

Оптимизация расхода серебряной пасты для нанесения обогревательной цепи автомобильных стекол путём усовершенствования метода приготовления смеси

Абдулваси Тилавалдиевич Гайназаров
Ферганский политехнический институт

Аннотация: В этой статье рассмотрены вопросы оптимизации расхода серебряной пасты для нанесения обогревательной цепи автомобильных стекол путём усовершенствования метода приготовления смеси. Последовательность процесса изготовления автомобильных закаленных стекол с обогревательным элементом.

Ключевые слова: обогревательная цепь, шелкография, трафаретная форма, серебряная паста, электропроводность жидкости, электронная плата, термическая обработка стекла, концентрация смеси, закаленное стекло, копировальный слой, заряд электрона, количество зарядов, скорость зарядов электрона, электрическая цепь, источник ЭДС и электрическое сопротивление

Optimization of silver paste consumption for car glass heating circuit application by improving the mixing method

Abdulvasi Tilavaldievich Gaynazarov
Fergana Polytechnic Institute

Abstract: This article discusses the issues of optimizing the consumption of silver paste for applying the heating circuit of automotive glass by improving the method of preparing the mixture. The sequence of the manufacturing process of automotive tempered glass with a heating element.

Keywords: heating circuit, silkscreen printing, screen-printing, silver paste, liquid electrical conductivity, electronic board, glass heat treatment, mixture concentration, tempered glass, copy layer, electron charge, number of charges, electron charge rate, electric circuit, EMF source and electric resistance

Краткая информация о функции обогревательной цепи автомобильного стекла

Получения обогревательной цепи автомобильного стекла производится нанесением серебряной пасты на стекла путем шелкографической печати с последующей термообработкой.

Краски характеризуются большим разнообразием. Применяются специальные краски для самых разнообразных областей [1]. Для нанесения обогревательной цепи задних стекол автомобиля применяются, серебряная паста с содержанием серебра в смеси 55% и 82%.

Применяемые для трафаретной печати аппараты, машины и устройства включают как обычные приспособления и установки, используемые в кустарном производстве, так и большие машины для массового производства [1]. Техника нанесения изображения и принцип работы шелкотрафаретной печати независимо от формы организации производства одинаковые.

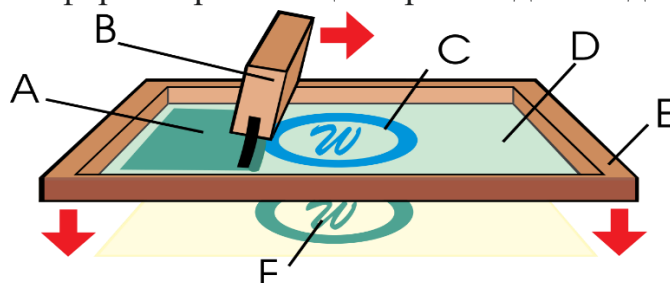


Рис. 1. Техника нанесения изображения методом шелкографии

A - участок трафарета с нанесённым слоем краски; B - ракель; C - незащищённый фотополимерной эмульсией участок трафарета; D - участок трафарета без краски; E - рама крепления трафарета; F - нанесённый рисунок.

Непосредственно само нанесение краски производят специальным инструментом, называемым ракель, при этом ракель проводят по верхней (ракельной) стороне сетки (трафарета), протягивая валик густой краски вдоль всего трафарета. Таким образом, краска дозированно проходит через ячейки сетки в тех местах, где незакрыто фотополимерной эмульсией [1].

После шелкографической печати обогревательной цепи стекло незамедлительно подвергается термической обработке. Стекло внутри печи на вращающихся керамических валах конвейера постепенно передвигается, набирая в себе тепла до температуры 650°C.

В печи под воздействием температуры серебряная паста проникает внутрь стекла, что после того не смывается и не стирается.

Перед выходом из печи стекло под воздействие тепла становится мягким, (пластичным). И попадает под пресс для придания геометрических форм, после чего подвергается закалке сжатым воздухом.

