

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт гражданской защиты
Кафедра общепрофессиональных дисциплин

Е.К.Торхова, Я.А.Агафонова

Гаспар Монж – основоположник современной начертательной геометрии.

Учебно-методическое пособие

Ижевск

2012 год

~ 1 ~

Рецензенты:

Кафедра «Теории и методики технологического и профессионального образования» Удмуртского государственного университета
(зав. кафедрой – кандидат педагогических наук доцент А.Е.Причинин)

Составители:

Е.К.Торхова, старший преподаватель кафедры ОИД УдГУ;
Я.А.Агафонова, студентка группы 140-400 физико-энергетического факультета УдГУ.

Гаспар Монж – основоположник современной начертательной геометрии/ сост. Е.К.Торхова, Я.А.Агафонова; под ред. Е.К.Торховой. - Ижевск, 2012. – 14 с.: ил. – (Электронное учебно-методическое пособие)

Содержит исторические сведения о захватывающе интересной и полной приключений жизни и многогранной научной деятельности замечательного французского ученого и активного участника Великой французской буржуазной революции Гаспара Монжа.

Для студентов бакалавриата инженерного профиля.

Оглавление:

Предисловие	5
От ученика до академика	6
В годы революции	8
В Италии. Египетский поход	10
Последний взлет и падение	11
Научная деятельность	12
Заключение	14
Библиографический список	15

Монж Гаспар
Gaspard Monge



французский математик – геометр,
государственный деятель

(10 мая 1746 – 28 июля 1818)

Предисловие.

В настоящее время начертательная геометрия истолковывается как раздел математики, в котором изучается теория методов изображения пространственных форм на плоскости и алгоритмы решения позиционных, метрических и конструктивных задач.

Начертательная геометрия как наука сформировалась к концу XVIII века, когда французский общественный деятель, ученый и гениальный геометр Гаспар Монж впервые опубликовал курс лекций по начертательной геометрии для студентов парижской Политехнической школы.

С тех пор начертательная геометрия входит в учебные программы высших учебных заведений как дисциплина, без которой невозможно обучение специалистов инженерного профиля. В России начертательная геометрия стала предметом преподавания с 1810 года, когда курс начертательной геометрии впервые ввели в учебную программу Корпуса инженеров путей сообщения и чуть позже в программы Горного кадетского корпуса.

Сегодня начертательная геометрия является основополагающим разделом учебной дисциплины «Инженерная компьютерная графика», изучаемым на первом курсе в первом семестре.

Изучение начертательной геометрии способствует развитию пространственного воображения и навыков правильного логического мышления. Совершенствуя способность – по плоскому изображению мысленно создавать представления о форме предмета, начертательная геометрия готовит будущего инженера к успешному изучению специальных предметов и к техническому творчеству – проектированию.



Гаспар Монж (фр. Gaspard Monge, 1746, Бон, Бургундия, Франция—28 июля 1818, Париж) — французский математик, геометр, государственный деятель.

От ученика до академика

Гаспар Монж родился 10 мая 1746 г. в небольшом городке Боне на востоке Франции (в пределах современного департамента Кот л'Ор) в семье местного торговца. Он был старшим из пяти детей, которым отец, несмотря на низкое происхождение и относительную бедность семьи, постарался обеспечить самое лучшее образование из доступного в то время для выходцев из незнатного сословия. Его второй сын, Луи, стал профессором математики и астрономии, младший — Жан также профессором математики, гидрографии и навигации.

Гаспар получил первоначальное образование в городской школе ордена ораторианцев. Окончив её в 1762 году лучшим учеником, он поступил в колледж г. Лиона, также принадлежавший ораторианцам. Вскоре Гаспару доверяют там преподавание физики.

Летом 1764 года Монж составил замечательный по точности план родного города Бона. Необходимые при этом способы и приборы для измерения углов и черчения линий были изобретены самим составителем. Во время обучения в Лионе получил предложение вступить в орден и остаться преподавателем колледжа, однако, вместо этого, проявив большие способности к математике, черчению и рисованию, сумел поступить в Мезьерскую школу военных инженеров, но (из-за происхождения) только на вспомогательное унтер-офицерское отделение и без денежного содержания. Тем не менее, успехи в точных науках и оригинальное решение одной из важных задач фортификации (о размещении укреплений в зависимости от расположения артиллерии противника) позволили ему в 1769 году стать ассистентом (помощником преподавателя) математики, а затем и физики, причём уже с приличным жалованием в 1800 ливров в год.

