DOI: 10.17117/na.2014.02.173

Поступило в редакцию: 29.12.2014

<http://ucom.ru/doc/na.2014.02.173.pdf>**Филатова А.В.****История развития геодезических приборов
применяемых при строительстве автодорог
в Самарской области****Filatova A.V.****History of surveying instruments used in
the construction of roads in samara region**

В статье рассматриваются вопросы истории возникновения геодезических приборов при строительстве автодорог. Некоторые геодезические приборы были уже во втором веке до нашей эры. Новый скачок в усовершенствовании приборов сделал выдающийся узбекский астроном и математик Улугбек. Он создал универсальный прибор, заменяющий астролябию и квадрант (прибор для измерения высоты и склонения звезд). Этот прибор состоял из трех соединённых между собой линеек, и служил для измерения углов между направлениями на небесные тела. Это было на стыке 14 и 15 века

Ключевые слова: геодезия, приборы, строительство, межевание, земельный участок, наука

Филатова Анастасия Викторовна

Кандидат философских наук, доцент
Самарский государственный архитектурно-
строительный университет
г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194

The article deals with the history of the surveying instruments in the construction of roads. Some surveying instruments were already in the second century BC. A new leap in improvement of instruments made outstanding Uzbek astronomer and mathematician Ulugbek. He created a universal device that replaces the astrolabe and the quadrant (a device for measuring altitude and declination of stars). This device consisted of three interconnected lines, and served for measuring angles between the directions of the heavenly bodies. It was at the intersection of 14th and 15th century

Key words: geodesy, appliances, construction, land surveying, land, science

Filatova Anastasiya Victorovna

Candidate of Philosophical Sciences, Associate
Professor
Samara state architectural-build university
Samara, Molodogvardeyskaya st., 194

Как всем нам известно, геодезия это наука, изучающая форму и размеры поверхности Земли, путем измерений и построений карт, профилей. Из определения, взятого из греческого языка, слово геодезия переводится как «земле-разделение», поэтому оно напрямую связано с работами по размежеванию (разделению) земельных участков. Наука геодезия возникла еще в глубокой древности и развивалась в связи потребности человека к строительству, разделению земли на участки и тд. Вместе с наукой развивались и приборы, с по-

мощью которых древние люди могли измерять землю, высчитывать углы и тд. О них и пойдет речь в нашей работе.

Некоторые геодезические приборы были уже во втором веке до нашей эры. В своем сочинение «О диоптрах» Герон Александрийский описывает простейшие инструменты и приборы, для измерения углов и нивелиров. Эти приборы были устроены в виде сообщающихся сосудов, заполненных жидкостью. Примерно в это же время Александрийский астроном Гиппарх изобретает астролэбия – прибор для измерения углов и широт.

Секстант – прибор, позволяющий определить высоту солнца над горизонтом, был изобретен багдадским астроном Худханди еще в 10 веке.

Рис. 1. Секстант и астралэбия

На Руси тоже были сподвижки в области развития геодезии. Этому свидетельствует сборник законов 12 века «Русская правда», в котором было постановление о том, как следует устанавливать земельные границы. Эти границы были измерены и установлены с помощью простейших геодезических инструментов.

Новый скачек в усовершенствовании приборов сделал выдающийся узбекский астроном и математик Улугбек. Он создал универсальный прибор, заменяющий астролэбию и квадрант (прибор для измерения высоты и склонения звезд). Этот прибор состоял из трех соединённых между собой линеек, и служил для измерения углов между направлениями на небесные тела. Это было на стыке 14 и 15 века.

Начнем с того, что в 1606 голландец Янсен изобрел первый в мире микроскоп. Спустя некоторое время, в 1609 году Галилео Галилей изготавливает зрительную трубу, а спустя всего 2 года трубу усовершенствовал Кеплер, сделал ее с сеткой нитей. 1643 год. Итальянский физик Торричелли изобретает первый барометр. Но на практике его смог применить лишь Паскаль в 1647. С течением времени эти три прибора подвергались многократным усовершенствованиям, ведущимися и по сей день.

