Региональная конференция

по научно-техническому творчеству школьников

«Лабиринты науки»

Секция «Техника»

Работа на тему:

«Арифмометр как один из приборов обработки информации на примере машиностроительного предприятия»

Соколов Илья Александрович,
ученик МОУ СОШ №26, 7 класс
Дата рождения: 10.08.2010

Руководитель:
Сарафанникова Марина Анатольевна, учитель математики СОШ № 26
Дата рождения: 13.07.1971

Рыбинск, 2023 год

Содержание

1		Введение	стр. 3
2		Основная часть	стр.4
	2.1	Что такое арифмометр?	стр.4
	2.2	История создания арифмометра	стр.4
	2.3	Принцип работы, преимущества и недостатки	стр.6
	2.4	Использование арифмометров в деятельности Рыбинского моторостроительного завода	стр.9
3		Заключение	стр.11
4		Список использованной литературы	стр.12
5		Приложение	стр.13

*1. **Введение***

1 сентября 2021года мы пришли учиться в новый для нас кабинет – кабинет математики. На выставке, посвященной вычислительным приборам, мы увидели счеты, логарифмические линейки, арифмометр, а на первых уроках математики узнали, что все эти приборы были придуманы людьми для проведения вычислений. Больше всего нас заинтересовал арифмометр: во-первых, его вид был для нас необычен, а во-вторых, как всех мальчишек, нам захотелось разобраться с принципами действия его механизма.

В нашей исследовательской работе мы хотим узнать:

- что такое арифмометр?

- как выполняются с помощью этого прибора простые арифметические действия: сложение, вычитание, умножение и деление; научиться выполнять данные операции;

-узнать в чём же плюсы и минусы работы на этой механической вычислительной машине.

А самое главное, узнать, как арифмометры помогали в работе над созданием авиационных двигателей на Рыбинском моторостроительном заводе.

Таким образом целью исследовательской работы является изучение способа математических расчётов при помощи арифмометра и рассмотрение его применения в практической деятельности.

Для реализации вышеуказанных поставленных цели и задач мы будем изучать арифмометр Феликс М (фотография машины на фото в Приложении № 1).

Для полноты и объективности нашего исследования побеседуем с работниками Рыбинского моторостроительного завода Буяновским Александром Яковлевичем и Курочкиным Юрием Витальевичем, которые непосредственно использовали арифмометры в своей трудовой деятельности.

2. ***Основная часть***

2.1. ***Что такое арифмометр?***

Арифмóметр (от греч. «αριθμός» — «число», «счёт» и греч. «μέτρον» — «мера», «измеритель») — настольная или портативная механическая вычислительная машина, предназначенная для точного умножения и деления, а также — для сложения и вычитания[1] .

2.2. ***История создания арифмометра***[2]

Схему подобного арифмометру механизма нарисовал Леонардо да Винчи.

Это устройство датируется 1500 годом и представляет собой 13-разрядную суммирующую машину на десятизубых колёсах. Однако в своё время идеи Леонардо никакого распространения не получили.

Другой неизвестный современникам арифмометр был создан Вильгельмом Шиккардом в 1623 году. Согласно чертежам, устройство представляло собой 6-разрядную машину из трёх узлов: устройства сложения-вычитания множительного устройства блока записи промежуточных результатов

Также в XVII веке были созданы «паскалина» Блеза Паскаля и арифмометр Лейбница.

В 1674 году была создана машина Морленда.

В 1709 году итальянский учёный маркиз Джованни де Полени представил свою модель арифмометра.

В 1820 году Тома де Кольмар начал серийный выпуск арифмометров, в целом сходных с арифмометром Лейбница, но имевших ряд конструктивных отличий.

---

[1] Википедия. Сводная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ (дата обращения: 07. 01.2022)

[2] Википедия. Сводная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ (дата обращения: 07. 01.2022)

В 1850-х годах П. Л. Чебышёв создал первый автоматический арифмометр — первый суммирующий прибор непрерывного действия.

В 1876 г. Чебышёв выступил с докладом на V сессии Французской ассоциации содействия преуспеванию наук. Доклад назывался «Суммирующая машина с непрерывным движением». Один из первых экземпляров суммирующей машины Чебышева сохранился в Санкт-Петербурге. Это 10-разрядная суммирующая машина с непрерывной передачей десятков. В машине с прорывной (дискретной) передачей колесо высшего разряда продвигается сразу на одно деление, в то время как колесо низшего разряда переходит с 9 на 0. При непрерывной передаче десятков соседнее колесо (а вместе с ним и все остальные) постепенно поворачивается на одно деление, пока колесо младшего разряда совершает один оборот. Чебышёв достигает этого применением планетарной передачи.

Следующими этапами работы Чебышёва явились постройка новой модели суммирующей машины и передача её в 1878 г. в Парижский музей искусств и ремесел, а затем создание множительно-делительной приставки к суммирующей машине. Эта приставка также была передана в музей в Париже (1881 г.).