В 1770 году в возрасте 24 лет Монж занимает должность профессора одновременно по двум кафедрам — математики и физики, и, кроме того, ведёт занятия по резанию камней.

Начав с задачи точной резки камней по заданным эскизам применительно к архитектуре и фортификации, Монж пришёл к созданию методов, обобщённых им впоследствии в новой науке — *начертательной геометрии*, творцом которой он по праву считается. Учитывая возможность применения методов начертательной геометрии в военных целях при строительстве укреплений, руководство Мезьерской школы не допускало открытой публикации вплоть до 1799 года (стенографическая запись лекций была сделана в 1795 году).

В 1777 году Монж женился на молодой вдове владельца литейной мастерской Марии Катерине Юар (Орбони). Брак был счастливым и продлился до конца жизни Монжа. Оказавшись владельцем мастерской, он осваивает литейное дело, увлекается металлургией, серьёзно занимается физикой и химией.

В Мезьерской школе Монж преподавал 20 лет. Там обучали геометрии, физике, фортификации, строительному делу с упором на практические занятия. Эта школа стала прообразом знаменитой в будущем Политехнической школы. Кроме основ начертательной геометрии Монж разрабатывал и другие математические методы, в том числе *теорию развёрток*, *вариационное исчисление* и другие.

Несколько докладов, с большим успехом сделанных им на заседаниях Парижской академии наук, и рекомендации академиков Даламбера, Кондорсе и Боссю обеспечили Монжу в 1772 году избрание в число двадцати «*associés*» членов Академии («присоединённых», то есть членов-корреспондентов Академии), а в 1780 году он уже избран академиком. Монж переезжает в Париж, сохраняя за собой должность в Мезьерской школе. Кроме этого, он преподаёт гидродинамику и гидрографию в Парижской Морской школе, а впоследствии занимает должность экзаменатора морских школ. Однако работа и проживание по полгода поочерёдно в Париже и Мезьере со временем стало для него весьма утомительным и не устраивало руководство Мезьерской школы. В 1783 году Монж прекращает преподавание в школе и в 1784 году окончательно переселяется в Париж.

Избранный в академики, Монж, кроме исследований по математическому анализу, представленных в ряде мемуаров в изданиях Академии, занимался вместе с Бертолле и Вандермондом изучением различных состояний железа. Он производил опыты над капиллярностью, делал наблюдения над оптическими явлениями, работал над построением теории главных метеорологических явлений. Независимо от Лавуазье и Кавендиша Монж обнаружил, что вода представляет соединение водорода и кислорода, в 1781 году издал «*Мемуар о выемках и насыпях*», в 1786—1788 гг. подготовил учебник по практической механике и теории машин «Трактат по статике для морских

колледжей». Этот курс переиздавался восемь раз, последний — в 1846 году, и неоднократно переводился на другие языки, в том числе на русский.

В годы революции

Монж приветствовал Французскую революцию, провозгласившую социальную справедливость и равенство. Он на себе испытал, как тяжело представителю низшего сословия получить хорошее образование и занять положение в обществе.

В отличие от многих сограждан, покинувших страну, Монж продолжал научную и преподавательскую деятельность, участвовал в заседаниях Академии наук, охотно и добросовестно выполнял поручения новой власти. В мае 1790 года вместе с академиками Борда, Даламбером, Кондорсэ, Кулоном, Лагранжем, Лапласом он назначен Национальным собранием в комиссию по установлению новой, единой для всей страны, метрической системы мер и весов взамен старых мер, различных в каждой провинции.



Жозеф Луи Лагранж



Жан Лерон Д'Аламбёр

Одной из важнейших задач было укрепление морских границ. Монж организует в портах Франции 12 школ для подготовки специалистов-гидрографов и одновременно принимает экзамены в морских школах. В августе 1792 года, приняв во внимание его приверженность идеалам Революции и знание морских дисциплин, Законодательное собрание назначает его морским министром в состав нового правительства — Временного исполнительного совета.

Порученный Монжу флот находился в тяжёлом состоянии: не хватало офицеров и матросов, боеприпасов и продовольствия. Франция потерпела уже несколько поражений на море, а в скором времени ей предстояло вступить в войну с Англией.

