ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

Публикации для студентов, молодых ученых и научно-преподавательского состава на www.t-nauka.ru

ISSN 2500-1132 Издательский дом "Плутон" www.idpluton.ru

Выпуск №35

КЕМЕРОВО 2019

7 Января 2019 г.
ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431
ISSN 2500-1132
УДК 378.001
Кемерово
Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по естественным наукам. Подробнее на www.t-nauka.ru
За точность приведенных сведений и содержание данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы.
Редкол.:
Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала
Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей
Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей
Зимина Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей
Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инжинерно-строительный институт (НамМПИ)
Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И .Платова,
Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении
Шушлебин Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета
Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими
Крутякова Маргарита Викторовна – доцент, кандидат технических наук, Московский политехнический университет
Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища
Моногаров Сергей Иванович - кандидат технических наук доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГОУ ВО КубГТУ
Шевченко Сергей Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры СЭУ, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота РФ
Отакулов Салим - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Джизакского политехнического института
А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Естественнонаучный журнал «Точная наука», входящий в состав «Издательского дома «Плутон», был создан с целью популяризации естественных наук. Мы рады приветствовать студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников. Надеемся подарить Вам множество полезной информации, вдохновить на новые научные исследования.
Издательский дом «Плутон» www.idpluton.ru e-mail: admin@idpluton.ru
Подписано в печать 7.01.2019 г. Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 2.2. | Тираж 500.
Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).
Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.
Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.
Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.
При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

Содержание

1. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА В ЗАДАЧАХ НА ДВИЖЕНИЕ ДЛЯ УСЛОВИЙ, ОКАЗЫВАЮЩИХ СУЩЕСТВЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА ВЫБОР МЕТОДА ЕЕ РЕШЕНИЯ …….……...…..….2
Мотошев А.Ф.
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ, ПОЛУЧЕННЫХ В ХОДЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ МЕЙКЕЛЬСОНА-МОРЛИ И МИЛЛЕРА С ЦЕЛЬЮ ОБНАРУЖЕНИЯ ЭФИРНОГО ВЕТРА ПО ЕГО ПРЕДПОЛАГАЕМОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ НА СВЕТОВОЙ ЛУЧ……..5
Мотошев А.Ф.
3. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА……..……..…….9
Алимова Н.Б.
4. СОВРЕМЕННЫЕ СТАНКИ ДЛЯ ОТДЕЛОЧНОЙ ОБРАБОТКИ …….15
Быков Е. И.

Мотошев Александр Федорович
Motoshev Alexander Fedorovich
м.н.с.

УДК 53

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА В ЗАДАЧАХ НА ДВИЖЕНИЕ ДЛЯ УСЛОВИЙ, ОКАЗЫВАЮЩИХ СУЩЕСТВЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА ВЫБОР МЕТОДА ЕЕ РЕШЕНИЯ

FEATURES OF APPLICATION OF THE PYTHAGOREAN THEOREM IN THE PROBLEMS OF MOTION FOR CONDITIONS THAT HAVE A SIGNIFICANT IMPACT ON THE CHOICE OF THE METHOD OF ITS SOLUTION

Аннотация: Анализируется разнообразие возможных выводов при наблюдении за движением точки под углом к экспериментатору. Предлагается способ применения теоремы Пифагора в задачах на движение, отличающийся от существующего способа порядком выполнения действий. На основании использования предлагаемого метода проводится анализ некоторых положений физики.

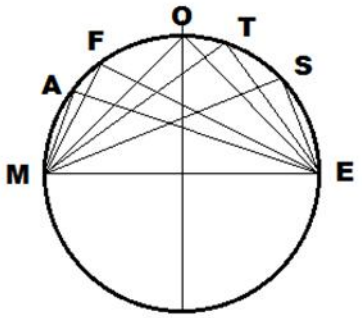
Abstract: a variety of conclusions is Analyzed when observing the motion of a point at an angle to the experimenter. A method of applying the Pythagorean theorem in motion problems, which differs from the existing order of action, is proposed. Based on the use of the proposed method, the analysis of some provisions of physics is carried out.

Ключевые слова : Теорема Пифагора; задачи на движение; расчет времени движения света; формула Эйнштейна для расчета времени; эксперимент Мейкельсона-Морли; влияние эфирного ветра на скорость распространение света.

Key words : Pythagorean theorem; problems on the motion; calculating the time of movement of light; Einstein's formula for calculation of time; the experiment of Maikelson-Morley experiment; the effect of the ether wind on the velocity of propagation of light.

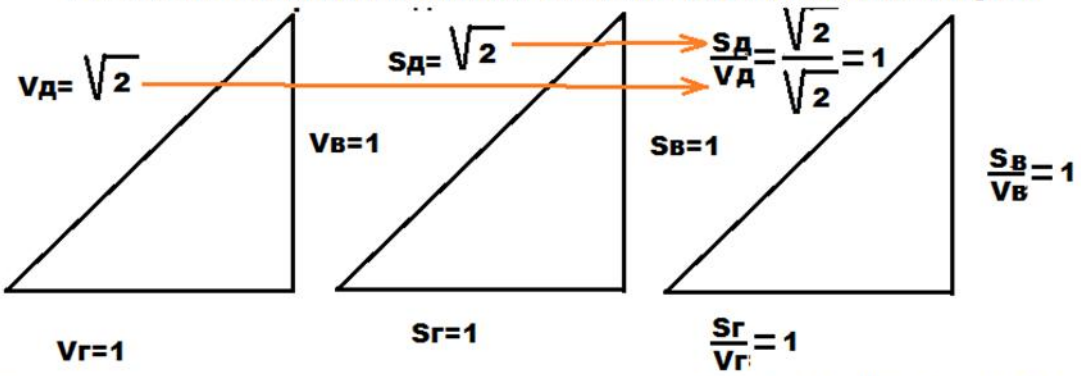
При решении разнообразных физических задач на движение , часто возникает необходимость вычисления времени движения объекта по результатам наблюдений и измерения двух из трех заданных элементов треугольника. При этом, во всех без исключения случаях, теорему Пифагора применяют единственным известным из курса геометрии способом. Однако, этот способ применим лишь в случае, когда тело движется без воздействия на него внешних активных факторов (ветра, течения реки и.т.д.).Кроме этого, на получение конечного результата оказывает влияние место расположения наблюдателя. Рассмотрим выводы, к которым придут наблюдатели, анализирующие движение точки по диаметру окружности, наблюдая ее под разными углами зрения. Так, наблюдатели находящиеся на концах диаметра, вместо реальной длины диаметра увидят лишь только точку на торце диаметра, или только сам торец. По этой причине сказать что то определенное о характере движения точки они не смогут. Наблюдатели, находящиеся между точками (A;F;O;T;S), при наблюдении движения точки со стороны, будут иметь больше информации о характере движения. Для каждого из них, две из трех наблюдаемых величин (общая длина пути и скорость) будет иметь индивидуальное числовое значение (Смотри рисунок ниже).

1. Наблюдение движения точки по диаметру под разнымиуглами



Наблюдатели, находящиеся на средине проекций (MA; MF;MO;MS ; MT; ES; ET; EO; EF и EA) крайних точек (M и E) диаметра (ME) на перпендикуляр к этим проекциям, увидят разные пути и скорости движения точки на проецях диаметра, но констатируют во всех случаях одно и тоже время движения, так как изменение угла наблюдения диаметра ведет к пропорциональному изменению проекций пути и скорости на соответствующей.

2. Расчет времени движения точки по проекциям гипотенузы.



Для треугольников, катеты которых представляют собой проекции отношений 2-х величин (пути и времени), порядок расчета длины гипотенузы таков, что сначала по теореме Пифагора вычисляют отдельно путь, затем скорость и, после чего, для нахождения времени движения по гипотенузе, первый результат делят на второй. При этом корень, входящий в отношение сокращается. Сами величины, входящие в отношения меняются одновременно и пропорционально друг другу Если же катеты проходятся точкой последовательно, а не параллкельно, то в этом случае, гипотенуза будет равна корню квадратному из 2-х, а не 1. Таким образом, форма треугольника времени не соответствует численным значениям его сторон.

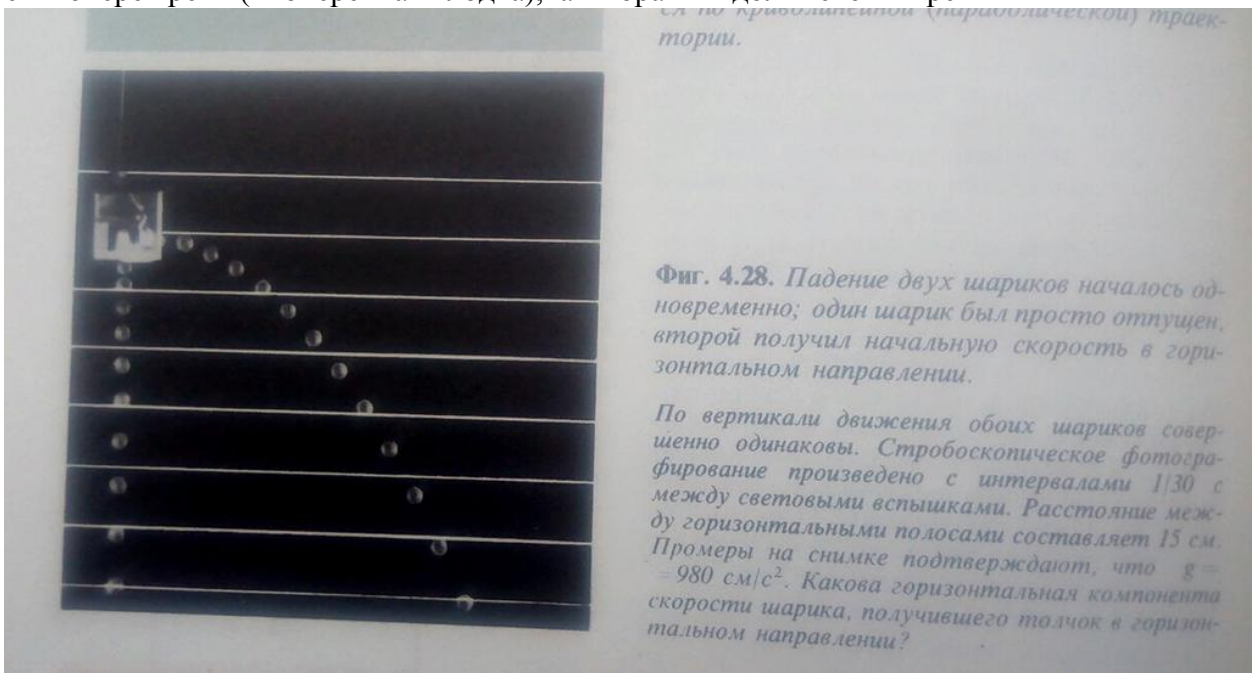
Однако, время движения по любой из проекций диаметра (катету) у всех наблюдателей окажется одним и тем же. Расчет же по теореме Пифагора времени движения точки одновременно - сразу по двум проекциям диаметра, с учетом значения измеренной скорости движения точки на этих проекциях, даст отличный от наблюдения результат. Это наводит на мысль о том, что указанную теорему необходимо применять несколько иным способом. Очередность реализации такого применения отражена на втором рисунке . Следствием применения предлагаемого способа является то, что результаты наблюдения и расчета совпадают, что и подтверждает правильность предположения о временном равенстве всех сторон треугольника.

Рассмотренный выше пример, относится к случаю, когда на собственную скорость объекта, например лодки, оказывается некоторое внешнее воздействие. Наряду с указанным выше, на практике имеет место так же случай, когда указанный треугольник использовать просто необходимо. Этому случаю соответствует например задача, о движении лодки в стоячей воде, когда она последовательно проходит по очереди два катета прямоугольного треугольника, и требуется по известному времени движения по катетам найти время движения лодки по гипотенузе. В этом случае, расчет времени производится известным способом извлечения квадратного корня из суммы квадратов катетов.

Чем еще можно подтвердить правомерность применения предлагаемого метода? На третьем рисунке представлен известный физический опыт [1] , подтверждающий гипотезу о равенстве и независимости времени движения двух тел по вертикали Одному из этих тел, *путем применения внешнего воздействия* сообщена некоторая начальная горизонтальная скорость. Чтобы получить картину сходную с движением лодки поперек течения реки, в этом опыте следует ускорение шариков в вертикальном направлении, заменить скоростью, для чего достаточно рассмотреть движение шариков в более плотной среде, замедляющей их движение,

например в жидкости.