Рис. 2. Древние приборы середины 18 века по геодезии

Середина 18 века. 1730 год. Английский механик Джонатан Сиссон создает очень похожий на современный теодолит. Усовершенствование не заставило себя долго ждать. Уже в 1791 году оптик Джесси Расмден установил на теодолит микроскоп и окуляр, значительно расширив сферу возможностей. Немец Рейхенбах в 1812 году применил дальномерные нити и повторяющуюся систему. Стоит отметить, что теодолит 18 века практически не отличается от современного методом работы. Фактически отличия лишь в комплектовании и внешней форме прибора.

Рис. 3. Планиметр и теодолит

Планиметр – прибор для простого определения площади замкнутого контура. Он был изобретен отечественным ученым Зурабиным П.Л. в 1850 году.

Во второй половине 19 века в Европе стало быстро развиваться промышленность, а вместе с ней и отрасли, занятые производством оптических и точных приборов. В это время появились первые попытки внедрить в геодезические приборы автоматику, чтобы, в первую очередь, упростить и ускорить процесс определения горизонтальных проложений и превышений тахеометрами.

Первыми учеными, попытавшимся редуцировать наклонные расстояния механическим путем, был француз Огреве, Муано и Санге. Эти испытания они проводили в 1800, 1853, 1865 году соответственно.

После этих испытаний, в 70 – 80 годах 19 века, началось масштабное производство тахеометров с подвижными линейками, тангенциальным винтом, устройством для регулирования фокусного расстояния.

В 1925 году швейцарский топограф Босхардт выдвинул предложение изготовить редуционный тахеометр с дальномером двойного изображения. На это предложение откликнулась фирма «К.Цейсс». Интересно, что эта фирма выпускает прибор и по сей день, но уже под названием «Редта-002». Первый подобный тахеометр, появившийся в СССР только в 1970 году. Его изобрели по конструкции А.И. Захарова.

Благоприятные условия для развития геодезии сложились в советский период. В 1918 году открывает свои двери первый Государственный оптический институт (ГОИ). В 1919 – 20 годах открываются такие заводы, для производства приборов, как «Геодезия» и «Геофизика».

Очень быстро начало развиваться приборостроение. В 1926 году появились новые теодолиты.

Так же хорошим толчком для развития приборостроения в СССР послужило то, что в 1938 году был полностью прекращен ввоз оптических приборов из за границы. Следовательно, нашей стране нужно было развиваться и создавать самим оборудование. И вот, накануне Великой Отечественной Войны в СССР появились первые образцы оптических теодолитов.

Таким образом, все топографо – геодезические работы велись с использованием отечественных приборов. Что интересно, что работа по их созданию и усовершенствованию велись абсолютно секретно и изолированно. В послевоенные годы развитие геодезии и приборостроение вышло на качественно новый уровень:

- Появились нивелиры с самоустанавливающейся линией визирования (НС-2, Стодолкевич)- Созданы дальнометры двойного изображения (ДНБ-2, Белицина)

- В теодолитах стали применять только стеклянные дуги, а вместо уровня при вертикальной алидаде – компенсаторы (ОМТ – 30, Мещерякова)

- Разрабатываются зрительные трубы с ахроматическими и апохроматическими объективами, что способствовало быстрому развитию геодезических приборов. Этим занималась целая группа ученых ГОИ, во главе с Вавиловой

- На одном из отечественных приборостроительных заводов, создали новый способ нанесения штрихов на шкалах и лимбах, с помощью напыления хрома в вакууме. Внедрение лазером, электронных микромодулей и других новой электронной техники, ознаменовало сильный толчок в развитии геодезического приборостроения.

Рис. 4. Государственный Оптический Институт

В настоящее время геодезические приборы следует разделять на 5 особо значимых групп:

- геодезическое GPS оборудование
- электронные тахеометры
- электронные теодолиты
- электронные нивелиры
- лазерные сканеры и прочее

За последние 10 лет темпы развития геодезического оборудования, улучшение технических характеристик и расширения функций приборов значительно увеличились в связи с огромным прогрессом в электронике.

Чтобы хорошо ориентироваться, нужно четко и определенно знать область применения и значения каждой группы, хотя не стоит забывать о том, что области применения этих групп могут пересекаться. К примеру, некоторые GPS навигаторы в ряде случаев могут заменить электронный теодолит (съемка местности)

Рис. 5. Современные геодезические приборы

Основной задачей GPS навигаторов является геодезическая съемка, создание и развитие геодезических сетей, создание земельного кадастра, мониторинга сетей и другие. Но по своей популярности они уступают электронным тахеометрам

Электронный тахеометр – самый популярный из всех геодезических приборов. Такая популярность обусловлена тем, что они имеют самый широкий круг применения: От развития ГГС и топографической съемки, до инженерной

геодезии и землеустройства. Наиболее известные и популярные производители электронных тахеометров и GPS навигаторов являются такие фирмы, как TOPCON, SOKKIA, LEICA и др.