Фрэнк Стивен Болдуин в 1873 году создал машину под названием «арифмометр», патент был выдан 28 июля 1874 года.

В 1890 году начато серийное производство арифмометров Однера — самого распространённого типа арифмометров XX века.

В СССР самым популярным арифмометром был производившийся в 1929—1978 годах «Феликс». Общий тираж этих машин составил несколько миллионов, было произведено более двух десятков модификаций. Школьников учили обращаться с этой машиной.

В настоящее время арифмометры можно найти в музеях, таких как Политехнический музей в Москве, Немецкий музей в Мюнхене или Музей вычислительной техники в Ганновере.

2.3 Принципы работы, преимущества и недостатки

Принцип работы арифмометров основан на механике, доступной в раннюю индустриальную эпоху, — зубчатых колёсах и цилиндрах.

Для того, чтобы рассказать о принципах работы арифмометра Феликс М, мы научились выполнять все арифметические действия на этой вычислительной машине.

Все числа вводятся на арифмометр перемещением рычажков вверх и вниз на передней панели. Перед решением примера необходимо проверить, чтобы все строки были обнулены (счётчик результатов и счётчик операций). Это выполняется при помощи барашков справа и слева на машине.

Мы изучили правила работы с арифмометром, разобрались с алгоритмами проведения вычислительных операций. Некоторые фразы нам показались трудными для восприятия современного ученика и мы попробовали дать им более простую интерпретацию. Результат проделанной работы представлен в таблице:

Алгоритм проведения вычислительных операций из инструкции к арифмометру	Порядок проведения вычислительных операций (в интерпретации авторов работы)
Сложение двух чисел	
Сложение A + B = ? 1. Очистите счетчик результатов 2. Переведите каретку в крайнее левое положение 3. Введите число A 4. Произведите сложение 5. Введите число B 6. Произведите сложение Результат находится в счетчике результатов	- выставляем на рычажках первое слагаемое; -прокручиваем ручку по часовой стрелке (на арифмометре есть напоминание, в какую сторону крутить ручку при выполнении сложения, умножения и вычитания, деления). Теперь первое слагаемое мы можем видеть в счётчике результатов. - выставляем рычажками второе слагаемое. Снова прокручиваем ручку по часовой стрелке.

	- на счётчике результатов мы видим сумму чисел.
Вычитание двух чисел	
Вычитание **A - B = ?** 1. Очистите счётчик результатов 2. Переведите каретку в крайнее левое положение 3. Введите число А 4. Произведите сложение 5. Введите число В 6. Переведите арифмометр в режим "вычитание" 7. Произведите вычитание 8. Результат находится в счётчике результатов	Все действия выполняются аналогично сложению, только ручку мы крутим в противоположную сторону. Если при вычитании получается отрицательное число, то в арифмометре звенит звоночек. Он не работает с отрицательными числами. Тогда надо отменить последнюю операцию, просто повернуть ручку в обратном направлении.
Умножение	
Умножение **A * B = ?** 1. Очистите счётчики оборотов и результатов 2. Переведите каретку в крайнее левое положение 3. Введите множимое (множимым может быть А или В. В принципе, не важно, какое именно число Вы выберете в качестве множимого, но лучше взять то, у которого максимальна сумма цифр) 4. Произведите сложение несколько раз - до тех пор, пока крайняя значение крайнего правого разряда счётчика оборотов не станет равным крайней правой цифре множителя (множитель - это то число, которое не множимое) 5. Сдвиньте каретку на один разряд	- выставляем на рычажках первый множитель. - если число однозначное, то крутим ручку, как в сложении, столько раз, пока на счётчике операций (расположенном слева) не появится число – второй множитель. -результат умножения на счётчике результатов. - если число многозначное, то сдвигаем каретку, расположенную на передней панели, на столько разрядов, сколько во втором слагаемом. Крутим ручку на данное число каждого разряда, пока на строке операций не получим нужное число. -на счётчике результатов

вправо 6. Повторяйте пункты 3-4 для второй, третьей и т. д. цифр множителя до тех пор, пока множитель не окажется целиком в счётчике оборотов. Результат находится в счётчике результатов	получаем произведение чисел.
Деление	
Деление **A / B = ?** Для начала посмотрите, как выглядит "перебор", то есть вычитание из меньшего числа большего - при этом вся левая часть счётчика результатов заполняется девятками. Например, вычислите 1 - 2 = ?. 1. Очистите счётчик результатов 2. Переведите каретку в крайнее ПРАВОЕ положение 3. Введите число A 4. Произведите сложение 5. Очистите счётчик оборотов 6. Введите число B 7. Переведите арифмометр в режим вычитания 8. Поставьте переключатель счётчика оборотов в положение "+1" 9. Производите вычитание до раз за разом, до тех пор, пока не получите "перебор". 10. Сделайте корректирующий ход (переведите арифмометр в режим сложения, сделайте одно сложение и переведите арифмометр обратно в режим вычитания.) 11. Передвиньте каретку на один шаг влево. 12. Повторяйте пункты 9-11 до тех пор,	- набираем на рычажках делимое, прокручиваем ручку по часовой стрелке. Делимое вводится в счётчик суммирования. - набираем на рычажки делитель. - обнуляем счётчик операций. - перемещаем каретку на столько разрядов вправо, чтобы можно было вычесть целый делитель из числа до рычажка каретки. -прокручиваем ручку в сторону вычитания столько раз и смещаем каретку, пока не получится ноль на счётчике результатов. - частное мы видим на счётчике операций.