Рассмотрим теперь применение предлагаемого метода в задаче о лодках, являющейся аналогией задачи о движении света в опыте Мейкельсона-Морли. Для начала следует заметить , что в многочисленной литературе, часто приводится задача о двух лодках, одна из которых движется поперек реки («поперечная» лодка), а вторая -- вдоль течения реки



(«продольная» лодка). Движение происходит в предположении наличия упреждающего угла поперечной лодки (смотри фотографию ниже), позволяющего, с учетом течения реки, попасть точно в требуемую точку на противоположном берегу реки. Условиями задачи устанавливается, что точка должна лежать на перпендикуляре, проведенному из точки старта-финиша лодки. Следует сразу подчеркнуть, что применение упреждающего угла в задаче с отражением света физически осуществимо (реализуемо) только в прямом направлении («туда»), так как при последующем отражении луча света от зеркала происходит по закону отражения. При этом, отраженный луч не может изменить направлении своего движения, как это могут делать спортсмены с направлением движения их лодки. По этой причине, луч света, отразившись от противоположной стороны, уже никогда не попадет в точку старта.

Таким образом, для решения задачи остается лишь один вариант: движение «поперечной» лодки: в направлении перпендикулярном к точке старта. В этом случае, мы приходим к треугольнику времени , в котором все его стороны равны друг другу и равны **S/Vл**, где **S**- ширина реки; **Vл** - собственная скорость лодки в стоячей воде, а результат деления – время движения лодки поперек реки в одну сторону. Анализ оригинала статьи [3] Мейкельсона и Морли, указывает на то, что они в 1881 году использовали именно такой подход для исследования поперечного движения света. Действительно , двигаясь так, чтобы ось лодки неизменно совпадала с направлением перпендикуляра, «поперечная» лодка будет постоянно сноситься вниз, со скоростью равной скорости течения реки. Течением реки сносится все: и точка старта/финиша, и отражающее зеркало и луч света. По этой причине, точка старта (расщепляющая/собирающая призма интерферометра) и точка на противоположной стороне реки (отражающее зеркало) будет постоянно находиться на одном перпендикуляре, что и наблюдалось в действительности. Но такой результат расчета времени не совпадает с результатом, полученным по формуле Эйнштейна [2], согласно которой гипотенуза прямоугольного треугольника времени больше любой из трех сторон треугольника:

$$\textbf{Тэйншт} = (2S/C)*[1/(\sqrt{(1-(V/C)^2)}] > T = (2S/C).$$

Найдем величину превышения времени поперечного движения, рассчитанной по формуле Эйнштейна и над временем, рассчитанным по предлагаемой формуле. Для этого вычтем из расчета времени по Эйнштейну величину времени, рассчитанного по предлагаемой формуле: T= 2S/C. В результате получим:

$$\textbf{Тэйншт} - T = (2S/C) * (1.0000\ 0000\ 5 - 1).$$

Пусть для определенности длина плеча интерферометра Мейкельсона (в нашей задаче это

ширина реки) равна 15 метрам. Тогда временная разность составит всего 5/(10^15) секунд. Однако, при V=C время, рассчитанное по формуле Эйнштейна будет равно бесконечности и лодка никогда не переплывет на противоположный берег, что противоречит повседневному опыту . Явная несостоятельность вормулы отчетливо проявляется при малых скоростях.

Возникновение ошибки стало возможным потому, что гипотеза о влиянии скорости примысшленного эфирного ветра на скорость светового луча была возведена в ранг эфира на скорость света. Само наличие гипотенузы указывает на это. Ведь формула Эйнштейна не отрицает наличие эфира, а полагает его существование. Это выражается тем, что его формула выведена на основе геометрических построений, основанных на использовании гипотенузы временного треугольника , которая может иметь место лишь только тогда, когда эфирный ветер «гнет» световой луч, изменяя его скорость. Если эфирного ветра не существует реальности. Она перенесла реальное влияние течения реки на скорость лодки на влияние , гипотенуза в треугольнике свет должна отсутствовать, что и подтверждается опытами.

С другой стороны, предлагаемая формула исключает возникновение таких парадоксов, как уменьшения длины , парадокс братьев – близнецов, изменение массы и времени, в зависимости от скорости.

Библиографический список:

1. Физика и физический мир, Мэрион Дж.Б.,изд.Мир, Москва 1975.
2. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Издательство: Мир ,1965 .
3. книги « Эфирный ветер» : Сб. статей/Под'ред. В.А.Ацюковского. - М.: Энергоатомиздат, 1993. - 288 с: - ISBN 5-2834)4990-6).

Мотошев Александр Федорович
Motoshev Alexander Fedorovich
м.н.с.

УДК 53

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ, ПОЛУЧЕННЫХ В ХОДЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ МЕЙКЕЛЬСОНА-МОРЛИ И МИЛЛЕРА С ЦЕЛЬЮ ОБНАРУЖЕНИЯ ЭФИРНОГО ВЕТРА ПО ЕГО ПРЕДПОЛАГАЕМОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ НА СВЕТОВОЙ ЛУЧ

TECHNOLOGICAL ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE MEASUREMENTS OBTAINED DURING THE EXPERIMENTS OF MAIKELSON-MORLEY AND MILLER TO DETECT THE ETHER WIND BY ITS INTENDED EFFECT ON A BEAM OF LIGHT

Аннотация. Приводится анализ схемы измерения и последовательности действий, при проведении эксперимента Мейкельсона-Морли по обнаружению эфирного ветра. Делается вывод о том, что схема, предложенная Мейкельсоном и Морли, лишь частично дает возможность получить достоверные данные об отсутствии эфирного ветра. Впервые получено объяснение причин допущенных ошибок и результатов, полученных в ходе эксперимента .

Annotation. The analysis of the measurement scheme and the sequence of actions during the Michelson-Morley experiment on the detection of ether wind is presented. It is concluded that the scheme proposed by Michelson and Morley only partially makes it possible to obtain reliable data on the absence of ethereal wind. For the first time an explanation of the causes of errors and the results obtained during the experiment .A proof of the possibility and a General geometric solution of the actual scientific problem of the trisection of an arbitrary angle, which until now was considered solvable only for a few special cases, is proposed.

Ключевые слова : скорость эфирного ветра, эксперимент Мейкельсона-Морли, опыты Миллера, эфирный ветер, интерферометр , интерференционные полосы,

Key words : speed of the ether wind, Michelson-Morley experiment; the experiments of Miller, the ether wind interferometer , the interference fringes,

С целью проведения всестороннего и качественного анализа результатов, полученных Мейкельсоном, Морли и Миллером, для нескольких вариантов опыта, с использовании различного количества отражающих зеркал и длин плеч интерферометра, приведем в хронологическом порядке выдержки из полных описаний этих экспериментов авторами.

(Информация и нумерация страниц взята из книги « Эфирный ветер» : Сб. статей/Под'ред. В.А.Ацюковского. - М.: Энергоатомиздат, 1993. - 288 с: - ISBN 5-2834)4990-6).

Стр.8**. Вариант Майкельсона, с одним зеркалом в плече интерферометра.**:

«… аппарат сконструирован так, что в нем присутствуют два луча света, которые проходят по траекториям, расположенным под прямым углом друг к другу, и интерферируют между собой, то луч, который проходил в направлении движения Земли, в действительности пройдет на 4/100 длины волны больше, чем он прошел бы, если бы Земля находилась в покое. Второй луч, проходящий под прямым углом к движению, не будет испытывать этого влияния.

Если же теперь аппарат будет повернут на угол 90° таким образом, что второй луч пройдет в направлении движения Земли, то его траектория увеличится на 4/100 длины волны. Общее же изменение в положении интерференционных полос составит 8/100 расстояния между полосами, величину, легко измеряемую. Условия для создания интерференции двух лучей света, пересекающихся под прямым углом друг к другу, были созданы следую-щим простым образом.

Свет от лампы (a), (рис. 1.1,) пропускался через плоскую параллельную стеклянную пластину (b) , частично проходя к зеркалу (c), а частично отражаясь к зеркалу (d). Зеркала (c) и (d) были выполнены из плоского стекла и посеребрены на передней поверхности. От них свет отражался к (b), где одна часть отражалась, а другая преломлялась, и оба совпадали вдоль участка (be).

Расстояние (Ьс) выполнено равным (bd) , а пластина из стекла (g) установлена на пути луча

(Ьс) с тем, чтобы скомпенсировать толщину стекла (в), которое пересекается лучом (bd); два луча проходят по равным траекториям, и они в состоянии интерферировать. На рис. 1.2 прибор изображен в плане, а на рис. 1.3 в перспективе. Обозначения на одном рисунке соответствуют обозначениям на другом.

Источник света - маленький фонарь, снабженный линзой, с пламенем, находящимся в фокусе, помещен в (a); (b) и (g) -это два плоских стекла, вырезанных из одной пластины; (d) и (c) - посеребренные стеклянные зеркала; (m) - микрометрический винт, который двигает пластину

Atsukovsky_Ether_1993 - Hamster PDF Reader

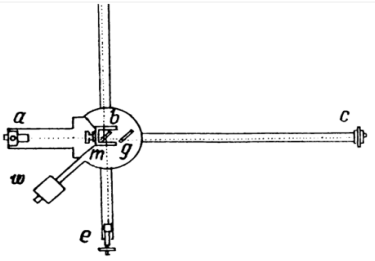


Рис. 1.2. Интерферометр: вид в плане

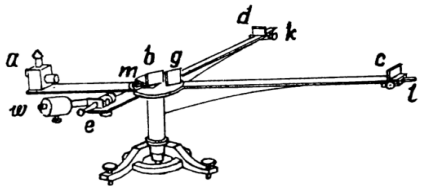


Рис. 1.3. Интерферометр: вид в перспективе

(в) в направлении (Ьс). Телескоп (e) для наблюдения интерференционных полос снабжен микрометрическим окуляром, w - противовес.

В эксперименте плечи (bd) и (Ьс) были снабжены специальными бумажными покрытиями, не показанными на рисунке, для защиты от перепадов температуры. Они поддерживались с внешних концов штырями (к, l), а с другой стороны - круглой пластинкой о. Регулировка проводилась следующим образом.

Зеркала с и d насколько возможно продвигались к пластине (b) и (g) помощью винта (m) выравнивались в пределах двух диапазонов расстояния между точкой на поверхности (в) и двумя зеркалами. Зажигалась лампа, делалось небольшое отверстие в экране, размещенном перед ней, которое и служило источником света; пластина (Ь), которую можно регулировать в двух плоскостях, двигалась вокруг, пока два изображения точки света, которые отражались зеркалами, не совпадали. Затем фонарь с пламенем натрия размещался в (a), и создавались интерференционные полосы. Полосы могли меняться по ширине, положению и направлению небольшим перемещением пластины (b), и когда достигалась удобная ширина и максимальная четкость, натриевое пламя устранялось, и его опять заменяла лампа. Винт т затем медленно **поворачивался до тех пор, пока вновь не появлялись полосы. Они были,** разумеется, цветными, кроме центральной полосы, которая была почти черной. Телескоп для наблюдения должен быть сфокусирован на поверхности зеркала d, где полосы были наиболее четкими. Весь аппарат, включая лампу и телескоп, мог вращаться вокруг вертикальнойоси.»

Вариант Майкельсона, с 4-я зеркалами в каждом плече интерферометра:

Стр.21. Об относительном движении Земли и светоносном эфире

Альберт А.Майкельсон, Эдвард В.Морли 1On the Relative Motion of the Earth and the Luminifero

«В первом эксперименте одна из основных рассматриваемых трудностей заключалась во вращении аппарата без внесения искажений, вторая - в его исключительной чувствительности к вибрациям.

Последняя была настолько велика, что было невозможно увидеть интерференционные полосы, за исключением коротких интервалов вовремя работы в городе, даже в 2 часа ночи. Наконец, как отмечалось ранее, величина, которая должна была измеряться, а именно, смещение из-за чего-либо интерференционных полос на расстояние, меньшее, чем 1/20 расстояния между ними, слишком мала, чтобы ее определить, да еще при наложении погрешностей эксперимента.

Первая из названных трудностей была полностью преодолена за счет укрепления аппарата на массивном камне, плавающем в ртути, вторая - за счет увеличения посредством повторных отражений длины траекторного движения света примерно в 10 раз по сравнению с ее прежним значением.

Аппарат представлен в перспективе на рис.2.2, в плане - на рис.2.3, а в вертикальном сечении на рис. 2.4. Камень (a) (см. рис. 2.4) имел площадь, примерно, в 1,5 м2 и толщину в 0,3 м. Он расположен на кольцеобразном деревянном плоту (bb), имеющем внешний диаметр в 1,5 м, внутренний диаметр 0,7 м, а толщину 0,25 м. Плот покоится на ртути, залитой в желоб (cc), отлитый

из железа, толщиной 1,5 см и таких размеров, чтобы вокруг плота оставалось расстояние в 1 см. Штырь (d), удерживаемый рукавами (gggg), вставлен в отверстие (e), расположенное на плоту. Штырь может быть вставлен в отверстие, а может быть вынут с помощью рычага, вращающегося в точке (f). Этот штырь удерживает весь плот соосно с формой, но не несет на себе никакой части веса, камня. Отлитая из железа форма покоится на цементном основании и на низком кирпичном фундаменте, имеющем форму простого восьми- угольника.

