

А.В.АЛЕКСЕЕВ, Я.П.БОРОХОВИЧ

СЧЕТНЫЕ МАШИНЫ

и их

ПРИМЕНЕНИЕ
В УЧЕТЕ

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
ДЛЯ ВЫСШИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

А. В. АЛЕКСЕЕВ, Я. П. БОРОХОВИЧ

СЧЕТНЫЕ МАШ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В УЧЕТЕ

*Допущено Управлением высшего и среднего сельскохозяйственного образования
Министерства сельского хозяйства СССР
в качестве учебного пособия для сельскохозяйственных вузов*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «КОЛОС»

Москва — 1964

От издательства

Учебное пособие «Счетные машины и их применение в учете» написано в соответствии с программой курса для экономических факультетов сельскохозяйственных вузов очного и заочного обучения.

Задача учебника — ознакомить студентов с эксплуатацией счетных машин, формами организации механизированного учета в сельскохозяйственных предприятиях.

Отзывы и пожелания просим направлять по адресу: Москва, К-31, ул. Дзержинского, 1/19, Сельхозиздат.

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИЗАЦИИ УЧЕТА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В СССР

Глава I

ЗАДАЧИ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

§ 1. Задачи курса

Выполнение грандиозной программы построения коммунизма в нашей стране возможно лишь на базе комплексной механизации и автоматизации производства, обеспечивающих повышение производительности труда в промышленности и сельском хозяйстве.

Создание материально-технической базы коммунизма требует больших материальных и денежных затрат, строжайшего соблюдения принципов социалистического учета.

Одна из главных задач учета — обеспечить контроль за использованием материально-технических средств и сохранностью всенародной собственности.

Быстрое увеличение масштабов производства создает значительные потоки экономической информации, которая должна обрабатываться в сжатые сроки, что связано с большими затратами труда и ростом управленческого персонала в народном хозяйстве. Так, в 1962 г. только в сфере учета было занято свыше 2 млн. человек, а всего в управленческом аппарате работало около 10 млн. человек. Из 2 млн. работников учета 430 тыс. занято учетом в колхозах и совхозах.

Большую роль в организации учета играет техническая вооруженность счетно-бухгалтерских работников и всемерная механизация вычислительных работ.

Механизация учета, широкое использование в планировании и управлении производственными процессами вычислительных машин повышают производительность труда, облегчают труд работников административно-управленческого аппарата.

Успешное применение современных средств вычислительной техники обуславливается единством учета и планирования, так как бухгалтерские, статистические и оперативные данные, составляемые на основании единых документов, используются и для планирования.

Применение в сельском хозяйстве современных средств вычислительной техники требует знания правил их эксплуатации и основ проектирования механизированного учета.

В курсе «Счетные машины и их применение в учете» освещены следующие вопросы: принципы конструкции и эксплуатационные возможности счетно-клавишных, счетно-перфорационных и электронных вычислительных машин; техника работы на них; основы проектирования и организация механизированного учета и вычислительных работ в сельском хозяйстве.

§ 2. Народнохозяйственное значение механизации учета

Применение современных средств вычислительной техники приводит к значительному росту производительности труда счетных работников. Так, счетно-перфорационные машины с электронными вычислителями при выполнении расчетов повышают производительность труда в 20—30 раз, а быстродействующие электронные цифровые вычислительные машины — в тысячи раз.

С помощью вычислительной техники успешно решаются вопросы организации сбора и обработки экономической информации. В каждой союзной республике организуются вычислительные центры, оснащенные электронными вычислительными машинами.

Чтобы обеспечить своевременное и правильное планирование на основе объективных данных об уровне развития и ресурсах отдельных отраслей производства и экономических районов в целом, приходится решать сложные задачи выбора оптимальных вариантов плана, обеспечивающих получение наибольшего экономического эффекта. Решение этих задач значительно облегчается благодаря применению электронных вычислительных машин.

Применение электронных машин в учете и планировании позволит резко сократить затраты на содержание

управленческого аппарата и высвободить значительную часть работников для работы в сфере производства. Так, на заводе «Ростсельмаш» применение электронного вычислителя ЭВ-80-3 для механизации учета труда и заработной платы, учета материалов и затрат на производство позволило значительно упростить учет, уменьшить объем внутриводской отчетности, сократить затраты на ведение учета и высвободить 100 человек, или 22%, учетных работников завода.

