

Геодезия в древней Греции и Риме

*Кучерявенко Максим Андреевич, студент 1-го курса
кафедры «Геодезия и аэрокосмические геотехнологии»
Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Вахнер И.В., ассистент)*

Геодезия активно использовалась в строительстве, например при строительстве колон храма Зевса Олимпийского, колонны должны были иметь бочкообразную форму, и сужение к верху, что достигалось за счёт отвеса, а также все части колонны должны были быть идеально выровнены.

Геодезия древнего Рима представляет скрещивания практических и технических наработка Этрусков и Греков (что в принципе не удивительно, так как Рим находился на пересечении торговых путей Великой Греции и государством Этрусков). К 6 веку до н.э. Рим заимствует у Этрусков простейшую гному, а у Греков геометрические методы. Несколько усовершенствовав гному Рим получил основной инструмент на сотни лет вперед. Что из себя представляет гнома – это крестовина с углов разворота 90° приколоченная на Г-образную конструкцию, на концах крестовины (иногда и в месте пересечения) устанавливаются отвесы. Этот прибор совмещал в себе функции визира, экера и отвеса. Главным образом этот инструмент применялся для строительства дорог (так как необходимо прокладывать длинные прямые линии), при строительстве (так как надо создавать перпендикулярные линии и измерять угол наклона). Конечно, римская армия не могла обойтись без столь чудного приспособления, поэтому на каждую центурию (реже манипулу) приходился гноматик (человек владеющий гномой и геометрией), в первую очередь для ориентирования лагерей и сооружения фортификационных укреплений. Но самое известное проявление геодезии это – римские акведуки. Они имели разную протяжённость от нескольких километров до 91 километра (акведук Марция) из-за холмистой местности в близи Рима проведения акведуков было затруднительно, но главной проблемой было выдерживание угла на расстоянии десятков километров, в этом римлянам помогал ватерпас, у римлян он мог достигать длины 10 метров. От времени их устройство менялась, но само распространённая форма — это желоб, заполняемый водой. Также их использовали для строительства канализации ведь она тоже использовала принцип самотёка.

К тому времени, когда территорию средиземноморья заселили первые дорийцы (крито-микенцы) геодезия уже была развита, поэтому построение и снабжение дворцовых комплексов не было проблемой. В среднем 1 дворец рассчитывался на население в пределах 100 человек, а это значит, что он должен был быть оснащён достаточной инфраструктурой. Водопроводы прокладывались с возвышенностей на расстояния в несколько километров и без простейших геодезических приборов здесь уже было не обойтись, для этого использовали отвес и простейшие визирные приспособления (2 палки в створе линий или простая направляющая) в случае отсутствия прямой видимости – (солнечные часы днем, звезды – ночью), последнее редкость. После исчезновения дворцовой культуры исчезла и геодезия с острова Крит, тому служит доказательство, что ахейцы стали строить города из неотёсанных камней вокруг источников воды.

К 7-5 веку до н.э. Греция начала достигать технологического уровня превосходящего и микенскую цивилизацию и египетскую, проявлялось это в создании сложных строений таких как акведуки, храмы, проще говоря совершенствование агоры. К 4 веку до н.э. стали появляться протяженные акведуки, которые требовали большой точности при постройке. Преимущественно при строительстве древние зодчие уповали не на простейшие приборы, а на математические расчёты, к тому же сравнительно небольшая длина позволяла использовать примитивные приборы, но гористая местность заставляла усложнять расчёты.

Как примерно выглядело продолжение акведуки? В-первую очередь, определение источника и потребителя воды (как правило, источники редко находились на расстоянии более 10 км). Во-вторую очередь, математические расчёты (включали в себя проложение оптимального маршрута и нахождение ориентиров). И в последнюю очередь – строительство акведука (причём греки могли пренебречь расчётам (или свести к минимуму) по уклону водосточной трубы, так как большинство источников находилось в горах.

В отличие от римлян греки строили закрытые акведуки. Вода в них текла внутри глиняных труб на небольшой глубине. Некоторые акведуки прокладывались под землёй, вода в них могла поступать, как и из источника, так и комбинированным методом – из источника, и просачиваться из грунтовых вод. Сложные ландшафты приводили к разным решениями, где-то использовали U-образные коленья чтобы преодолеть высоты. Но не везде эти решения могли помочь, пример водоснабжения на острове Самос, горы не давали ни обогнуть их, ни перекинуть трубы через них. Тогда тиран Поликрат приказал построить акведука, за работу взялся древнегреческий инженер и геометр Эвпалином из Мегары. Он предложил прокопать туннель в горе. Но работая в одном

направлении работа могла затянуться на долгое время, тогда Эвпалином было выдвинуто предложение начать работы с обоих концов. После проведения большего количества математических расчётов началось строительство, используя отвес и наблюдая за углом отклонения от первоначальной точки удалось достичь расхождения 4 см. Но для 100% пересечения на завершающей стадии один туннель отклонился вправо, а другой в лево, тоже самое и в вертикальной плоскости, это гарантировано пересечение. Об этом туннеле сохранилось писание Геродота, которое описывало размеры горы и туннеля.

Геодезия обособилась как наука, когда появились первые крупные строения, так как без проведения геодезических работ многие из них не простояли бы и десяток лет.