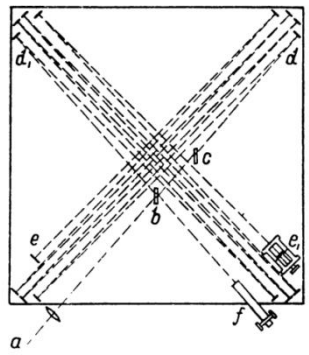


Рис. 2.3. Ход лучей в интерферометре

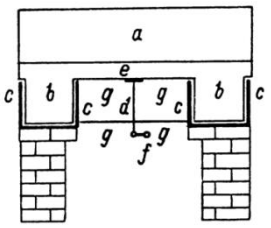


Рис. 2.4. Схема основная интерферометра в разрезе

В каждом углу камня расположены 4 зеркала (d,d,e,e) (см. рис. 2.3). Около центра камня размещено плоскопараллельное стекло (в). Все это было расположено таким образом, что свет от отражателя горелки (а), проходя через линзу, падает на (в) таким образом, чтобы быть частично отраженным к (d); два пучка следовали по траекториям, указанным на рисунке, соответственно bdedbf и bd1e1d1bf, и наблюдались через телескоп (f). Как(f)/, так и (а), вращались вместе с камнем. Зеркала были изготовлены из зеркального металла и были тщательно выполнены в части оптических плоских поверхностей, они имели 5 см в диаметре, а стекла (в) и (с) были плоскопараллельными и имели одинаковую толщину 1,25 см; их поверхности имели размеры 5х7,5 см. Второе из них было размещено на пути одного из пучков света для компенсации прохождения второго луча через ту же толщину стекла. Вся оптическая часть аппарата закрыта деревянным кожухом с тем, чтобы предотвратить влияние потоков воздуха и быстрой смены температуры.

Регулировка осуществлялась следующим образом: зеркала регулировались с помощью винтов в кронштейнах, которые держали зеркала и к которым зеркала прижимались пружинами, регулировка проводилась до тех пор, пока свет от обоих лучей не становился виден в телескоп; длины двух путей измерялись легкой деревянной **линейкой,** расположенной *по диагонали* от зеркала к зеркалу, расстояние считывалось с маленькой стальной шкалы до десятой доли миллиметра.

Разница длин двух оптических путей затем аннулировалась перемещением зеркала (е1). Это зеркало имело три вида регулировки; оно регулировалось по высоте и по азимуту так же, как и другие зеркала, но белее плавно, оно также имело регулировку вдоль направления падающего луча, смещаясь вперед или назад, но оставаясь точно параллельно своей бывшей плоскости. Все три вида регулировки этого зеркала могли быть выполнены при установленном деревянном кожухе.

Оптические пути теперь были примерно равны, два изображения источника света или некоторого хорошо заметного предмета, помещенного перед конденсирующей линзой, совмещались, а телескоп был далее отрегулирован для ясного видения интерференционных полос, и свет натрия был заменен белым светом; тогда и появились интерференционные полосы. Они были отрегулированы с помощью зеркала (е1) с тем, чтобы стать насколько возможно более четкими, затем был восстановлен белый свет; винт, регулирующий длину оптического пути, двигался очень медленно (один поворот винта при одной сотне витков на дюйм изменяет траекторию примерно на 1000 длин волн) до тех пор, пока цветные интерференционные полосы не появлялись вновь в белом свете. Так были установлены удобные ширина и положение полос, и аппарат стал готов к наблюдениям.»

Вариант Миллера, с 4 зеркалами в каждом плече интерферометра :

Отчет об эксперименте по обнаружению эффекта

Фицжеральда-Лоренца Эдвард В.Морли, Дэйтон К.Миллер

Report of an experiment to detect the Fizgerald - L

Report of an experiment to detect the Fizgerald - Lorenz effect.

Edward W.Morlcy, Dayton C.Miller

Стр.34.

«В эксперименте по обнаружению возможных изменений скорости света в различных направлениях при движении аппаратуры вдоль или поперек световых волн в неподвижном эфире в

1887 г. был получен нулевой результат(Michelson A.A.f Morley R.W. On the Relative Motion of the Luminifcrous Ether. / / AmJourSci. 1887. Vol.34. IV333.35).

После этого Фицжеральд и Лоренц выдвинули предположение, что при движении сквозь эфир размеры аппаратуры могут изменяться. Если такие изменения зависят от упругости или других физических свойств материалов, то можно попытаться обнаружить это экспериментально.

Для исследования этого вопроса мы сконструировали два аппарата. В первом мы использовали песчаник, применявшийся в 1887 г., обрамленный досками из белой сосны. Силовое пересечение было построено из брусьев, имеющих 14 дюймов (355 мм) ширины, двух дюймов (51 мм) толщины и 14 футов (427 см) длины. Одни брусья были расположены с востока на запад, а другие - поперек них - с севера на юг, это перекрестие было соединено небольшими шипами. В пересечении брусьев было помещено устойчивое чугунное основание для обеспечения стабильности оптических путей. На концах после заполнения пространства между обшивными досками были прикреплены болтами железные опоры для зеркал. Все вместе было размещено на круглом поплавке, который был помещен в бочку, заполненную ртутью, и мог в ней вращаться.

Каждое из шестнадцати зеркал имело 4 дюйма (102 мм) в диаметре.Зеркала были установлены на остриях трех регулировочных винтов, против которых имелись удерживающие пружины. На основании на пересечении плеч крестовины были размещены плоское посеребренное полупрозрачное зеркало и компенсирующая пластинка, вырезанная из того же самого плоскопараллельного диска.

На рис.4.1 представлена *не масштабная схема* расположения оптики. Свет от источника S достигает зеркала D, часть света ответвляется и достигает зеркала II. Свет последовательно отражается от зеркал 2,3, 4, 5, 6, 7 и 8. От зеркала 8 он возвращается тем же путем к D, здесь часть отражается к наблюдателю Т. Другая часть падающего луча отражается вдоль другого плеча крестовины, подобным же образом пропускается туда и обратно, возвращается и, наконец, поступает к наблюдателю. В реально примененной аппаратуре зеркало 5 расположено выше зеркала 3 на расстояние большее, чем его одна сторона, на рис. 4.2 показано это расположение. Весь путь света вдоль этих зеркал закрыт и защищен, чтобы уменьшить влияние воздушных потоков и других местных возмущений. В качестве источника света было использовано ацетиленовое пламя. Обладающий 35-кратным увеличением **телескоп давал ясное изображение зеркала 8, на поверхности которого были четко локализованы интерференционные полосы.»**

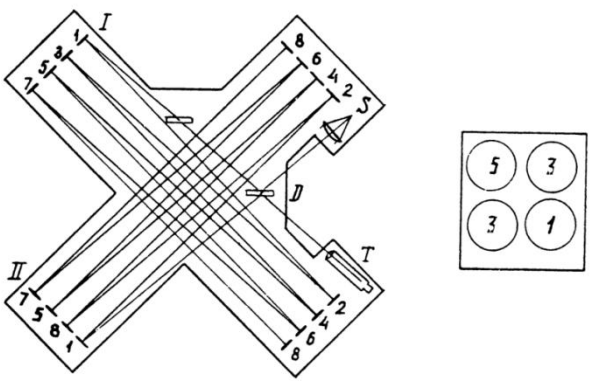


Рис. 4.1. Схема расположения оптических элементов в интерферометре
Рис. 4.2. Схема расположения зеркал по одному из плеч интерферометра

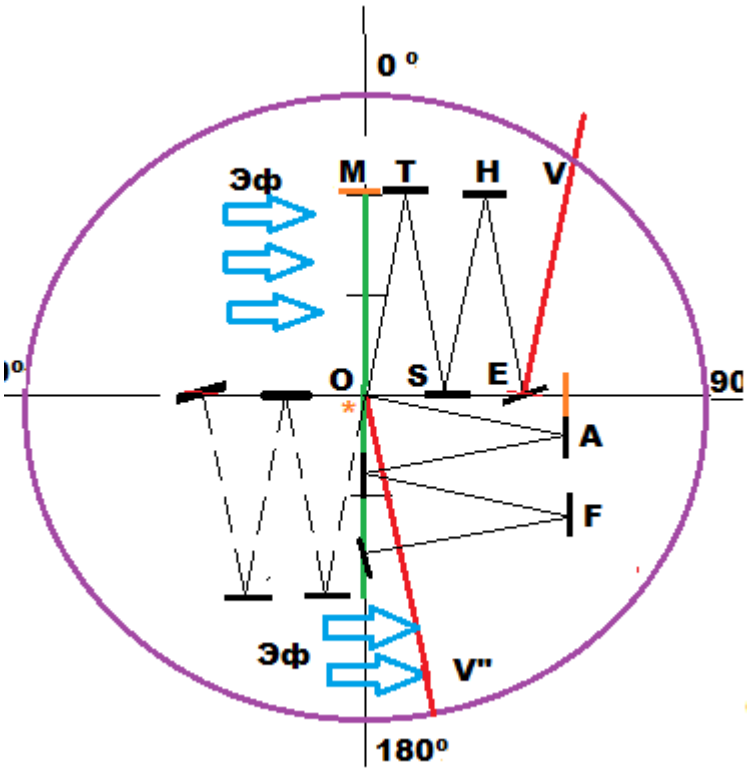
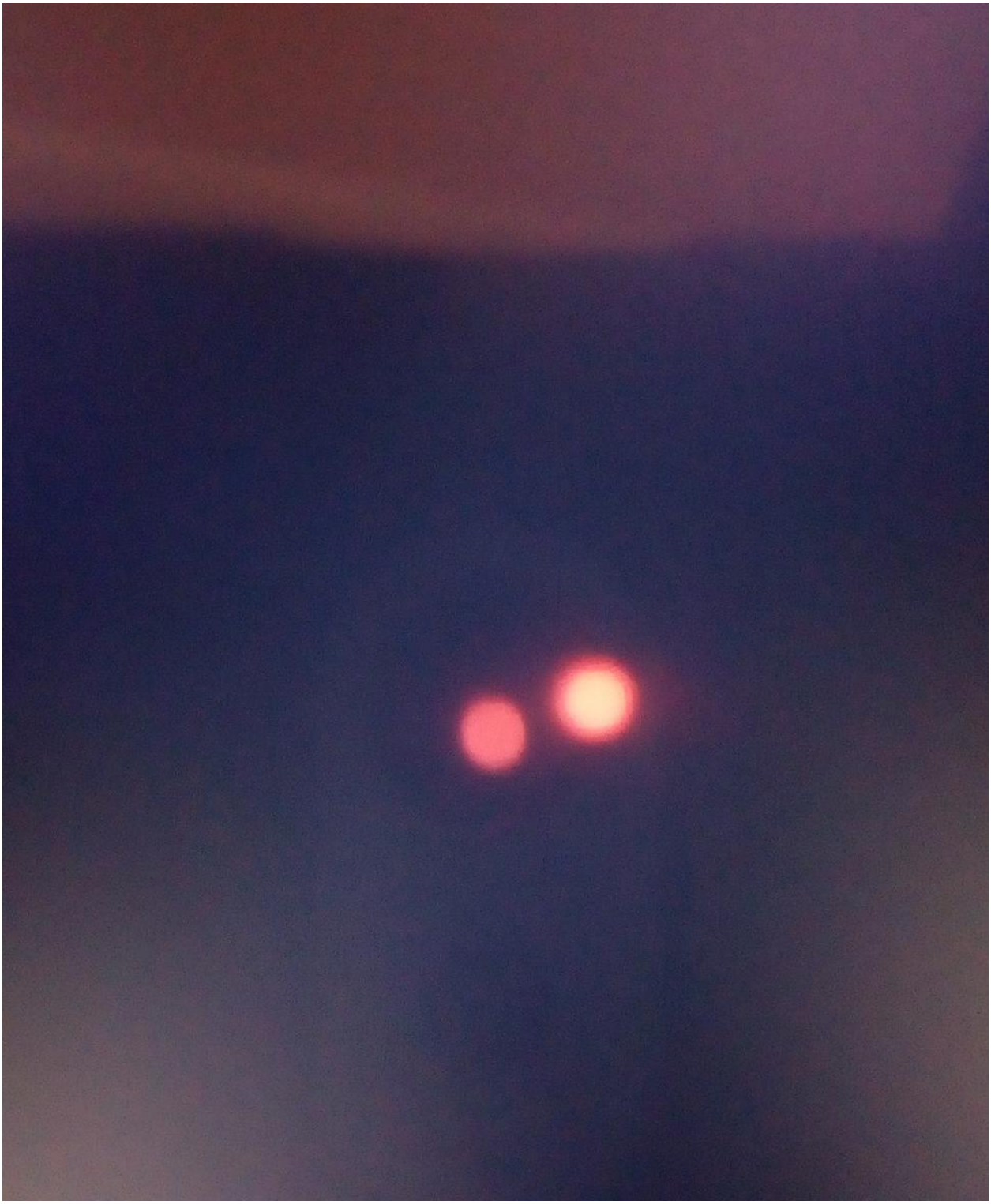


Схема проверки метода сравнения времени движения световых лучей в эксперименте Мейкельсона-Морли.