Вычислительным центром АН УССР при помощи электронных машин составлены оптимальные планы перевозок сахарной свеклы автомобильным транспортом для отдельных областей Украины. Эти планы дали значительную экономию средств и повысили коэффициент использования автомобилей.

В вычислительном центре Тартуского государственного университета совместно с Эстонской сельскохозяйственной академией рассчитана для отдельных совхозов оптимальная структура посевов сельскохозяйственных культур, обеспечивающая производство необходимого количества кормов для животноводства.

Глава II

РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗАЦИИ УЧЕТА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В СССР

§ 1. Краткий обзор развития вычислительной техники

Счет возник на самой ранней стадии развития человеческого общества.

На Руси для ускорения вычислений применялся наглядный способ счета. На ровной плоской доске или коре березы чертили мелом или углем несколько продольных линий, перпендикулярно к которым проводили полосы. В правом конце оставляли свободную колонку, где отмечали окончательный результат. Количество продольных линий соответствовало разрядам наибольшего из данных чисел. Количество перпендикулярных полос определяло характер арифметического действия. Например, одна полоса обозначала сложение и отделяла

результативную колонку. Числа откладывали камешками или косточками. На этом приборе выполняли все четыре арифметических действия.

К первым русским счетным приборам относятся и конторские счеты, изобретенные при Иване III. Первоначальная их форма — «дощатый счет», то есть доска или рама с «четками» (шариками), надетыми на шнуры или веревки.

В Китае, Индии и других странах Востока одним из самых древних счетных приборов был абак (счетная доска), который сыграл большую роль в развитии приемов счета у всех народов. У русских и японцев этот прибор получил форму счет.

С ростом производства появилась необходимость в механизации вычислительных процессов. В 1642 г. французский физик Блез Паскаль создал суммирующую машину.

Используя принцип ступенчатого валика, немецкий математик Лейбниц в 1694 г. изобрел вычислительную машину, которая производила все четыре действия арифметики. Машина состояла из двух частей: 16-разрядного счетчика и установочного подвижного 8-разрядного механизма. В 1820 г. в Париже Карл Томас сконструировал вычислительную машину, а в 1881 г. в США инженером Голлеритом была создана сортировальная машина, предназначенная для обработки данных переписи населения.

Вклад русских ученых и изобретателей в развитие вычислительной техники. Начало механизации вычислительных работ в России связано с именем великого русского ученого М. В. Ломоносова, который в 1762—1763 гг. в труде «Химические и оптические записки» описал разработанные им различные приборы механического действия, относящиеся к категории счетчиков и регистров. Одним из таких приборов является «жезл морской» — инструмент для точного определения времени на море.

В 1854 г. появился планиметр-интегратор П. А. Зарубина. В 1867 г. математик В. Я. Буняковский построил самосчеты с несколькими цифровыми колесами. Действие этого прибора было основано на принципе русских счет. В 1872 г. Ф. Е. Езерский создал современные счеты с машинкой для умножения и деления.

В 1874 г. инженером В. Т. Однером была сконструирована дешевая и простая в работе счетная машина, названная арифмометром, которая быстро получила широкое распространение.

Современные арифмометры во многом сохранили схему построения арифмометра Однера. Они отличаются лишь тем, что установочные рычажки в них заменены клавиатурой и увеличена емкость счетчиков (ВК-1).

Создание современных счетных машин стало возможным на основе теории механизмов. Приоритет в разработке этой теории принадлежит выдающемуся русскому ученому П. Л. Чебышеву.

В 1878 г. П. Л. Чебышев построил оригинальную суммирующую машину, а в 1882 г. — автоматическую вычислительную машину, выполняющую все арифметические действия.

Русским ученым принадлежит приоритет и в создании специальных машин для математических вычислений. В 1892 г. выдающийся русский ученый А. Н. Крылов разработал теорию построения математической машины для решения дифференциальных уравнений. В 1911 г. под его руководством была сконструирована первая в мире математическая машина — дифференциальный анализатор. Следует заметить, что в Западной Европе и США такие машины появились только в 1920 г.

Советские ученые продолжили традиции русских изобретателей. Так, в 1929 г. Г. Е. Лозовский первым в мире сконструировал высокопроизводительный итоговый перфоратор.