пока каретка не окажется в крайнем левом положении (или, если А делится на В без остатка, до тех пор, пока не обнулится счётчик результатов) 13. Результат находится в счётчике ОБОРОТОВ, в счётчике результатов - остаток	

Исходя из вышеизложенного, мы можем сделать следующие выводы:

Плюсы работы на арифмометре:

- более простой процесс счета, чем на счётах;
- более точные результаты счета, чем при использовании логарифмической линейки.

Минусы работы на арифмометре:

- довольно шумный;
- требует физических усилий, чтобы крутить ручку;
- долгое выполнение арифметических операций, бывает, что посчитать на бумаге в столбик получится быстрее, чем на Феликсе М.

2.4. Использование арифмометров в деятельности Рыбинского моторостроительного завода.

Достоверно известно, что Сергей Павлович королев (115-летие со дня рождения которого отмечалось 12 января) и его коллеги по конструкторскому бюро пользовались традиционными инженерными инструментами – чертежной доской и логарифмической линейкой. Логарифмическая линейка С.П.Королева хранится в американском музее космонавтики. Но в то же время в составе конструкторского бюро входил и

технический отдел, в котором все вычисления, связанные с проектированием космических кораблей, выполнялись на арифмометрах.

Во второй половине XX века арифмометры стали активно использоваться арифмометры. На Рыбинском моторостроительном заводе они появились начале 1970-х годов. Расчёты, выполняемые на заводе, становились всё сложнее, и выполнять их вручную стало нерентабельно.

Буяновский Александр Яковлевич работал расчётчиком в Рыбинском конструкторском бюро машиностроения. В их группе работало около 50 человек. Они рассчитывали газодинамический тракт авиационных двигателей. В те годы арифмометры сильно облегчали их труд. Результат вычислений не зависел от погрешности считывания, как на логарифмических линейках, используемых до арифмометров, и являлся абсолютно точным. Одну и ту же операцию рассчитывали несколько человек, чтобы исключить ошибку человеческого фактора. Результаты сводились в таблицы и расчёты продолжались.

Арифмометры также использовались в Бюро труда и заработной платы. Во время обучения работе на новых машинах, арифмометрах, которые пришли на смену счётам, не обходилось и без курьёзных случаев. Так женщины, рассчитывающие, нормы труда, поспорили, кто быстрее справится с заданными расчётами. Расчётчица, работающая на счётах, оказалась быстрее, чем расчётчица с арифмометром. Сложение и вычитание на рычажных моделях выполнялось быстрее, чем умножение и деление, но, часто медленнее, чем вручную.

Курочкин Юрий Витальевич вспоминает, что во время обучения в Ярославском Военно-Финансовом училище их сначала обучали работе на счётах, а на четвёртом курсе стали обучать работе на арифмометрах. Ведь именно перед финансистами стояла задача по своевременному и полному удовлетворению воинских частей денежными средствами, а для этого необходимо вовремя и качественно осуществлять планирование,

расходование и контроль за использованием денежных средств. Поэтому арифмометры курсантам приходилось брать и на учебные сборы, и на стажировки на базе воинских частей. Поэтому, Юрию Витальевичу было легко влиться в работу главной бухгалтерии Рыбинского завода, где на тот момент работали при помощи арифмометров, и где он продолжает трудиться по настоящее время, но уже без арифмометров.

Расчёты на заводе с каждым годом становились все сложнее и объёмнее, и производить их вручную уже не представлялось возможным. Ведь скорость работы на арифмометре ограничивалась 85 операциями в час при делении пятизначных и четырёхзначных чисел. Время использования арифмометров оказалось весьма непродолжительным, менее десяти лет, но не стоит недооценивать их важность и значимость в определенный период развития Рыбинского моторостроительного завода и экономики СССР в целом.

3. Заключение

В нашей работе мы познакомились с работой арифмометра Феликс М.

Научились выполнять все арифметические действия при помощи этой счётной механической машины: сложение, вычитание, умножение и деление.

В 70-х годах XX века арифмометры помогли вывести все сложнейшие расчёты на новый уровень точности. Они помогали в расчётах новых самолетов, спутников, а также во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Несмотря, на определенные недостатки, они послужили очередной ступенью развития счётных машин и открыли дорогу электронным вычислительным машинам и калькуляторам.

Список использованной литературы

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BC%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80
2. http://www.li.ru/interface/pda/?jid=4455235&pid=206190106&redirected=1&page=0&backurl=/community/4455235/post206190106/

Приложение №1