H;S;E - зеркала, удлинняющие путь светового луча, в верхнем положении одного из плеч интерферометра**. A;F** - боковом; Эф – направление скорости эфирного ветра**; T ; O** - точка расщепления ;V”(раздвоения) исходного луча**; V; V'**- направление светового луча, покидающего измерительную систему интерферометра; 0 -90 град. – направление плеча интерферометра вдоль скорости эфирного ветра. Анализ описания авторских схем Мейкельсона и Морлии, последовательности проведенных ими измерений, позволяет установить реальный (истинный) ход лучей света в интерферометре при различных углах поворота его плеч и получить полную картину образования интерференционных полос.Как будет показано ниже, **нулевой фактический** результат эксперимента Мейкельсона-Морли, не является ошибочным.. Ошибочным является **ожидаемый** ими результат.Так, анализ движения луча, при нижнем (об положении плеча интерферометра, показывает, что для случаев с четырмя зеркалами (для простоты, на рисунке показано лишь по два зеркала в одном плече) в одном плече интерферометра, обратный луч никогда не возвратится к расщепляющей призме, так как будет «сдут» гипотетическим эфирным ветром в противоположную от зеркал сторону **(V”).** При любом из 4-х поворотах интерферометра не было возможности обеспечить условие равенства плеч, ожидаемое экспериментаторами. Да и наклон всех лучей создан искусственно, а не получен естественным путем, как в случае опыта с одним отражающим зеркалом в плече, где наклон производится исключительно гипотетическим эфирным ветром.

С целю изучения поведения света, автором данной статьи был проведен следующий опыт. Для этого был использован лазерный луч-указка, отражающая поверхность-лакированная поверхность стола и фотокамера встроенная в телефон .В процессе проведения опыта были установлены следующие факты (См фотографии):



1. Факт отражения по нормали к плоскости 2-х падающих лучей, основного и бокового, и 100% -м их совпадении (по всей длине линии падения/отражения) друг с другом и с отраженным лучом. Такое свпадение доказывает факт перпендикулярности всех трех лучей отражающей поверхности стола, и удовлетворяет закону отражения света.

Наличие третьего луча в интегральном луче обнаружено случайно, в момент когда луч от лазерной указки был напрвлен вдоль (и паралллельно) отражающей плоскости. При этом, точно под срезом лазерной указки, на перпендикуляре к отражающей поверхности , появилось светящееся пятно. После поворота оси указки примерно на 60-70 градусов в направлении отражающей поверхности, на ней появилось второе , более яркое световое пятно - от основного луча.В результате совмещения указанных световых пятен, образовалось общее пятно и единый интегральный луч,высокая яркость которого по всей длине перпендикуляра указывала на то, что угол падения/отражения стал равен нулю и, тем самым, достигнуто 100% совпадение всех трех лучей. Это же, в свою очередь, указывало на отсутствие сноса луча гипотетическим

эфирным ветром в эксперименте с одним зеркалом в плече. При этом, был обнаружен еще один важный факт, на который могли не обратить внимание наблюдатели, так как он мог иметь, а мог и не иметь места

2. Факт образования интерференционной картины исходным лучом, без его расщепления на два (зафиксирован в виде фотографий) . Если этот факт имел место в опытах Мейкельсона,то это означает, что интерференционная картина могла иметь место и без слияния отраженных лучей , при обратном ходе. Другими словами, один из отраженных лучей мог отсутствовать, а интерференционная картина, тем не менее, была бы налицо. Это, по видимому, объясняет результаты, которые не могли объяснить исследователи, как Мейкельсон, так и Миллер..

В свете перечисленного, интерес представляет лишь опыт Мейкельсона и Морли с одним отражающим зеркалом в плече. В этом случае , при верхнем положении плеча , уход луча с отражающего зеркала может и не наблюдаться, если ширина зеркала **(МТ)** выбрана достаточно большой. При нижнем положении одного из двух плеч (а это повторяется дважды, - по числу плеч,) этот уход луча в пространство вне прибора неизбежен. В этом случае, наблюдатель увидит в окуляре телескопа лишь отражение одного луча - от зеркала расположенного в горизонтальном плече. Парные отражения, одновременно от двух зеркал, после каждого поворота интерферометра, в варианте с одним зеркалом в плече, может наблюдаться лишь тогда, когда эфирный ветер отсутствует. Однако, как заявляли сами экспериментаторы, это происходило, при любом количестве зеркал и в предположении наличия эфирного ветра и без него .

Таким образом, конструкция интерферометра с четырмя зеркалами в каждом плече, обусловила получение неизменных результатов измерения, при любых его поворотах, а

нулевой результат для интерферометра с одним зеркалом в каждом плече обусловлен реальным отсутствием эфирного ветра, что подтверждает опыт с отражеием интегрального луча лазерного фонарика. Исходя из сказанного, общий нулевой результат эксперимента Мейкельсона-Морли, не был ошибочным. Ошибочным был ожидаемый ими результат.

Библиографический список.

1**.** « Эфирный ветер» : Сб. статей/Под'ред. В.А.Ацюковского. - М.: Энергоатомиздат, 1993. - 288 с: - ISBN 5-2834)4990-6)..

2.. Michelson A.A.f Morley R.W. On the Relative Motion of the Luminifcrous Ether. / / AmJourSci. 1887. Vol.34. IV333.35

Алимова Нодира Батирджановна
Alimova Nodira Batirdjanovna
К.т.н., доцент кафедры «Мехатроника и робототехника»
Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова,
E-mail: nali71@yandex.ru

УДК 621.362:621.383.5

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА

COMPUTER MODELING OF SOURCES OF STABILIZED DC CURRENT

Аннотация: Статья отражает современное состояние проблем и перспектив развития в области моделирования радиотехнических средств аналоговой электроники. Она посвящена принципам построения генератора стабильного тока, а также способу математического описания его работы. Особое внимание было уделено одному из основных компонентов генераторов стабильного тока – биполярным транзисторам, которых предлагается заменить составными биполярными транзисторами.

Annotation: The article reflects the current state of the problems and prospects of development in the field of modeling radio electronic equipment of analog electronics. It is devoted to the principles of building a stable current generator, as well as the method of mathematical description of its work. Particular attention was paid to one of the main components of stable current generators - bipolar transistors, which are proposed to be replaced by composite bipolar transistors.

Ключевые слова: инжекционно - вольтаический эффект, составной биполярный транзистор, источник стабилизированного постоянного тока.

Keywords: injection - voltaic effect, composite bipolar transistor, source of stabilized direct current.

Одним из новых активных элементов для построения аналоговых и цифровых устройств является инжекционно - вольтаический транзистор. Он обладает свойствами, которые дают ему преимущества по сравнению с другими элементами, однако возможность использования его в источниках постоянного тока полностью не изучен. Исследование перспективности применения составных инжекционно – вольтаических транзисторов в источниках постоянного тока выходных каскадах усилителей мощности дало бы специалистам, связанным с проблемами проектирования радиотехнических устройств возможность практической реализации схемотехнических решений на указанной новой элементной базе [1-4]. Проведенные исследования дадут возможность использования их результатов в системах автоматического проектирования радиоэлектронного оборудования на базе программного продукта MultiSim 10.

Синтез и анализ электронных схем на транзисторах требует знание аналитических функций их электродных характеристик. Поиск аналитических функций, которые описывали бы характеристики всех видов транзисторов, в том числе и инжекционно – вольтаических транзисторов с достаточной для практики точностью и параметры которых имели бы прозрачный физический смысл и легко определялись экспериментально, представляют особую важность.

Стабильные генераторы тока имеют довольно ограниченное количество схемотехнических решений. Однако, анализ этих устройств с помощью программ MultiSim 10 до настоящее времени не проводился.

Моделирование работы источника стабилизированного постоянного тока проведено с использованием Multisim 10.1. Для моделирования использованы ОУ марки К140УД2А, кремниевый БТ КТ315 *n-p-n* – структуры.

На рис. 1 представлена схема для снятия нагрузочных ВАХ источника стабилизированного постоянного тока при управлении напряжением $E_Б$.

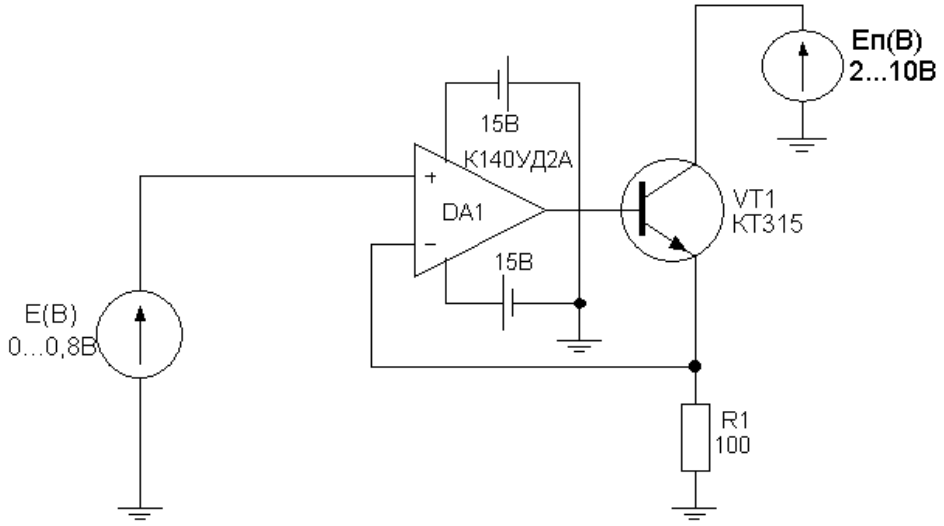


Рис. 1. Схема для снятия нагрузочных ВАХ источника стабилизированного постоянного тока при управлении напряжением $E_Б$

В таблице 1 приводятся результаты исследований нагрузочных ВАХ источника стабилизированного постоянного тока при управлении напряжением $E_Б$.

Таблица 1

$U_{вх}$=0,2В	$E_п$(В)	2	4	6	8
	$I_Н$(мА)	1,95	1,95	1,95	1,95
$U_{вх}$=0,4В	$E_п$(В)	2	4	6	8
	$I_Н$(мА)	3,85	3,86	3,86	3,86
$U_{вх}$=0,6В	$E_п$(В)	2	4	6	8
	$I_Н$(мА)	6,88	6,9	6,9	6,9
$U_{вх}$=0,8В	$E_п$(В)	2	4	6	8
	$I_Н$(мА)	7,85	7,86	7,86	7,86

Нагрузочные ВАХ источника стабилизированного постоянного тока при управлении напряжением $E_Б$ приведены на рис. 2. На горизонтальной части нагрузочной ВАХ имеется участок, который характеризуется высоким динамическим сопротивлением порядка 100 кОм и более.

На рис. 3 показана схема идеального источника тока с использованием ОУ и применением обычного биполярного транзистора.