Обогревательная цепь, подключенная к источнику электрического питания, нагревает стекло. При этом оттаивает снег и лед в зимних времена, а также высушивает осадки пара в пасмурных погодных условиях.

Это явление улучшает видимость на заднем стекле автомобиля. (Кроме того, как уже мы сказали серебряная паста широко применяется в электронике для изготовления электронной платы).

Подготовка серебряной пасты к применению

Перед разьяснением подготовка серебряной пасты к применению, сообщаем что электропроводимость и дизайн обогревательной цепи отдельного модели автомобиля разные. Требования к обогревательной цепи автомобильного стекла зависит от площади и наклона стекла на кузове, а также дополнительные технические требования. Например, наличие полоски антенны в цепи или отсутствие ее. Поэтому, в зависимости от электропроводимости и дизайна концентрация серебра в массе приготавливается по-разному. Производитель обычно отпускает пасты концентрацией серебра 55% и 80% в массе. В таблице 1 приведено количества расхода серебряной пасты для обогревательных цепей задней стекол выпускаемой в ООО «Автоойна».

Таблица 1.

Расход серебряной пасты для обогревательных цепей задней стекол
выпускаемой в ООО «Автоойна»

№	Наименование модели	Расход серебряной пасты, гр.			Полученная концентрация %
		С концентрацией 55%	С концентрацией 80%	Общий	
1	SPARK	1,801	2,702	4,503	70,00
2	JENTRA	1,059	2,473	3,532	72,50
3	GSVEM	0,702	2,83	3,532	75,03
4	DAMAS	2,455	0,153	2,608	56,47
5	AVEO	1,104	2,641	3,745	72,63

Количественные расходы серебряной пасты получено экспериментальным путем, показано в таблице 1. Из таблицы видна полученная концентрация в процентном отношении отличается друг от друга. Смесь серебряной пасты задней стекол модели JENTRA и AVEO ближе. Причина к этому как мы уже сказали смеси получена экспериментальным путем, а измерительные средства для измерения концентрация не существовала.

Проблемы, возникающие при подготовки смеси, при хранения и при применения остатки смеси одного модели на другой модель:

1) Концентрация смеси серебряной пасты должно быть количественно как можно точно в подготовки из серебряной пасты 55% и 80%. Это не всегда удается из-за относительно большой вязкости серебряной пасты. Поэтому часто концентрация смеси уточняется пробном путем после выпуска стекла измерением электропроводимости обогревательной цепи готовой продукции.

2) Невозможность определения концентрация остаточной смеси в случаях пропажи бирка на контейнере (на сосуде).

3) Остатки смеси определенного модели храниться до следующего выпуска такое же стекла. Обычно это срок около месяц. Это нарушает принцип оптимизации хранения сырья и материалов.

4) В случае применения остатки смеси одного модели на другой модель проводится пробным путем. То есть, добавления серебряной пасты в смесь с нужным процентным содержанием производится по частям.

Решения проблемы планируем в трёх этапах:

1-этап. *Проектирования и изготовления прибора (установка) для определения электропроводимости смеси серебряной пасты.*

Для измерения проводимости смесей используем конструкции ориентированной к мостовому схеме. R_1 , R_2 , R_3 подгоночные сопротивление. Подбирая сопротивление настроим выходные значение напряжение.

В проектирования прибора основывались теорию электропроводности жидкостей под воздействием электрического тока. Известно, что электрический ток проходящий через жидкости ионизирует молекул на отрицательную (ионы) и положительную (катионы). При этом отрицательно заряженные ионы движутся на сторону положительно заряженным ионам.

Скорость движения ионов зависит от плотности носителей заряженных частиц в жидкости. То есть, плотность тока можно выразить через заряд электрона e , количество зарядов n и дрейфовую скорость: \vec{J} [2].

$$\vec{j} = en\vec{v}$$

Из этого следует понимать, что скорость движения ионов определяют количества электрического тока в жидкости.