В 1937 г. под руководством члена-корреспондента АН СССР И. С. Брука был создан дифференциальный анализатор для решения дифференциальных уравнений. Им же в 1952 г. (институт математики АН СССР) была построена малогабаритная электронная вычислительная машина М-2, которая позднее была модернизирована и явилась основой для создания машины М-3.

Серьезного внимания заслуживают теоретические разработки академика М. А. Бонч-Бруевича, на базе которых в годы Великой Отечественной войны Л. И. Гутенмахером был создан электроинтегратор.

Высокопроизводительный современный табулятор Т-5М сконструирован в 1950 г. группой конструкторов

в составе И. А. Рохлина, И. С. Евдокимова, Б. А. Маткина и В. И. Добромыслова.

В СССР на основе достижений отечественной науки и техники освоено производство электронных вычислительных машин. Большое значение в создании этих машин имели работы советских ученых С. А. Лебедева, Ю. Я. Базилевского, И. С. Брука, А. А. Ляпунова и др.

Быстродействующая электронная счетная машина (БЭСМ-1), сконструированная в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР под руководством академика С. А. Лебедева, являлась одной из наиболее быстродействующих машин в Европе.

В последнее время советские ученые создали ряд новых электронных машин: «Раздан», Минск-2, «Урал-4» и ряд других.

В 1961 г. Академией наук УССР в честь XXII съезда КПСС сконструирована электронная вычислительная машина «Киев», которая на расстоянии управляет выдчей стали из конвертора металлургического завода в Днепродзержинске.

На отечественных электронных цифровых машинах «Урал», «Стрела», «Арагац», «Раздан» и др. успешно производят расчеты в различных областях науки и техники, решают инженерные задачи с большим объемом вычислений.

§ 2. Развитие механизации учета и вычислительных работ в СССР

В дореволюционной России, несмотря на ее отсталость в техническом отношении, счетные машины стали применять раньше, чем в других странах мира.

Так, в 1897 г. счетно-сортировальные машины «Голлерит» были использованы для обработки данных Всероссийской переписи населения. Однако применение счетных машин в России было весьма ограничено и прежде всего из-за отсутствия промышленных предприятий по выпуску этих машин.

Широкое использование и развитие механизации учета и вычислительных работ в нашей стране стало возможным только после Великой Октябрьской социалистической революции.

В первые годы Советской власти В. И. Ленин указывал на необходимость научной организации управленческого труда. Так, в предложении XII партийному съезду о реорганизации Рабкрина В. И. Ленин, говоря о важности улучшения государственного аппарата, указывал на необходимость «...научной организации труда вообще и, в частности, труда управленческого, канцелярского и т. д.»*.

На XV съезде ВКП(б) по докладу Г. К. Орджоникидзе было принято решение продолжать работу над созданием учета и отчетности, которые были бы краткими, дешевыми, ясными и соответствовали задачам планирования народного хозяйства и управления им.

Первые машиносчетные бюро в стране были организованы в 1923 г., а машиносчетные станции — в 1926 г.

В 1931 г. Совет Народных Комиссаров СССР принял решение о реорганизации социалистического учета на основе его всемерной механизации и создании новой отрасли промышленности — производства счетных машин. Госпланом СССР был разработан пятилетний план механизации учета и вычислительных работ. К 1935 г. наша промышленность освоила выпуск отечественных сортировальных машин и табуляторов, в результате чего стала возможной организация в эти годы 50 машиносчетных станций. Великая Отечественная война помешала выполнить намеченную программу оснащения социалистического учета счетной техникой. В настоящее время механизацией учета охвачены все отрасли народного хозяйства: промышленность, сельское хозяйство, транспорт, связь и др.

Механизация учета и вычислительных работ повышает производительность труда счетных работников, значительно улучшает качество первичных документов, снижает затраты на содержание конторского аппарата, обеспечивает своевременность составления и высокое качество отчетности.

В нашей стране работает большое число машиносчетных бюро (МСБ), машиносчетных станций (МСС), кустовых машиносчетных станций, фабрик механизированного счета (ФМС) и вычислительных центров (ВЦ), оборудованных современной техникой.

* В. И. Ленин. Соч., изд. 4-е, т. 33, стр. 441.

В решениях XXII съезда КПСС намечены задачи по ликвидации разрыва между высокой техникой производства и слабым оснащением работников учета вычислительной техникой.