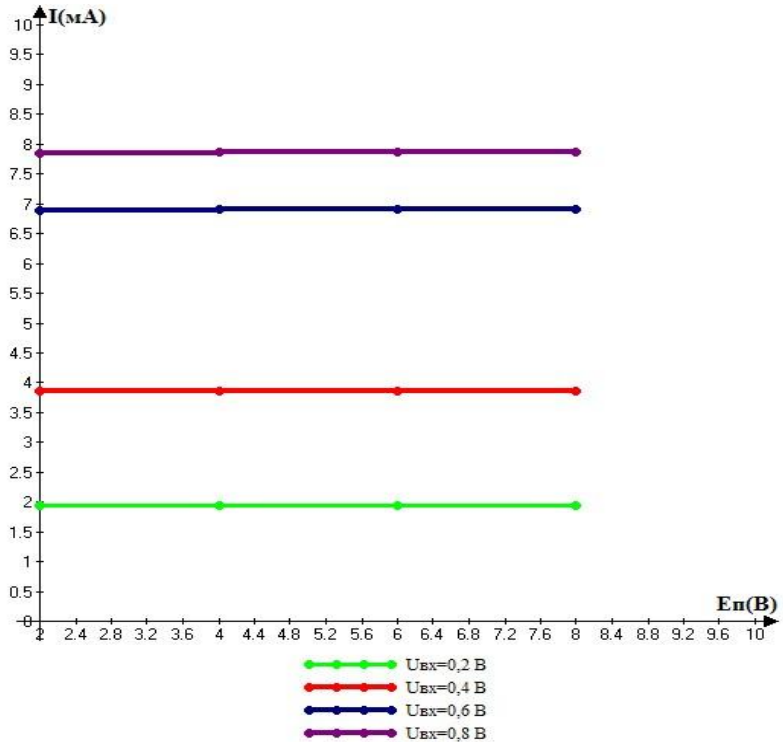


Рис. 2. Нагрузочные ВАХ источника стабилизированного постоянного тока при управлении напряжением $E_Б$

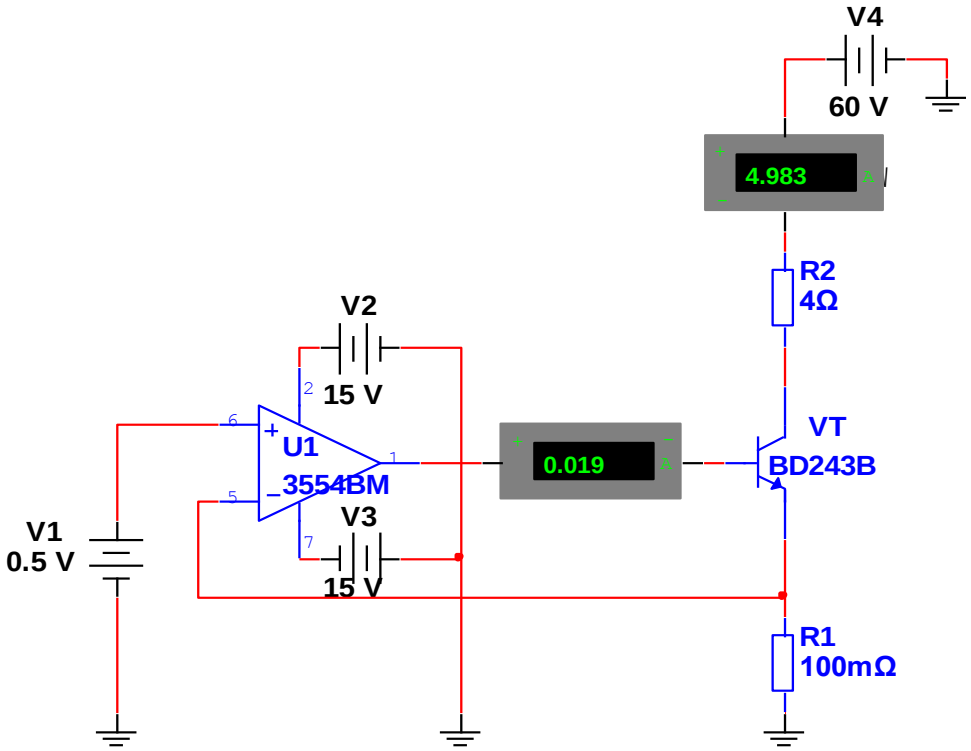


Рис. 3. Схема идеального источника тока с использованием ОУ и применением обычного биполярного транзистора

В таблице 2 и на рис. 4 приводятся результаты исследований входной ВАХ обычного биполярного транзистора марки BD243B.

Таблица 2

$I_Б$(мА)	1,724	3,778	6,169	8,902	12
$U_{ВХ}$(В)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

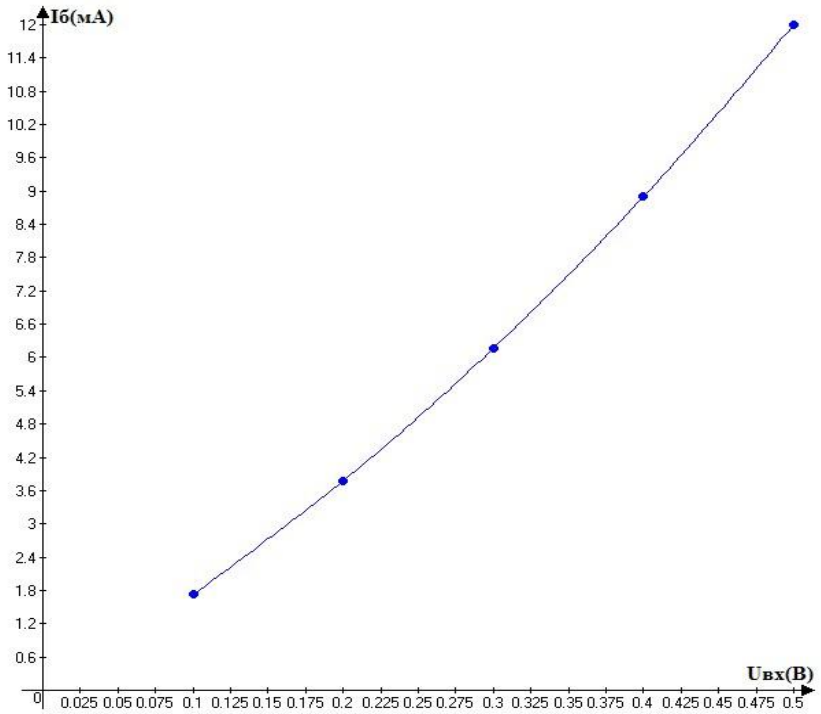


Рис. 4. Входная ВАХ обычного биполярного транзистора

На рис. 5 показана схема идеального источника тока с использованием ОУ и применением составного биполярного транзистора.

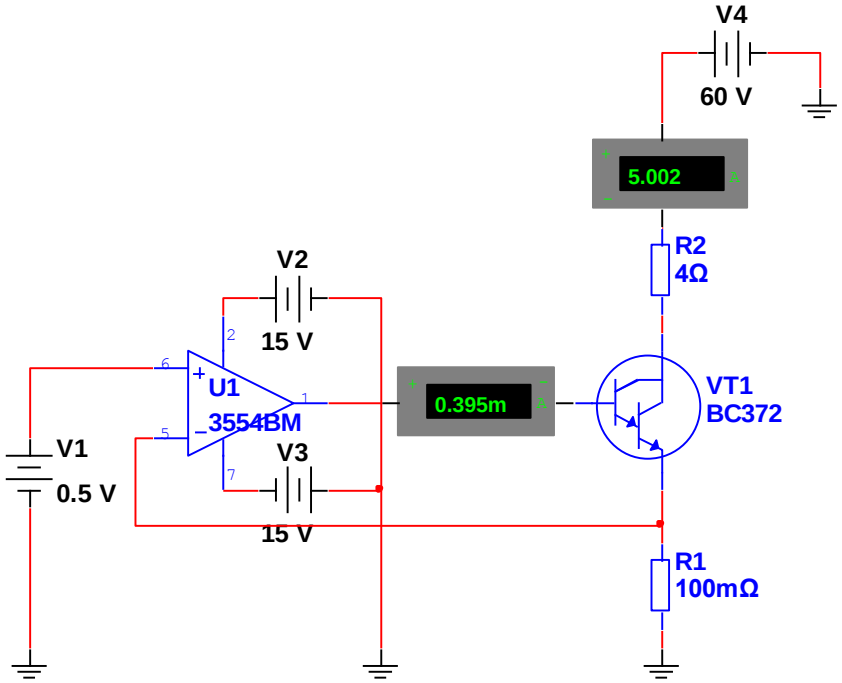


Рис. 5. Схема источника тока с использованием ОУ и применением составного транзистора

В таблице 3 и на рис. 6 приводятся результаты исследований входной ВАХ составного биполярного транзистора марки BC372.

Таблица 3

$I_Б$(мА)	0,005	0,009	0,048	0,154	0,385
$U_{ВХ}$(В)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

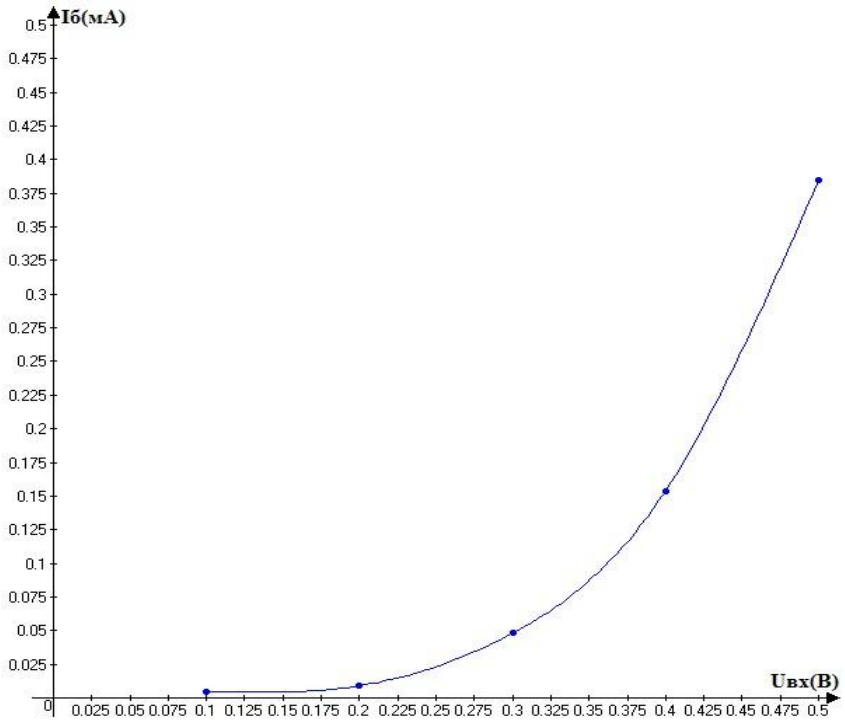


Рис. 6. Входная ВАХ составного биполярного транзистора

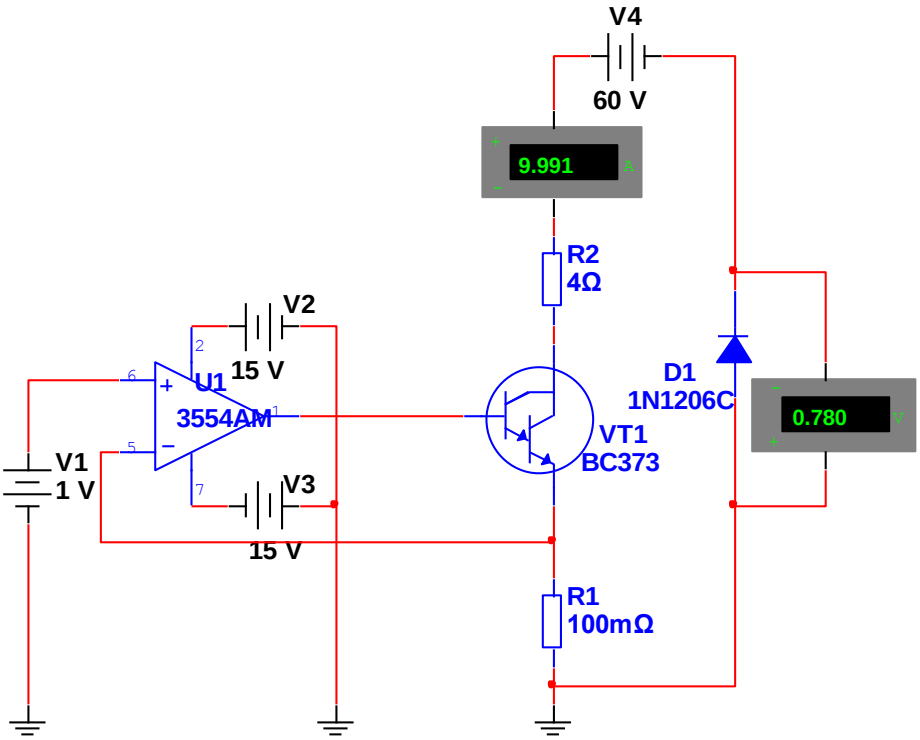


Рис. 7. Схема идеального источника тока с использованием ОУ и применением составного биполярного транзистора

На рис. 7 показана схема идеального источника тока с использованием ОУ и применением составного биполярного транзистора, где в качестве нагрузки использован диод.

В таблице 4 и на рис. 8 приводятся результаты исследований ВАХ диода марки 1N1206C.