Значит в наших случаях:

- если в смеси содержания серебра больше, скорость движения ионов высокая и, следовательно, количества электрического тока больше.

- или наоборот.

Это объясняется тем что, связующий элемент из органического вещества пасты препятствует к движению ионов. Связующий элемент в пасте с содержанием серебра 55% больше чем пасте с содержанием серебра 82%. Из этого следует, что электропроводность пасты с содержанием серебра 82% выше чем, пасты с содержанием серебра 55%. Значит, заключительная информации о содержании серебра в смеси можно получит, измерив электропроводности смеси. Внизу показано схема измерения электропроводности смеси серебряной пасты.

2-этап. Благодаря, измерением электропроводности смеси разъяснённого на 1-этапе, появляется возможности заранее получить данные о концентрации смеси. Эти данные дает:

- возможность над управлением подготовки смеси по определенному расчету.

- составления алгоритма расчета количества смеси с учетом концентрации и веса остаточной смеси любого модели автостекла в электронном виде.

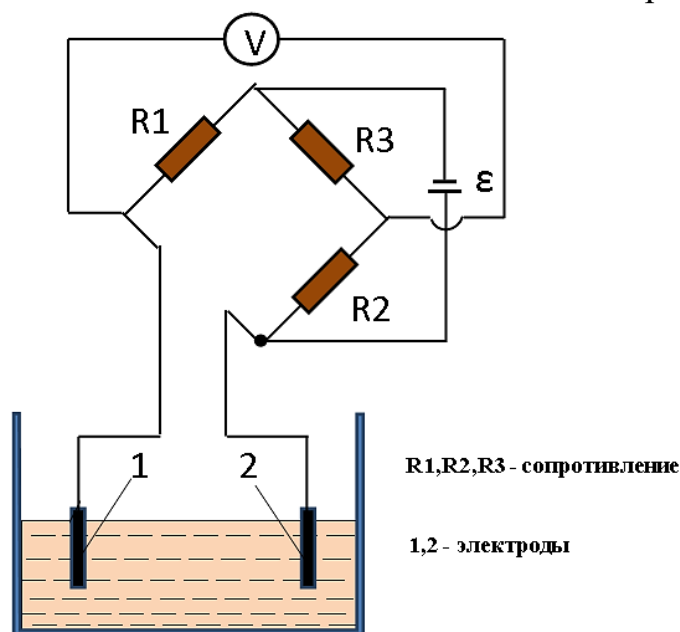


Рис.2. Электрическая цепь, состоящая из источника ЭДС и сопротивления R_1 , R_2 , R_3

3-этап. Целью, высвобождения время операторов линии затрачиваемые на расчет концентрации смеси и упрощения подготовки смеси составляется справочные данные для определения количества изготовления смеси с учетом партии выпуска изделия охватывающий все возможные вариантов приготовления.

Ожидаемый результат

- 1) Сокращения времени затрачиваемую на выпуск пробную партии стекла для определения электропроводности.
- 2) Экономия сырья и материалов затрачиваемые настройки и наладки электропроводности обогревательной цепи стекла.
- 3) Высвобождения время операторов линии затрачиваемые на расчет концентрации смеси.
- 4) Разработка справочника - сборника уменьшает риск допущения ошибки в расчете.

Использованная литература

1. Жуков, В. Л., and Е. Д. Богданова. "Способы обработки стекла." Светопрозрачные конструкции 1 (2021): 34-37.
2. Жерар, Корнье. "СПОСОБ ОБРАБОТКИ СТЕКЛА". (1994).
3. Таджибаев, Р. К., Гайназаров, А. А., & Турсунов, Ш. Т. (2021). Причины Образования Мелких (Точечных) Оптических Искажений На Ветровых Стеклах

И Метод Их Устранения. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 2(11), 168-177.

4. Гайназаров, А. Т., & Абдурахмонов, С. М. (2021). Системы обработки результатов научных экспериментов. *Scientific progress*, 2(6), 134-141.

