

## Методы определения в домашних условиях различных металлов

*П. Ф. Бжицких<sup>1\*</sup>, П. В. Цыплаков<sup>1</sup>, Т. В. Ларина<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

\* e-mail: pavel.bzhiczkih@mail.ru

**Аннотация.** Актуальность данной темы определяется возможностью определения какой, металл использован при изготовлении? Точный ответ даст экспертиза у специалистов, но она не бесплатная. Но есть методы, которыми пользовались давным-давно, и они не потеряли своей актуальности в наше время. На данный момент пользуются ускоренными методами приблизительного определения вида металла в домашних условиях. Целью данной работы является изучение экспресс-методов, т.е. простых и действенных технологий и способов определения металлов и сплавов в домашних условиях. Экспресс-методы основаны на тех же или аналогичных реакциях, что и классические методы анализа. Несведущему человеку с первого взгляда достаточно сложно идентифицировать алюминий и дюраль. Предварительное заключение можно сделать, воспользовавшись советами, которыми делятся специалисты.

**Ключевые слова:** экспресс-метод, сплав, металлы, свойства

## Methods for determining various metals at home

*P. F. Bzhitskykh<sup>1\*</sup>, P. V. Tsyplakov<sup>1</sup>, T. V. Larina<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

\* e-mail: pavel.bzhiczkih@mail.ru

**Abstract.** The relevance of this topic is determined by the possibility of determining what metal is used in the manufacture? The exact answer will be given by expertise from specialists, but it is not free. But they were used a long time ago, but they have not lost their relevance in our time. Accelerated methods of approximate determination of the type of metal at home. The purpose of this work is to study express methods, i.e. simple and effective technologies and methods for determining metals and alloys at home. Express methods are based on the same or similar reactions as classical methods of analysis. It is quite difficult for an ignorant person to identify aluminum and duralumin at first glance, the most accurate result can be obtained only in a chemical laboratory. A preliminary conclusion can be made using the tips that are shared by specialists in professional forums.

**Keywords:** express method, alloy, metals, properties

### *Введение*

Настоящее время существует большое количество методик, позволяющих определить не только марку материала, но и его основные характеристики [1–21].

Металлы являются одними из самых широко используемых материалов в мире. Актуальность данной темы является возможность определения какой металл использован при изготовлении?

Цель работы является изучение экспресс-методов, т.е. простых и действенных технологий и способов определения металлов и сплавов в домашних условиях.

Задачи: ознакомиться со способами определения в домашних условиях таких металлов и сплавов, как платина, титан, медь, золото.

### *Методы и материалы*

Платина – это металл не только для ювелирных украшений. Подлинность платины можно в домашних условиях определить несколькими способами. Например, с помощью йода. При взаимодействии с платиной, йод темнеет. Чем выше доля платины в сплаве, тем темнее йод, и нет разводов после вытирания. Платина – тугоплавкий благородный металл, который после нагревания не меняет своего цвета (рис. 2).



Рис. 1. Взаимодействие платины с йодом

Определить подлинность платины можно определив истинную плотность. Для этого определяем массу материала в абсолютно плотном состоянии, без пор и пустот, опустив изделие в сосуд с водой. Объем выдавленной воды должен составить около  $21,45 \text{ см}^3$ . Если платина подвергнется воздействию аммиака, то она никак не отреагирует на его воздействие, все остальные металлы почернеют.

При нагреве “царской водки” (азотная и соляная кислоты в пропорции 1 к 3) смесь будет понемногу растворять платину, в холодном же виде ничего не должно происходить.

Серебро намного дешевле платины, и его часто выдают за дорогой металл. Подделываемый металл более светлый, в то время как серебро имеет некий серый оттенок (рис. 2).



Рис. 2. Представлены кольца из серебра, платины и белого золота

Титан – это самый коррозионностойкий металл, обладающий низкой плотностью и высокой удельной прочностью.

Наиболее доступным методом, при отличии титана от других сплавов в домашних условиях, являются рисунки на стекле. На стекле и кафеле титан оставляет характерные несмываемые следы, а не царапины. Также при нагревании стружка алюминиевая плавится, а титановая – легко воспламеняется и ярко горит.