Таблица 4

$I_Д$(A)	0,004	1	2	3	4	5	6	6,9	7,9	8,9	9,9
$U_Д$(B)	0,321	0,6	0,64	0,67	0,69	0,71	0,72	0,74	0,75	0,76	0,78

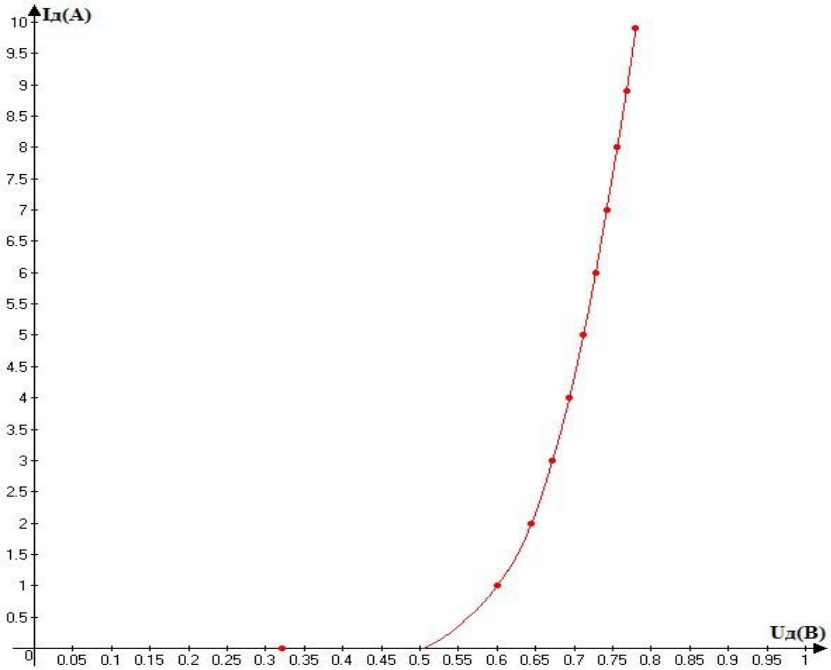


Рис. 8. ВАХ полупроводникового диода 1N1206C

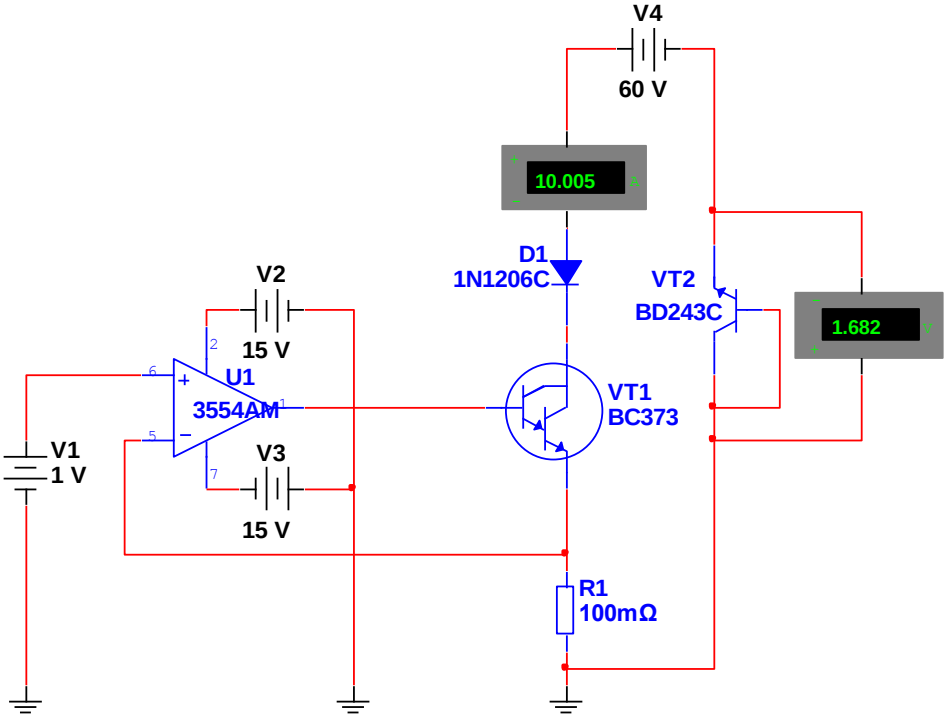


Рис. 9. Схема идеального источника тока с использованием ОУ и применением составного биполярного транзистора

На рис. 9 показана схема идеального источника тока с использованием ОУ и применением составного биполярного транзистора, где в качестве нагрузки использован биполярный транзистор в диодном включении.

В таблице 5 и на рис. 10 приводятся результаты исследований ВАХ биполярного транзистора марки BD243C в диодном включении.

Таблица 5

$I_Э$(A)	0,004	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$U_{ЭБ}$(B)	0,558	0,6	0,64	0,67	0,69	0,71	0,72	0,74	0,75	0,76	0,78

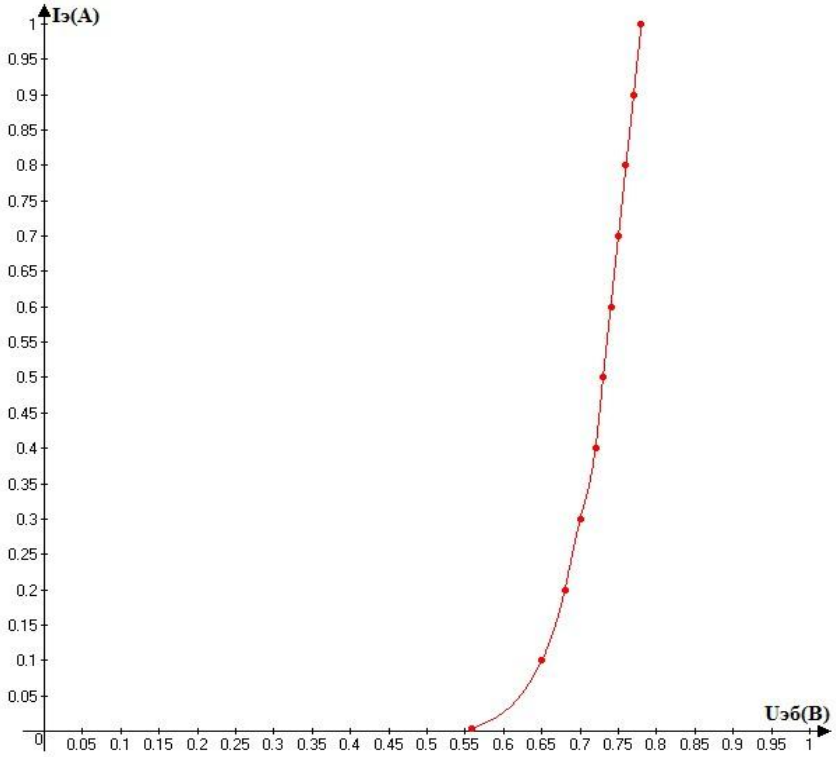


Рис.10. Входная характеристика БТ BD243C

На рис. 11 показана схема идеального источника тока с использованием ОУ и применением составного биполярного транзистора, где в качестве нагрузки использован биполярный транзистор, включенный по схеме с ОБ.

В таблице 6 и на рис. 12 приводятся результаты исследований ВАХ биполярного транзистора марки BD243C, включенный по схеме с ОБ при различных значениях напряжений $U_{КБ}$.

Таблица.6

	$I_Э$(A)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$U_{КБ} = 0В$	$U_{ЭБ}$(B)	0,6	0,64	0,67	0,69	0,71	0,72	0,74	0,75	0,76	0,78
$U_{КБ} = 5В$	$U_{ЭБ}$(B)	0,64	0,67	0,685	0,69	0,71	0,72	0,73	0,74	0,745	0,75
$U_{КБ} = 10В$	$U_{ЭБ}$(B)	0,635	0,659	0,675	0,687	0,69	0,7	0,713	0,721	0,727	0,73
$U_{КБ} = 15В$	$U_{ЭБ}$(B)	0,628	0,651	0,666	0,678	0,687	0,695	0,702	0,709	0,715	0,721

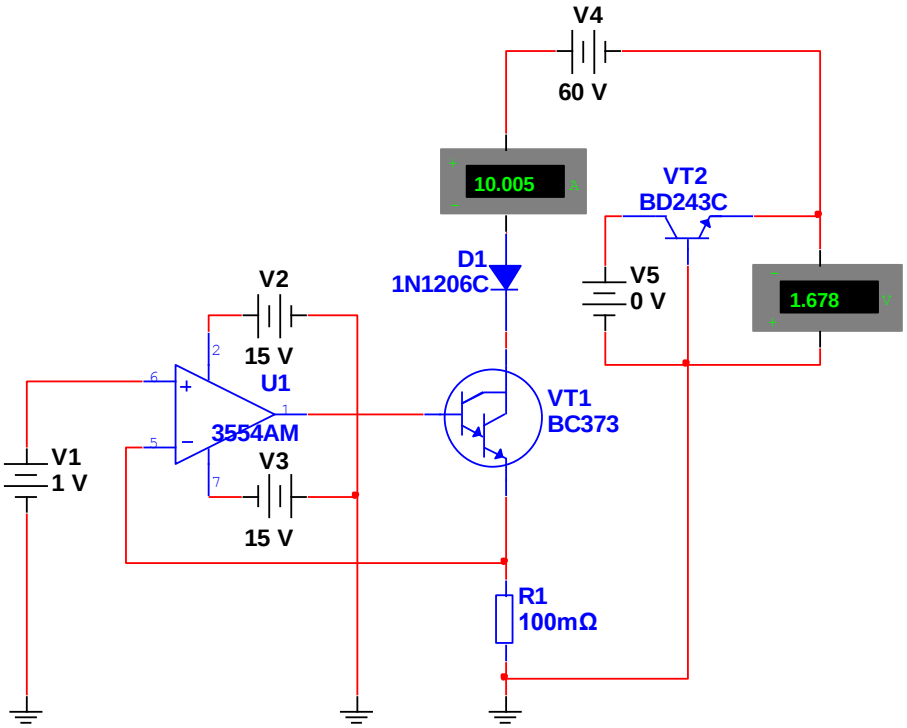


Рис. 11. Схема идеального источника тока с использованием ОУ и применением составного биполярного транзистора

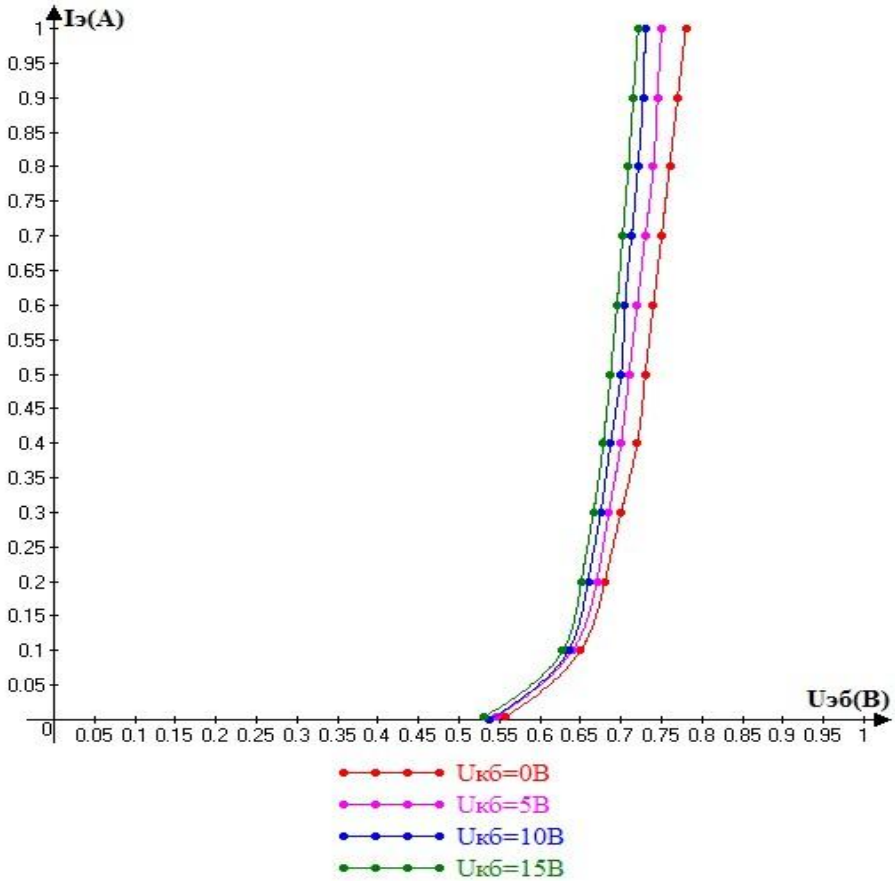


Рис. 12. Входные характеристики БТ BD243C включенный по схеме с ОБ при различных значениях напряжений $U_{КБ}$

Исследована возможность использования составного биполярного транзистора, работающего в инжекционно – вольтаическом режиме, в качестве управляемого генератора стабильного тока.