5. Gaynazarov, A. T., & Rayimjonovich, A. R. (2021). ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ КЛЕЯ В ПРОЦЕССЕ СВАРКИ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОГО СПЛАВА ДЛЯ РЕМОНТА РЕЗЕРВУАРОВ РАДИАТОРА. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(10), 659-670.

6. Таджибаев, Р. К., Турсунов, Ш. Т., & Гайназаров, А. А. (2022). Повышения качества трафаретных форм применением косвенного способа изготовления. *Science and Education*, 3(11), 532-539.

7. Таджибаев, Р. К., Турсунов, Ш. Т., Гайназаров, А. А., & Сайфиев, Б. Х. (2023). КОНТРАФАКТНАЯ ПРОДУКЦИЯ. ДШЕВБАЯ ПРОДУКЦИЯ ИЛИ ГАРАНТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MATHEMATICAL THEORY AND COMPUTER SCIENCES*, 4(2), 81-88.

8. Turayevich, T. T., Adiljonovich, E. D., & Mirodilovich, M. B. (2022). IMPROVING THE DURABILITY OF COMPRESSOR EQUIPMENT PARTS IN THE CHEMICAL AND PETROCHEMICAL INDUSTRIES. *Global Book Publishing Services*, 01-124.

9. Тураев, Т. Т., & Мадаминов, Б. М. (2022). ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ СТРОГАЛЬНЫХ СТАНКОВ ПРИ ИНТЕГРАЦИИ РЕЗАНИЯ И ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ. *Universum: технические науки*, (11-2 (104)), 36-39.

10. Fayzimatov, S. N., & Gafurov, A. M. (2021). THE IMPORTANCE OF AUTOMATION IN THE DESIGN OF SHAPED SURFACES. *Scientific progress*, 2(6), 1564-1570.

11. Тураев, Т. Т., Акрамов, М. М., & Мадаминов, Б. М. (2023). ИЗУЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 14, 290-295.

12. Улуғхожаев, Р. С. (2021). КЕСИШ ЗОНАСИДА ҲОСИЛ БЎЛУВЧИ ВИБРОАКУСТИК СИГНАЛЛАРДАН ДЕТАЛНИНГ АНИҚЛИГИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШДА ФОЙДАЛАНИШ. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(11), 114-123.

13. Turaevich, T. T., Anvarxodjaevich, B. Y., & Mirodilovich, M. B. (2021). Choosing the Optimal Processing Method to Improve the Productivity of Machine

Tools and Machine Systems. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 8(5), 490-494.

14. Ulugxodjaev, R. S., Gafurov, A. M., & Rakhmatdinov, K. S. (2022, June). OPTIMIZATION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS BASED ON THE HEAT PHYSICAL PHENOMENON. In *E Conference Zone* (pp. 5-12).

15. Файзимтов, Ш. Н., & Рустамов, М. А. (2017). ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРЕССИВНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ И УСТАНОВКИ ЗАКЛЕПОК В ОТВЕРСТИЕ С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСЬЮ. In *НАУЧНЫЙ ПОИСК В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ* (pp. 44-45).

16. Тураев, Т. Т., Батиров, Я. А., & Мадаминов, Б. М. (2021). Сравнительной оценки технического уровня станков и станочных систем. *Збірник наукових праць ЛОГОС*.

17. Улугхожаев, Р. С. (2022). Методы контроля точности при резания металлов. *Science and Education*, 3(11), 591-598.

18. Тураев, Т. Т., Батиров, Я. А., & Мадаминов, Б. М. (2021). Повышение эффективности разделения листовых материалов за счет снижения времени приработки инструмента. *Universum: технические науки*, (3-1 (84)), 70-73.

19. Файзиматов, Ш. Н., Булгаков, С. Б., & Гафуров, А. М. (2021). Ways to increase stability of stamps in improving working designs. *Tashkent state Technical University named after Islam Karimov, Technical Science and Innovation, Tashkent*, (3), 09.