Медь и медные сплавы отличает красивый красно-розовый цвет. И поэтому визуальное восприятие данных сплавов является наиболее простым. Существует второй способ визуальной идентификации меди – патинирование меди. Чистая медь со временем окисляется на воздухе, это приводит к образованию зеленовато-голубого налета, т.е. патины. А бронза, которая является медным сплавом не подвержена патинированию (рис. 3, а. б).



а)



б)

Рис. 3. Внешний вид титана (а) и меди (б)

Медь и алюминий несложно отличить по цвету. Но вызывает сложность ситуация, когда определяют из чего изготовленные жилы кабеля. Луженная медь приобретает серебристый оттенок, тогда как омедненный алюминий – желтый оттенок.

В таблице 1 представлены способы определения меди и алюминия.

## Способы определения меди и алюминия

№	Основной признак	Методика измерения
1	измерить сопротивление	У медной витой пары, длиной около 100 метров, величина параметра достигает 4 – 8 Ом. Сопротивление аналогичного кабеля из алюминия существенно выше: 12 – 20 Ом
2	сгибание/разгибание жилы	Алюминиевый проводник быстро сломается
3	испытание пламенем	Температура плавления алюминия – 600 °С, у меди – 1083 °С
4	испытания огнем, кислотой	Нагревание меди приводит к образованию ее оксида, поверхность металла постепенно тускнеет, пока не приобретает совсем темный оттенок
5	применение азотной кислоты	Капнуть жидкостью на металл. Чистая медь в месте контакта приобретет сине-зеленый цвет

Также существуют доступные способы определения золота. Можно использовать и керамическую проверку золотых изделий. Необходимо провести по неглазированной керамической тарелке золотым изделием с лёгким нажимом (рис. 4, а, б). Если на тарелке появилась золотая полоса – изделие натуральное, черная – украшение поддельное [22–26].



Рис. 4. Внешний вид золота (а) и олова (б)

Олово – легкоплавкий металл, и поэтому за олово выдают сплав, где олово представлено процентным соотношением или олово смешивают с дешевым свинцом. Существует несколько способов в определении олова. Плотность олова средняя 7,3 г/см<sup>3</sup>, у многих материалов она значительно выше, например, у свинца 11,34 г/см<sup>3</sup>, серебра 10,63 г/см<sup>3</sup>. Олово имеет беловато-серебряный оттенок, а свинец намного темнее. Температура плавления олова низкая 230,9 °С, чистое олово имеет свойство хрустеть при изгибе, а свинец можно порезать при помощи обыкновенного ножа или согнуть.

При сравнении алюминия и дюралюминия, алюминий не ломается при сгибании, излом получается мелкозернистый, металл хорошо обрабатывается резанием, и обработанная поверхность блестит.

В последнее время находит применение сплав ЦАМ (цинк, алюминий, медь), который внешне схож с алюминием. При нанесении нескольких капель или 10 %-го раствора медного купороса или 20 %-ого раствора сульфида натрия на обработанную поверхность алюминий останется серебристо-белым, а ЦАМ потемнеет (рис. 5).



Рис. 5. Вид обработанной поверхности алюминия и ЦАМ

### *Заключение*

Таким образом, мы выяснили самые простые и действенные методы проверки выбранных металлов. Считаем, что перечисленные методы являются весьма эффективными.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Ларина, Т. В. *Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-метод. пособие* / Т. В. Ларина ; СГУГиТ. - Новосибирск : СГУГиТ, 2015. - 100, [1] с. - URL: [http://lib.sgugit.ru/irbisfulltext/UMK/2015/ЭБ\\_СГГА/15.10.15/2015/Учеб.\\_пособия/Ларина\\_Т.В.\\_1/Об.документ.pdf](http://lib.sgugit.ru/irbisfulltext/UMK/2015/ЭБ_СГГА/15.10.15/2015/Учеб._пособия/Ларина_Т.В._1/Об.документ.pdf). - ~Б. ц.

2 Ларина, Т. В. *Материаловедение и технология конструкционных материалов : лаб. практикум* / Т. В. Ларина. - Новосибирск : СГУГиТ, 2015. - 150 с. - URL: [http://lib.sgugit.ru/irbisfulltext/UMK/2015/ЭБ\\_СГГА/15.10.15/2015/Учеб.\\_пособия/Ларина\\_Т.В.\\_2\\_Сборник/Об.документ.pdf](http://lib.sgugit.ru/irbisfulltext/UMK/2015/ЭБ_СГГА/15.10.15/2015/Учеб._пособия/Ларина_Т.В._2_Сборник/Об.документ.pdf). - ~Б. ц.