Разработан универсальный источник стабилизированного постоянного тока для выходного каскада усилителей мощности на составных инжекционно – вольтаических транзисторах, который найдет применение в зарядных устройствах аккумуляторов, преобразователях напряжения, усилителях мощности, системах управления электрическими двигателями в системах слежения за

Солнцем в фотоэлектрических станциях и других устройствах силовой электроники, где требуется высоконадежный генератор постоянного тока высокой мощности.

Библиографический список:

1. Арипов Х.К., Алимова Н.Б., Бустанов Х.Х., Объедков Е.В., Тошматов Ш.Т. Исследование нагрузочной вольтамперной характеристики биполярного транзистора в инжекционно - вольтаическом режиме // Гелиотехника. 2009, №2, С. 50-54.

2. Алимова Н.Б. Исследование управляемого генератора токи и напряжения, выполненных на основе биполярных транзисторов, работающих в инжекционно-вольтаическом режиме // Материалы II международной научно-практической конференции «Global science and innovations 2018: Central Asia». Астана, Казахстан. 2018, С.171-176.

3. Алимова Н.Б, Ярмухамедов А.А. Теоретическое исследование и компьютерное моделирование составных транзисторов, изготовленных из полупроводникового материала с одинаковой шириной запрещенной зоны // Химическая технология. Контроль и управление. Международный научно-технический журнал. №1-2, 2018, С. 90-94.

4. Алимова Н.Б, Ярмухамедов А.А. Теоретическое исследование и компьютерное моделирование составных транзисторов, изготовленных из полупроводникового материала с разной шириной запрещенной зоны // Химическая технология. Контроль и управление. Международный научно-технический журнал. №3, 2018, С. 42-46.

Быков Евгений Игоревич
ФГАОУ ВО «Российский Государственный Профессионально Педагогический Университет», г. Екатеринбург. E-mail: jokerstar97@tandex.ru

Bykov E.I.
FGAOU VO "Russian State Vocational Pedagogical University", Ekaterinburg.
E-mail: jokerstar97@tandex.ru

СОВРЕМЕННЫЕ СТАНКИ ДЛЯ ОТДЕЛОЧНОЙ ОБРАБОТКИ

MODERN MACHINES FOR FINISHING PROCESSING

УДК 621.91.06

Аннотаця: В настоящее время существует необходимость в более высокой гибкости станков для отделки широкого спектра продукции с упором на быстрое переоснащение станка, упрощенную механическую обработку и возможность комбинирования отделочных работ в пределах одной и той же системы. Уровень качества обработки деталей продолжает расти вследствие повышения требования заказчика к качеству конечного продукта. Причиной этой тенденции является стремление к минимизации процессов ручной отделки, а также замена старых традиционных полировочных и шлифовальных машин на современное оборудование. Поэтому производство более точных и современных станков для обработки изделий является одной из основных тенденций современного этапа развития промышленности. В статье обозначены основные возможности современных станков для отделочной обработки, возможности повышения производительности, точности и других параметров; рассмотрены основные современные виды отделочной обработки изделий; процесс механической обработки изделия; правила эксплуатации станков с ЧПУ.

Abstarct: At the present time, there is a need for higher flexibility of machines for finishing a wide range of products, with emphasis on rapid re-equipment of the machine, simplified machining and the possibility of combining finishing work within the same system. The level of quality of processing of parts continues to grow due to the increase in the customer's requirement for the quality of the final product. The reason for this trend is the desire to minimize the processes of manual finishing, as well as the replacement of old traditional polishing and grinding machines with modern equipment. Therefore, the production of more accurate and modern machine tools for processing products is one of the main trends of the modern stage of industrial development.

The article outlines the main features of modern machines for finishing processing, the possibility of increasing productivity, accuracy and other parameters; the main modern types of finishing processing of products are considered; process of machining the product; rules for the operation of CNC machines.

Ключевые слова: станок, отделочные работы, тенденции, качество, производство, обработка изделий, заготовки.

Key words: machine tool, finishing works, tendencies, quality, production, processing of products, blanks.

Введение

Целью данной статьи является анализ современных станков для отделочной обработки.

К таким станкам относятся шлифовальные станки, полировочные станки, притирочные станки и др. В данной статье формулируется такое важное понятие для машиностроения как числовое программное управление, анализируется назначение и функции станков для отделочной обработки, рассматриваются самые популярные из них. Современные станки для отделочной обработки - весьма актуальная тема в наши дни, так как выбор видов обработки поверхностей влияет на качество и вместе с тем на экономическую эффективность изготовления деталей.

Станки для отделочной обработки используются как в промышленных масштабах, так и на небольших производствах, а возможно и применение в частных мастерских.

Одним из основных факторов, определяющих ускорений научно-технического процесса, является быстрое развитие технологии при опережающим развитии фундаментальных исследований. Главной целью разработки и освоение любой новой технологии должно быть обеспечение заданных темпов роста производительности труда при снижении себестоимости и повышении качества

выпускаемых изделий.

Необходимость разработки новых технологий особенно остро ощущается в тех производства, где старые методы во многом уже исчерпали себя, и совершенствование традиционных методов не может существенно улучшить экономический показатели. Создание новых технологий обусловливается также ограниченностью трудовых и топливно-сырьевых ресурсов. Новые технологии должны обеспечивать снижение затрат на единицу конечной продукции, причем чем ограниченнее ресурсы, тем в большей мере совершенствование технологии должно быть направлено на их экономию.

Виды отделочной обработки

Инженеры и другие технические специалисты отлично знают, что каждой из деталей, составляющих машины и механизмы, должны быть присущи строго определенные эксплуатационные свойства. К важнейшим из них относятся долговечность, износостойкость, прочность, а также некоторые другие параметры. Они зависят не только от материала изготовления детали, но и от множества других факторов. Одним из них является шероховатость поверхности. Для того чтобы достичь нужного состояния шероховатости, детали проходят чистовую и отделочную обработку.

В машиностроении существует множество видов отделочной обработки, рассмотрим самые популярные из них:

– Первый вид отделочной обработки — это шлифование. Шлифование является разновидностью абразивной обработки. При обработки шлифованием используется абразивный материал. Его режущими частями являются абразивные зерна. В зависимости от того, какой именно характер имеют обрабатываемые поверхности, различают наружное,

внутреннее и плоское шлифование[1]. Шлифование используется как для отделочной и чистовой, так и для черновой обработки.

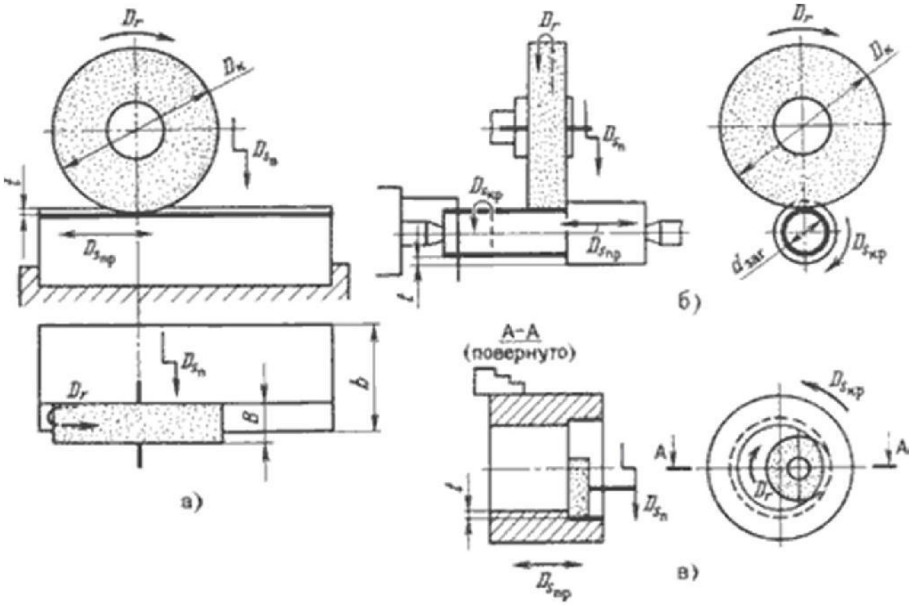


Рисунок 1 – Схема шлифования [2]

– Второй вид отделочной обработки — это хонингование. В технике под хонингованием понимается такая процедура, как окончательная довода прошлифованного, расточенного или развернутого отверстия с помощью хона – специальной раздвижной головки, которая состоит из нескольких раздвижных абразивных брусков. Хонингование используется для того, чтобы повысить размерную точность, снизить отклонения формы, уменьшить шероховатость поверхности, сохранить структуру и микротвёрдость поверхностного слоя материала[1].

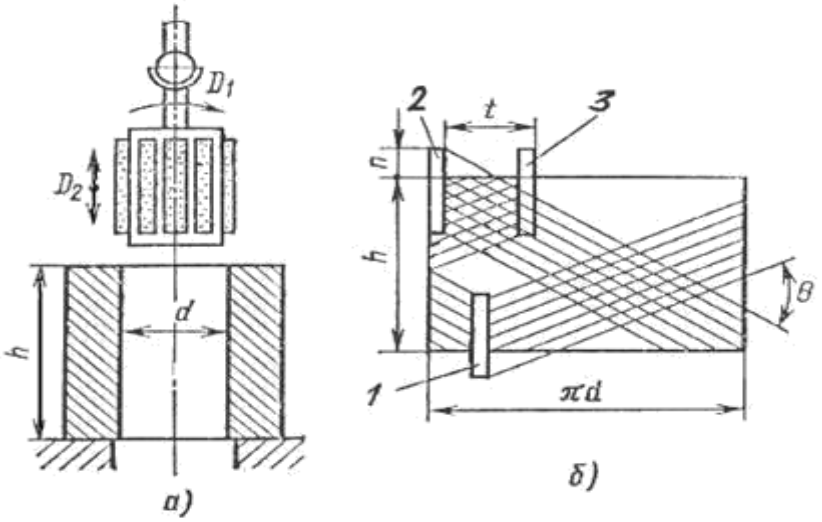


Рисунок 2 - Схема хонингования [3]

– Третий вид отделочной обработки- это полирование. Под полированием подразумевается отделочная операция, необходимая для получения гладкой и чистой поверхности детали. Оно производится специальными кругами, на которые нанесен смешанный со смазкой специальный абразивный порошок. Полирование также осуществляется мягкими кругами,

пропитанными графитовым наполнителем. Как правило, перед полированием осуществляется шлифование деталей упругими лентами или кругами. Оно необходимо для того, чтобы обеспечить требуемую чистоту поверхности[1].

Еще существуют такие виды как алмазное выглаживание, супершлифование, притирка и доводка.

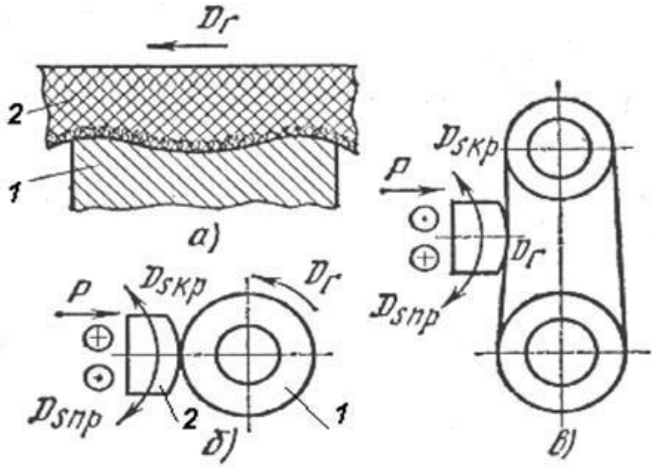


Рисунок 3 - Схема полирования [4]

Так же рассмотрим еще несколько схем отделочной обработки:

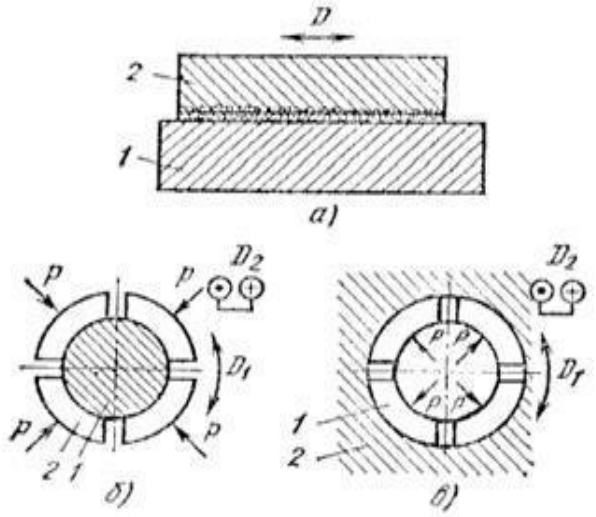


Рисунок 4 - Схема притирки [5]