20. Тураев, Т. Т., & Мадаминов, Б. М. (2022). Интеграция резания и поверхностного пластического деформирования на строгальных станках. *Science and Education*, 3(11), 583-590.

21. Мадаминов, Б. М. (2022). Борирования И Цементация Сталей 20, 40х И 45 С Этим Увеличить Поверхностной Твердости И Износостойкости. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(11), 194-200.

22. Fayzimatov, S. N., & Gafurov, A. M. (2021). IMPROVING THE PRODUCTIVITY OF METHODS FOR PROCESSING SHAPED SURFACES. *МЕХАНІКА ВА ТЕХНОЛОГІЯ ІЛМІЙ ЖУРНАЛИ*, (2), 104.

23. Turaevich, T. T., Mirodilovich, M. B., & Abdulkhakim O'g'li, T. B. (2020). Physical Foundations Structural-Formation, Surface Layer Of Parts. *The American Journal of Engineering and Technology*, 2(09), 71-76.

24. Yulchieva, S. B., Mukhamedbaeva, Z. A., Bozorboev, S. A., Rubidinov, S. G., & Madaminov, B. M. (2022). Research of the Chemical Resistance of Anti-Corrosion Composite Materials Based on Liquid Glass. *Journal of Optoelectronics Laser*, 41(6), 750-756.

25. Fayzimatov, S. N., Yakupov, A. M., & Gafurov, A. M. (2022). THE GEOMETRY OF THE CONTACT SURFACE DURING PLASTIC

DEFORMATION. Web of Scientist: International Scientific Research Journal, 3(12), 231-239.

26. Тураев, Т. Т., & Мадаминов, Б. М. (2022). Выбор эффективного метода разделения листовых материалов на мерных размеров. Science and Education, 3(11), 328-336.

27. Файзиматов, Ш. Н., Улуғхожаев, Р. С., & Абдуллаев, Б. И. (2022). ДЕТАЛЛАРГА ЮҚОРИ ТЕЗЛИКДА ИШЛОВ БЕРИШ БИЛАН УНУМДОРЛИКНИ ОШИРИШ. Scientific progress, 3(5), 96-103.

28. Fayzimatov, S. N., Yakupov, A. M., & Gafurov, A. M. (2022). DETERMINATION OF THE SHAPE AND DIMENSIONS OF DEFORMING ELEMENTS ACCORDING TO A GIVEN SHAPE AND DIMENSIONS OF THE CONTACT ZONE. Academic research in educational sciences, 3(12), 163-171.

29. Улуғхожаев, Р. С. (2021). Ишлов берилаётган деталнинг аниқлигини ошириш учун метал қирқиш дастгохларини бошқаришда виброакустик сигналлардан фойдаланиш. Scientific progress, 2(6), 1241-1247.

30. Nishonova, G. A. G. (2022). METHODS OF INCREASING THE DURATION OF THE BELT, WHICH IS THE MAIN BODY OF BELT CONVEYORS. International Journal of Advance Scientific Research, 2(11), 44-49.

31. Фуломжонова, Н. Ф. (2022). Лентали конвейерларда транспортланувчи юкларнинг турлари. Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali, 171-175.

32. Akbaraliyevich, R. M. (2022). Improving the Accuracy and Efficiency of the Production of Gears using Gas Vacuum Cementation with Gas Quenching under Pressure. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science, 3(5), 85-99.

33. Файзиматов, Ш. Н., & Рустамов, М. А. (2018). Аэродинамический эффект для автоматизации процесса перекачки химических агрессивных реагентов. Современные исследования, (6), 112-115.

34. Nishonova, G. A. G. (2022). Lentali konveyerlarning lentasini yemirilish sabablari. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(4), 251-259.

35. Рустамов, М. А. (2021). Методы термической обработки для повышения прочности зубчатых колес. Scientific progress, 2(6), 721-728.