Современные модели оснащены строенными вычислительными средствами и запоминающими устройствами, позволяющие запоминать, регистрировать полученные данные в памяти для дальнейшей работы. Появляются теодолиты, со встроенными вычислительными функциями, с помощью которых обработка полученных результатов проходит более эффективно. Наиболее известными производителями теодолитов на Российском рынке являются УОМЗ, Trimble, Nikon, Sokkia и др.

Электронный нивелир – прибор, позволяющий многократно повысить качество и надежность ваших измерений. Области применения нивелиров просто огромные, приведем некоторые примеры:

- Съёмки зон оседания
- Нивелирование для определения уклоном и для построения профилей
- Слежение за деформацией зданий и сооружений
- Масштабное строительство
- Русловые съёмки
- Нивелирование проезжей части дорожного полотна

И наконец последняя группа это « Лазерные сканеры и прочие»

Лазерные сканеры – это приборы, оснащенные лазерным дальномером и системой изменения направления луча лазера. Прибор может выполнять съёмку объектов находящихся в любом месте сферы. Точность изображения лазерного сканера в среднем 4мм.

Некоторые преимущества:

- модель объекта сразу получается трехмерной
- Высокая точность измерений
- Топографические планы получаются с помощью виртуальной съёмки

В нашей работе мы хотели бы сравнить советский теодолит ТТ – 1 и современный электронный теодолит 4Т30П:

Теодолит	ТТ – 1	4Т30П
СКО горизонтального угла	1"	20"
СКО вертикального угла	1.5"	30"
Увеличение зрительной трубы, крат	30,40х	20х
Угловое поле зрения, градусов	1	20
Наименьшее расстояние визирования, м	5	1.2
Цена деления лимба	10	1
Цена деления микроскопа	1"	5'
Цена деления при алидаде горизонтально круга	7"	45"
Вертикального круга	12"	20"
Масса штатива, кг	8	5
Масса теодолита, кг	17	2.3

Прогресс не стоит на месте, и развитие геодезического приборостроения тоже.

Список литературы:

1. Филатова А.В. Влияние государственной политики на формирование экономической независимости молодой семьи в Самарской области // Экономика, финансы и управление в современных условиях. Вып. 3(5). Самара: Глагол, 2010. С. 190-195.
2. Филатова А.В., Сорочайкин А.Н. История развития торговли в Самаре и в Самарском регионе // Торговое дело: история, теория и практика: Первые Ходыревские чтения. Курск: КГУ, 2011. 328 с.
3. Филатова А.В. Организационно-кадровая структура и подготовка муниципальных служащих в г.о. Самара // Актуальные проблемы развития финансово-экономических систем и институтов-2. Самара: Глагол, 2011. 312 с.
4. Филатова А.В. Системный анализ особенностей муниципального управления в городах федерального значения и пути совершенствования // Экономика, финансы и управление в современных условиях. Вып. 6(8). Самара: Глагол, 2011. С. 205-223.
5. Филатова А.В. Текущие вопросы стратегии экономического развития Самарской области // Менеджмент-освіта в контексті трансформаційних перетворень в суспільстві. Донецьк: ДонДУУ, 2011. 371 с.
6. Филатова А.В. Экономическая рациональность в современных условиях // Вестник Самарского государственного университета. Самара, 2011. № 9(90). С. 38-43.
7. Филатова А.В. Дистанционное образование как одна из форм управления образовательным процессом // Стратегические цели вуза в условиях инновационной образовательной деятельности. Самара: Универс групп, 2011. 353 с.
8. Филатова А.В. Особенности модернизации управления сферой труда и занятости на примере городского округа Чапаевск // Экономика, финансы и управление в современных условиях. Выпуск 8(10). Самара: Самарский университет, 2011. С. 245-257.

© 2014, Филатова А.В.

*История развития геодезических приборов
применяемых при строительстве автодорог в
Самарской области*

© 2014, Filatova A.V.

*History of surveying instruments used in the
construction of roads in samara region*