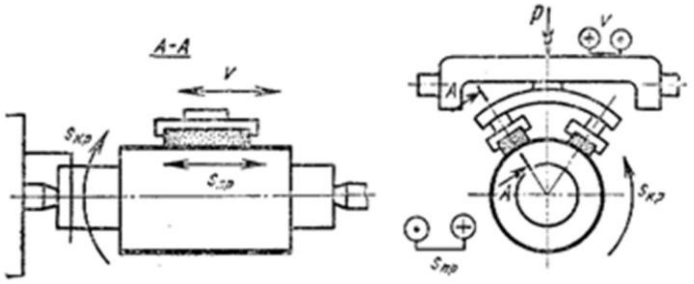


Рисунок 5 - Схема супершлифования [6]

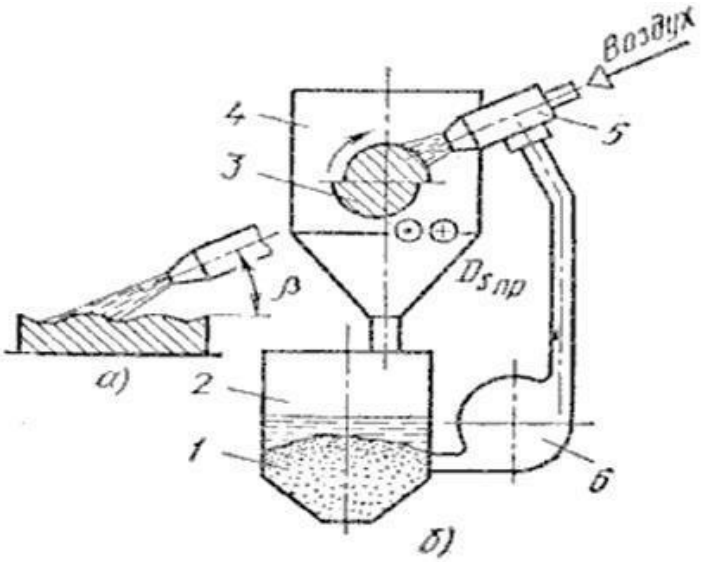


Рисунок 6 - Схема абразивно-жидкостной отделки [7]

Рассмотрим особенности станков под приведенные выше виды обработки. Шлифовальный станок – это устройство, используемое для обработки заготовок из

различных материалов абразивным инструментом и способное обеспечить шероховатость поверхности от 0,02 до 1,25 микрон[8]. Шлифовальные станки часто используются на заводах для

достижения точности шероховатости. С помощью шлифовального станка можно осуществлять ряд технологических операций: шлифовка наружной и внутренний поверхности деталей, заточку инструментов, обработку деталей с резьбой. Перечислим основные типы шлифовальных станков: круглошлифовальные станки, универсальные круглошлифовльные станки, врезные круглошлифовальные станки, бесцентровые круглошифовальные, вальцешлифовальные, внутришлифовальные станки.

Следующий вид станков, который мы рассмотрим это хонинговальные станки. Конструктивно хонинговальные станки представляют собой производственный комплекс, состоящий из станины, устройства для установки заготовки, шпиндельного блока и штифта для монтажа обрабатывающего инструмента – хоном. Во время работы деталь остается неподвижной – вращается штифт. Причем он совершает не только вращательные, но и поступательные движения. Этот принцип способствует равномерной обработке поверхности заготовки[9].

В зависимости от конструктивных особенностей хонинговальные станки могут быть следующих типов:

- расположение шпинделя. Чаще всего встречаются вертикальные модели. Но для некоторых производственных процессов применяется горизонтально-хонинговальный станок или его наклонный аналог;
- по числу шпинделей. Оборудование может быть с одним или несколькими шпинделями;
- по типу обработки – внешняя или внутренняя;
- по степени автоматизации. Для выполнения небольшого объема работ применяют станки с механическим управлением. Если же необходимо добиться максимальной скорости обработки – нужно использовать автоматические или полуавтоматические модели.

Третий вид станков для отделочной обработки- это полировочные станки. Они предназначены для полировки изделий. Полировальные станки выполняют финишную работу над металлическими, деревянными и каменными заготовками. Полировальный станок является полезным оборудованием. Такой станок обеспечивает коррекцию вплоть до микрона. Полировальные станки используются для выполнения разных видов обработки поверхностей деталей. К ним относятся: снятие фасок, заусенцев, исправление геометрии режущих кромок и сама полировка детали. Конструкция агрегата состоит из электродвигателя, на сквозном валу которого по обе стороны установлены рабочие круги. На передней части кожуха, непосредственно под двигателем, располагается панель управления, основными элементами которой являются кнопки «пуск» и «стоп». В зависимости от вида или марки оборудования, рабочие инструменты могут иметь защитные кожухи, опорные площадки — подручники. Полировальный станок используется для придания поверхностям высокого класса шероховатости.

Современные станки с ЧПУ для отделочной обработки

Чем отличаются простые станки от станков с ЧПУ? Часто можно услышать об универсальных системах ЧПУ. Что это такое, можно пояснить простыми словами — умные машины, способные автоматически проводить весь цикл обработки детали. От наладчика требуется только загрузить программу и вставить заготовку.

В настоящее время существует очень много станков с ЧПУ для отделочной обработки.

Рассмотрим некоторые их них.

Шлифовальный станок BSM 1100 RD, предназначен для зачистки и шлифования плоскости и торцов металлических изделий. Так же осуществляет небольшое затупление острых краёв деталей.

Технические характеристики станка BSM 1100 RD[10]:

- Используемая рабочая ширина - 1100 мм;
- Толщина обрабатываемой детали - 0,5 - 160 мм;
- Скорость подачи - 0,5 - 10 м/мин;
- Установка по толщине осуществляется посредством регулировки рабочего стола;
- Подача осуществляется за счёт резиновой транспортерной ленты;
- Транспортерная лента с высокой устойчивостью к действию масел и высоких температур (до +120°C);
- Группа автоматического центрирования транспортерной ленты;
- Защитная планка автоматического отключения при недопустимой толщине

обрабатываемой детали;

- Автоматическое переключение всех двигателей звезда – треугольник;
- Узел автоматического измерения толщины обрабатываемой детали с индикацией на сенсорной панели.

Сенсорная панель управления Schneider TOUCHSCREEN 5,7

Рисунок 7 - Станок BSM 1100 RD [10]

Хонинговальный станок 3К833. Это станок предназначен для окончательной отделки отверстий в гильзах, блоках, шатунах ДВС и других деталях. Обработка отверстий производится алмазными брусками. Этот станок может использоваться на крупных предприятиях. [11]

Рисунок 8 - Общий вид хонинговального станка 3К833[11]

Полировально-калибровальный станок с ЧПУ и автоматической сменой инструмента Donatoni Zenit CNC. Этот станок предназначен для обработки поверхностей и способен выполнить такие

задачи как калибровка, полировка, шлифовка и чистка. Кроме того – сверление, фрезерование и гравирование. Электрошпиндель имеет автоматическую систему смены инструмента с пневматической блокировкой, разблокировкой конусов ISO40 и водную систему охлаждения, что позволяет, таким образом, использовать множество инструмента для различных возможных работ[12].

Рисунок 9 - Общий вид полировально-калибровального станка Donatoni Xenit CNC [12]

И так, отвечая на поставленный вопрос можно сказать, что станки с ЧПУ имеют больше достоинств чем простые станки. Их все больше и больше используют на крупных предприятиях. Станки с ЧПУ легче в эксплуатации, в обслуживании.

Заключение

Дальнейшее развитие машиностроения связано с увеличением нагрузок на детали машин, увеличением скоростей движения, уменьшением массы машин. Выполнить это возможно при достижении особых качеств поверхностей деталей [13]. В статье приведены самые эффективные методы отделочной обработки для повышения точности, уменьшения шероховатости поверхности детали. Важную роль играет отделочная обработка в повышении надежности работы деталей машин. В настоящее время самыми популярными станками для отделочной обработки являются шлифовальные, хонинговальные, полировочные, притирочные станки. В статье рассмотрено три вида отделочной обработки. К каждой обработке приведены соответствующие ей станки. Самыми популярными станками для отделочной обработки являются такие станки как: Overbeck 250ru, распространенными моделями хонинговальных станков считаются: 3Г833, 3А833 (вертикально-хонинговальные станки), СС 740В, СС 743 (хонинговальные станки с ЧПУ), 3К833 (полуавтомат), плоскошлифовальный станок М7140, плоскошлифовальный станок MY7132X16 / MY7132x16/65 / MY7132x20 / MY7132x20/65. На самом деле станков для отделочной обработки очень много. И сейчас, в настоящее время все крупные предприятия все больше применяют в своей деятельности станки с ЧПУ.

Библиографический список:

1. Отделочная обработка поверхностей [Электронный ресурс], -Режим доступа http://gk-drawing.ru/line-module/metalworking/finishing-works.php (Дата обращения 6.11.2017г.)

2. Обработка на шлифовальных станках. Характеристика и маркировка шлифовальных кругов. Выбор шлифовальных кругов. Классификация шлифовальных станков [Электронный ресурс],
-Режим доступа
http://studbooks.net/1676340/tovarovedenie/obrabotka_shlifovalnyh_stankah_harakteristika_markirovka_shlifovalnyh_krugov_vybor_shlifovalnyh_krugov (Дата обращения 6.11.2017г.)

3. Лекция Общая характеристика отделочной обработки. Виды отделочной обработки: полирование, доводка, хонингование, суперфиниширование [Электронный ресурс], -Режим

доступа http://geum.ru/next/art-183540.php (Дата обращения 6.11.2017г.)

4. Схемы отделочных методов обработки поверхностей (притирка, полирование, обработка абразивнымилентами,абразивно-жидкостнаяобработка,хонингование, суперфиниширование) [Электронный ресурс], -Режим доступа http://studbooks.net/611204/tovarovedenie/shemy_otdelochnyh_metodov_obrabotki_poverhnostey_pritirka_polirovanie_obrabotka_abrazivnymi_lentami_abrazivno (Дата обращения 7.11.2017г.)

5. Схемы отделочных методов обработки поверхностей (притирка, полирование, обработка абразивнымилентами,абразивно-жидкостнаяобработка,хонингование, суперфиниширование) [Электронный ресурс], -Режим доступа http://studbooks.net/611204/tovarovedenie/shemy_otdelochnyh_metodov_obrabotki_poverhnostey_pritirka_polirovanie_obrabotka_abrazivnymi_lentami_abrazivno (Дата обращения 7.11.2017г.)

6. Лекция 7. Общая характеристика отделочной обработки. Виды отделочной обработки: полирование, доводка, хонингование, суперфиниширование [Электронный ресурс], -Режим доступа http://pandia.ru/text/80/140/12859.php (Дата обращения 7.11.2017г.)

7. Схемы отделочных методов обработки поверхностей (притирка, полирование, обработка абразивнымилентами,абразивно-жидкостнаяобработка,хонингование, суперфиниширование) [Электронный доступ], -Режим доступа http://studbooks.net/611204/tovarovedenie/shemy_otdelochnyh_metodov_obrabotki_poverhnostey_pritirka_polirovanie_obrabotka_abrazivnymi_lentami_abrazivno (Дата обращения 7.11.2017г.)

8. Шлифовальные станки – разновидности, назначение, особенности [Электронный ресурс], - Режим доступа http://met-all.org/oborudovanie/prochee/shlifovalnyj-stanok.html (Дата обращения 9.11.2017г.)

9. Конструкция хонинговальных станков и область их применения [Электронный ресурс], - Режим доступа http://stanokgid.ru/metall/khoningovalnye-stanki.html (Дата обращения 10.11.2017г.)

10. Шлифовальный зачистной станок с двумя рабочими группами RWT BSM 1100 RD [Электронный ресурс], -Режим доступа http://www.intervesp-stanki.ru/item/rwt_bsm-1100-rd.htm (Дата обращения 10.11.2017г.)

11. 3К833 станок хонинговальный полуавтомат вертикальный одношпиндельный [Электронный ресурс], -Режим доступа http://stanki-katalog.ru/sprav_3k833.htm (Дата обращения 11.11.2017г.)

12. Zenit CNC [Электронный ресурс], -Режим доступа http://m-g.com.ua/product/zenit-cnc.html (Дата обращения 13.11.2017г.)

13. Методы отделочной обработки [Электронный ресурс], -Режим доступа https://studopedia.su/13_84490_metodi-otdelochnoy-obrabotki.html (Дата обращения 18.11.2017г.)

Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2019