Семилетним планом развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. предусмотрен дальнейший рост производства вычислительной техники. По этому плану парк вычислительных машин возрастет в 4,5—4,7 раза. Промышленностью будет выпущено 200 специализированных электронных вычислительных машин, предназначенных для учетно-статистических и плановых расчетов.

Нашей промышленностью освоен выпуск табуляторов Т-5М со съемными блоками, началось серийное производство электронных вычислительных машин ЭВ-80-3, электронных сортировок ЭС-80, раскладочно-подборочных машин РПМ-80, суммирующих машин СДМ-107 и СДМ-133, фактурных машин, вычислительных автоматов ВММ-2 и полуавтоматов ВМП-2.

Решением Совета Министров СССР на органы ЦСУ возложено оперативно-методическое руководство механизированным учетом в стране.

В 1960—1962 гг. ЦСУ СССР организовало 24 опытные районные хозрасчетные машиносчетные станции для механизации учета в совхозах и колхозах производственных колхозно-совхозных управлений.

ЦСУ СССР изданы типовые проекты комплексной механизации бухгалтерского учета в совхозах и колхозах (как распределяющих доходы по трудодням, так и перешедших на денежную оплату труда). В настоящее время эти проекты внедряются на районных машиносчетных станциях.

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

МЕХАНИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Глава III

КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Существующие средства вычислительной техники можно классифицировать по многим признакам: эксплуатационным возможностям, конструктивным особенностям и т. д. В данном пособии мы остановимся лишь на роли этих средств в машиносчетном процессе. По этому признаку все средства вычислительной техники делятся на три основные группы: кассовые аппараты и счетчики единиц, математические счетные приборы и таблицы, счетные машины (рис. 1).

Кассовые аппараты и счетчики единиц применяют в различных отраслях народного хозяйства для учета расхода газа, топлива, электроэнергии, воды и т. п.

Счетные приборы и таблицы используют при всевозможных расчетах и вычислениях (конторские счеты, самосчеты, вычислительные таблицы).

Счетные машины представляют самую многочисленную и разнообразную группу вычислительных средств. Среди них бывают машины *непрерывного действия* и машины *дискретного действия* (счетно-цифровые).

Для машин первой группы характерна сравнительно ограниченная точность получаемых результатов. Математические величины в них изображаются в виде конкретных физических величин, например длин отрезков, углов, уровней напряжения электрического тока и т. д. Примером таких машин служат счетная логарифмическая линейка, планиметр, дифференциальный анализатор, электроинтегратор и др.

