовалась, чем ртутьсодержащие лампы могут быть вредны и