3 Ларина, Т. В. *Материаловедение : практикум* / Т. В. Ларина ; СГУГиТ. - Новосибирск : СГУГиТ, 2020. - 57, [1] с. - URL: [http://lib.sgugit.ru/irbisfulltext/2020/16.10.20/Учебные\\_пособия/Ларина/Ларина\\_Материаловед\\_практикум\\_и\\_обложка.pdf](http://lib.sgugit.ru/irbisfulltext/2020/16.10.20/Учебные_пособия/Ларина/Ларина_Материаловед_практикум_и_обложка.pdf). - ~Б. ц.

4 Ларина, Т. В. *Современные материалы в приборостроении : практикум* / Т. В. Ларина ; СГУГиТ. - Новосибирск : СГУГиТ, 2021. - 37 с. - URL: <http://lib.sgugit.ru/irbisfulltext/2021/Декабрь1/Ларина.pdf>. - ~Б. ц. - Текст : электронный.

5 Ларина, Т. В. *Методы получения боридов алюминия и магния* / Т. В. Ларина, В. П. Перминов, А. Н. Соснов. - Текст : непосредственный // ГЕО-СИБИРЬ-2007 : сб. материалов III Междунар. науч. конгр., 25-27 апр. 2007г. - Новосибирск : СГГА, 2007. - Т. 4, ч. 1. - С. 109-113. - 1

6 Ларина, Т. В. *Диаграмма состояния Al - В* / Т. В. Ларина, В. П. Перминов, А. Н. Соснов, В. А. Неронов. - Текст : непосредственный // ГЕО-СИБИРЬ-2007 : сб. материалов