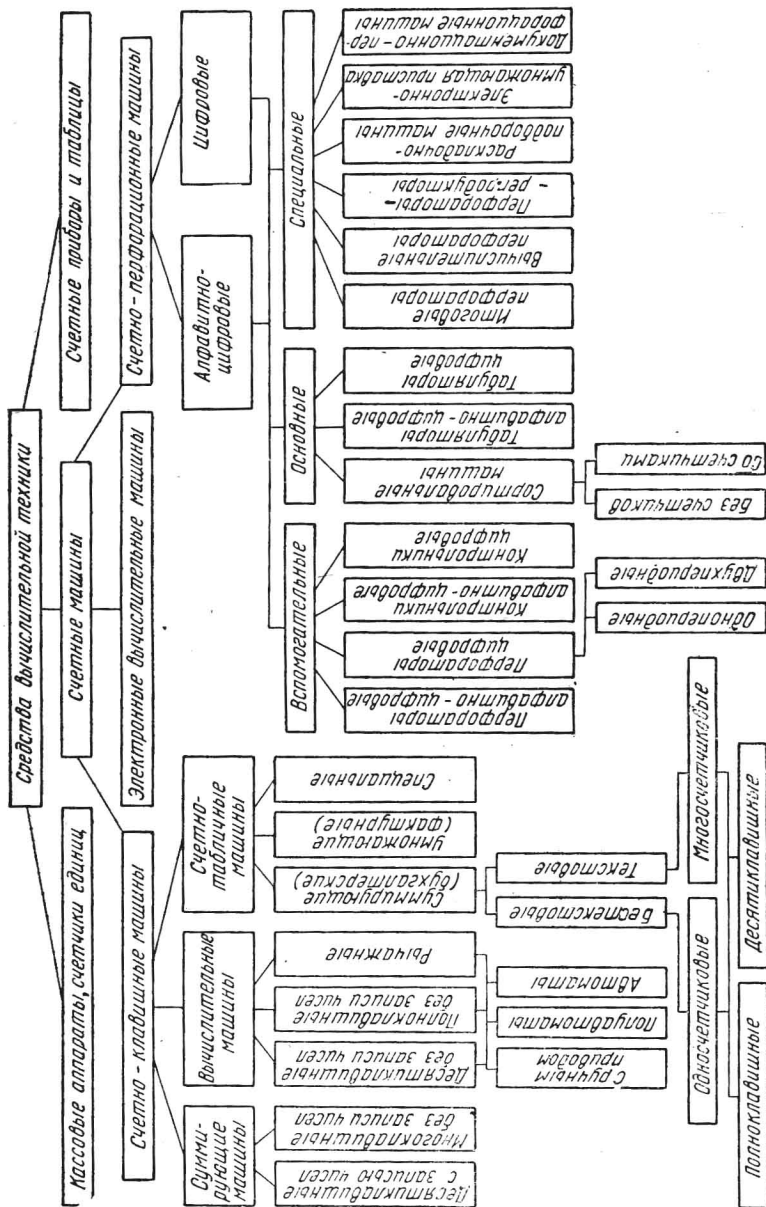


Рис. 1. Классификация средств вычислительной техники.

Машины второй группы позволяют в принципе получать результаты с неограниченной точностью. Решение задач на них сводится к последовательному выполнению четырех арифметических действий. Машины дискретного счета или действия подразделяют на механические, электрические и электронные. Они бывают с ручной или с автоматической установкой исходных (цифровых) данных.

К машинам с ручной установкой исходных данных относят счетно-клавишные: суммирующие и вычислительные. Вычислительные машины могут быть неавтоматические, то есть с ручным приводом (арифмометр «Феликс», ВК-1), полуавтоматы (ВК-2, ВМП-2, КЕЛ-2ц и др.) и автоматы (ВК-3, САСЛ, САР-2ц, ВММ-2 и др.), участие человека на которых сводится только к установке исходных чисел и нажатию соответствующих клавиш.

К машинам с автоматической установкой данных относят счетно-перфорационные, в комплект которых входят машины, предназначенные для выполнения соответствующих операций (табуляторы, перфораторы, сортировальные машины, контрольные и др.).

§ 1. Счетно-клавишные машины

Счетно-клавишные машины по их назначению и эксплуатационным возможностям делят на три группы: суммирующие, вычислительные и счетно-табличные.

Суммирующие машины предназначены для выполнения главным образом сложения и вычитания чисел. На них можно производить также умножение, а на отдельных моделях машин и деление. Умножение на суммирующих машинах выполняют методом последовательного сложения, а деление — методом последовательного вычитания. При этом процесс вычитания заменяется сложением делимого с арифметическим дополнением к делителю. Их подразделяют на десятиклавишные, полноклавишные с печатающим или без печатающего механизма и регистрационно-суммирующие.

Полноклавишные машины имеют 10-разрядный счетчик. Каждому разряду счетчика соответствует вертикальный ряд, состоящий из девяти установоч-

ных клавиш (от 1 до 9), клавиатура имеет 90 установочных клавиш.

Десятиклавишные машины имеют 10-разрядный счетчик результатов и 10 установочных клавиш (от 0 до 9). Они более производительны и удобнее в работе, чем полноклавишные.

Десятиклавишные суммирующие машины бывают только двухпериодными, а полноклавишные — однопериодными и двухпериодными.

Однопериодные суммирующие машины не имеют механизма записи подсчитываемых чисел. Они только считают.

Двухпериодные машины имеют механизмы записи. Они считают и одновременно записывают итоги и условные знаки. Рабочий цикл их состоит из двух периодов: первый — набор числа на клавиатуре, второй — передача числа в счетчики, подсчет и запись результата. При этом набранные в первый период цифры автоматически сбрасываются.

Вычислительные машины выполняют деление, умножение, сложение и вычитание. Однако более эффективны они при выполнении деления и умножения. По способу установки исходных данных вычислительные машины подразделяют на клавишные и рычажные.

На рычажных машинах исходные данные устанавливают при помощи рычагов. К этой группе машин относится арифмометр.