- III Междунар. науч. конгр., 25-27 апр. 2007г. - Новосибирск : СГГА, 2007. - Т. 4, ч. 1. - С. 113-115. - 1
- 7 Шлишевский, Б. Э. Безвольфрамовые твердые сплавы и перспектива их использования в оптической отрасли приборостроения / Б. Э. Шлишевский, Т. В. Ларина. - Текст : непосредственный // ГЕО-СИБИРЬ-2007 : сб. материалов III Междунар. науч. конгр., 25-27 апр. 2007г. - Новосибирск : СГГА, 2007. - Т. 4, ч. 1. - С. 133-139. - 1
- 8 Ларина, Т. В. Износостойкость твердых сплавов / Т. В. Ларина. - Текст : непосредственный // ГЕО-СИБИРЬ-2009 : сб. материалов V Междунар. науч. конгр., Новосибирск, 20-24 апр, 2009 г. - Новосибирск : СГГА, 2009. - Т. 5, ч. 1. - С. 91-95. - 1
- 9 Ушаков, О.К. Оптоэлектронный метод определения качественных параметров металлических поверхностей / О. К. Ушаков [и др.]. - Текст : непосредственный // ГЕО-СИБИРЬ-2009 : сб. материалов V Междунар. науч. конгр., Новосибирск, 20-24 апр., 2009 г. - Новосибирск : СГГА, 2009. - Т. 5, ч. 1. - С. 105-109. - 1
- 10 Ларина, Т. В. Исследование оптронов открытого канала для контроля качественных параметров металлических поверхностей / Т. В. Ларина. - Текст : непосредственный // ГЕО-СИБИРЬ-2011 : сб. материалов Междунар. науч. конгр., 19-29 апр. 2011 г. - Новосибирск : СГГА, 2011. - Т. 5, ч. 1. - С. 120-125. - 1
- 11 Ушаков, О.К. Физические основы применения оптоэлектронного метода с использованием световодов для контроля качественных параметров металлических поверхностей / О. К. Ушаков [и др.]. - Текст : непосредственный // ГЕО-СИБИРЬ-2010 : сб. материалов VI Междунар. науч. конгр., 19-29 апр. 2010 г. - Новосибирск : СГГА, 2010. - Т. 5, ч.1. - С. 173-178. - 1
- 12 Рахимов, Б. Н. Анализатор цвета поверхности твердых материалов / Б. Н. Рахимов [и др.]. - Текст : непосредственный // Приборы и техника эксперимента. - 2012. - № 3. 1. - С. 131-132. - 1
- 13 Ларина, Т. В. Оптоэлектронный метод контроля физико-химических параметров поверхностей твердых металлов / Т. В. Ларина [и др.]. - Текст : непосредственный // Автоматика и программная инженерия. - 2012. - № 1. - С. 43-48
- 14 Рахимов, Б. Н. Пат. 2462698 Российская Федерация, МПК 51G01N 11/16. Устройство и способ для определения мест предразрушения конструкций / Б. Н. Рахимов, Т. В. Ларина, Е. Ю. Кутенкова. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный.
- 15 Ларина, Т. В. Разработка оптоэлектронного датчика для исследования процесса усталости образца металлических конструкций / Т. В. Ларина, Н. Р. Рахимов, Д. Д. Алижанов. - Текст : непосредственный // Автоматика и программная инженерия. - 2012. - № 2. - С. 31-35. - 1
- 16 Рахимов, Н. Р. Оптоэлектронная система для контроля усталости машиностроительных конструкций / Н. Р. Рахимов [и др.]. - Текст : непосредственный // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013 : IX Междунар. науч. конгр., 15-26 апр. 2013 г., Новосибирск; Междунар. науч. конф. "СибОптика-2013": сб. материалов в 2 т. - Новосибирск : СГГА, 2013. - Т. 1. - С. 229-238. - 1
- 17 Рахимов, Б. Н. Устройство и способ для определения мест предразрушения конструкций / Б. Н. Рахимов [и др.]. - Текст : непосредственный // Приборы и техника эксперимента. - 2013. - № 4. 1. - С. 138. - 1
- 18 Рахимов, Б. Н. Устройство и способ для определения мест предразрушения конструкций / Б. Н. Рахимов [и др.]. - Текст : непосредственный // Приборы и техника эксперимента. - 2013. - № 4. 1. - С. 138. - 1
- 19 Ларина, Т. В. Методика определения изменений физических и механических свойств поверхности металла оптическими методами / Т. В. Ларина. - Текст : непосредственный // Техника и технологии: пути инновационного развития : 5 Междунар. научно-практ. конф.: сб. науч. тр. - Курск, 2015. - С. 124-130
- 20 Ларина, Т. В. Влияние анизотропии свойств на изменение физических и механических свойств поверхности металла / Т. В. Ларина [и др.]. - Текст : непосредственный //

Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016 : XII Междунар. науч. конгр., 18-22 апр. 2016 г. : Междунар. науч. конф. "СибОптика-2016": сб. материалов в 2 т. - Новосибирск : СГУГиТ, 2016. - Т. 1. - С. 229-233. - 1

21 Никитин, К. С. Сравнительный анализ методов определения анизотропных свойств материалов / К. С. Никитин, О. А. Квитовский, Т. В. Ларина. - Текст : непосредственный // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее : Всерос. науч. конф., Курск, 17-18 окт. 2018 : сб. науч. тр. в 4 т. - Курск : Юго-Запад. гос. ун-т, 2018. - Т. 4. - 1

22 Богодухов, С. И. Материаловедение : учебник / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. – 2-е изд., доп. – Москва : Машиностроение, 2020. – 504 с. – ISBN 978-5-907104-39-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/175262> (дата обращения: 28.06.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

23 Лахтин, Ю. М. Основы металловедения : учебник / Ю. М. Лахтин. – Москва : НИЦ Инфра-М, 2013. – 272 с. – Текст : электронный. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363145> (дата обращения: 28.06.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

24 Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; ред. Г. Г. Бондаренко. – 2-е изд. – М. : Юрайт, 2016. – 358, [2] с. – ISBN 978-5-9916-2843-3. – Текст : непосредственный.

25 Арзамасов В. Б., Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов, допущено УМО / В. Б. Арзамасов [и др.] ; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепашина. – 3-е изд., стереотипное. – Москва : Академия, 2011. – 446, [2] с. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 978-5-7695-8359-9. – Текст : непосредственный.

26 Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология материалов : учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 397 с. – Текст : электронный. – URL : <http://znanium.com> (дата обращения 17.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

© П. Ф. Бжицких, В. П. Цыплаков, Т. В. Ларина, 2022