На клавишных машинах числа устанавливают путем последовательного или одновременного (аккордного) нажатия клавиш. Они бывают полноклавишными (текстовыми) и десятиклавишными (текстовыми и бес-текстовыми).

Полноклавишные машины для установки каждого разряда имеют установочный механизм, состоящий из девяти клавиш.

Десятиклавишные машины имеют десять клавиш (от 0 до 9), с помощью которых, последовательно нажимая их, получают любое число в пределах емкости (разрядности) счетчика. Такие машины производительны в работе при «слепо» методе набора чисел.

Все вычислительные машины *двухпериодного* действия: первый — набор чисел, второй — передача чисел в счетчик.

Счетно-табличные машины выполняют действие сложения и вычитания, а отдельные модели (фактурные) — и умножение.

По характеру выполняемых операций и эксплуатационным возможностям счетно-табличные машины делят на бухгалтерские, фактурные и специальные.

Бухгалтерские машины предназначены для составления многографных ведомостей. Эти машины записывают цифры и текст. Их используют в основном для сложения, вычитания, в необходимых случаях для умножения. Бухгалтерские машины имеют широкую передвижную каретку; их используют для подсчета данных как по горизонтали, так и по вертикали.

Бухгалтерские машины бывают текстовые и бестекстовые. *Текстовые* машины представляют по существу соединение двух машин: счетной и пишущей. *Бестекстовые* машины предназначены только для счетной обработки документов. Для удобства работы на них устанавливают несколько счетчиков — съемных (вертикальных) и стационарных (горизонтальных). В некоторых моделях бухгалтерских машин передвижение каретки по горизонтали и управление работой счетчиков автоматизировано. Многосчетчиковые бухгалтерские машины делят на полноклавишные и десятиклавишные; односчетчиковые бывают только десятиклавишные.

Специальные машины представляют собой усовершенствованные кассовые аппараты. Они имеют, как правило, полную цифровую клавиатуру и снабжены в зависимости от требований несколькими счетчиками. На этих машинах вычисляют и записывают новое saldo (остаток) по любой операции лицевого счета с подсчетом или накоплением общего итога по операции или ее видам. Их успешно применяют в отделениях Госбанка, сберкассах и др.

§ 2. Счетно-перфорационные машины

Счетно-перфорационные машины по их роли в вычислительном процессе делят на машины для выполнения подготовительных технических операций (вспомогательные), для выполнения основных технических операций (основные) и машины специального назначения (специальные).

К вспомогательным машинам относят перфораторы и контрольные.

Перфораторы предназначены для записи чисел на перфокартах путем пробивок в них отверстий. Они бывают однопериодные и двухпериодные, в зависимости от принципа пробивки отверстий в перфокарте. В однопериодных перфораторах отверстия в перфокартах пробиваются одновременно с набором данных на клавиатуре с первичного документа, а в двухпериодных сначала набирают все показатели первичного документа, а затем одновременно пробиваются все отверстия на перфокарте. Двухпериодные перфораторы по эксплуатационным качествам более совершенны.

Контрольные предназначены для контроля перфорации, то есть с их помощью проверяют правильность пробивки отверстий с документов на перфокарты. Они бывают только однопериодными.

Перфораторы и контрольные — машины с ручным вводом исходных данных.

К основным машинам относят сортировки и табуляторы.

Сортировальные машины предназначены для группировки перфокарт по определенным признакам. Для подсчета проходящих в них перфокарт на машинах устанавливают 14 счетчиков. Сортировальные машины успешно используют для статистических обработок. При обработке, например, данных переписи населения на них группируют перфокарты по возрастному составу людей с одновременным подсчетом их числа по возрастному признаку и т. д.

Табуляторы выполняют все подсчеты, которые необходимо провести по рассортированным перфокартам с печатанием табуляграммы (ведомости). Процесс подсчета и запись происходят автоматически по установленным шифрам, например по видам производств, материалов, номенклатурным номерам, табельным номерам и т. д. Табуляторы бывают цифровые и алфавитно-цифровые. Первые печатают только цифровые значения (числа), а вторые дополнительно записывают кратко текст. На табуляторах, кроме сложения, производят вычитание (сальдирование) и умножение.

Специальные машины выполняют операции, которые нельзя выполнить на основных машинах. К ним