Несмотря на скудность государственной казны, Монжу удалось отчасти пополнить опустевшие арсеналы и приступить к возведению на берегах

необходимых укреплений. Во время полугодового исполнения обязанностей президента Совета ему пришлось принять два важнейших политических решения — он поставил свою подпись под приговором о казни Людовика XVI и объявлением войны с Англией. Тем не менее, у него не было необходимого административного и военного опыта, он тяготился министерской работой и уже в апреле 1793 года ушёл в отставку, продолжая работать во имя Революции.

Комитет общественного спасения поручает Монжу организовать производство пороха, стали, литьё пушек и изготовление ружей. Его талант учёного, разносторонние знания и поразительная работоспособность позволяют с успехом в кратчайшие сроки справиться со всеми поставленными задачами. Для получения необходимой для производства пороха селитры Монж нашёл и популярно изложил способы добычи её из земли в хлевах и погребях. Он организовал новые литейные мастерские и разработал способы выплавки стали, сменил технологию изготовления ружей и организовал их выпуск до 1000 штук в день только в Париже и др. Не получая за работу никакого вознаграждения, Монж часто уходил на работу ранним утром и возвращался поздней ночью, питаясь одним хлебом, поскольку в стране не хватало продовольствия, а он не считал возможным выделяться среди голодающих рабочих. Однако даже это не спасало его от периодических обвинений в нелояльности к власти, так что однажды он был вынужден два месяца скрываться от преследований. С 1794 года Монж уже более не принимал непосредственного участия в делах государственного управления, а всецело предался научной и преподавательской деятельности.



Монж публикует *руководство по производству пушек*, читает аналогичный курс и в 1794 году приступает к организации Центральной школы общественных работ, долженствующей заменить упразднённые декретами Конвента в 1793 году Академии и университеты. По замыслу, это должен был быть новый тип высшей школы с трёхлетним обучением для подготовки на прочной научной основе инженеров и учёных по

Пьер-Симон Лаплас

целому ряду гражданских и военных специальностей. 1 сентября 1795 года школа была переименована в Политехническую школу.

В январе 1795 года была организована так называемая *Высшая нормальная школа*, предназначенная для четырёхмесячной подготовки профессиональных кадров (главным образом, учителей). Вместе с Монжем занятия вели Бертолле, Лаплас, Лагранж и другие. Для слушателей первого набора Школы Монж подготовил и прочёл курс начертательной геометрии, запись которого была напечатана в Трудах Нормальной школы (1795). В октябре 1795 года Конвент образовал ассоциацию обновлённых академий, названную Французским институтом (позднее - Национальный институт науки и искусства). Предполагалось, что Институт станет научным учреждением, состоящим из трёх классов (отделений): физических и математических наук, моральных и политических наук, литературы и изящных искусств. Монж был в числе самых активных организаторов, а затем и преподавателей этих научных учреждений.

В Италии. Египетский поход

В мае 1796 года Директория поручает Монжу и Бертолле принять участие в комиссии по отбору в счёт контрибуции памятников искусства и науки в завоёванных армией Республики областях Италии. Монж выполнил поручение, доставив в Париж полотна Рафаэля, Микеланджело, Тициана, Веронезе и другие художественные произведения, а также научные экспонаты и приборы для Политехнической школы. Во время пребывания в Италии он познакомился и подружился с молодым генералом Бонапартом, преданность которому во многом определило дальнейшую жизнь Монжа. Вернувшись из Италии, 1 октября 1797 года он произнёс речь перед Директорией о победах французской армии с угрозами в адрес английского правительства, но, одновременно, с призывами сохранить нацию, давшую миру Ньютона.

В феврале 1798 года Монжа снова посылают в Италию в составе комиссии для выяснения событий, происходящих в Риме. 20 марта там была провозглашена республика, свергнута папская власть. Монж, однако, пробыл в Риме совсем недолго — вместе с Бертолле, Фурье, Малюсом и другими академиками он участвует в египетском походе Бонапарта, который очень рассчитывал на помощь учёных в постройке дорог, каналов, плотин, составлении карт, организации производства пороха, ружей и пушек, а также в создании на завоёванных территориях новых научных учреждений по типу французских.

29 августа 1798 года в Каире членами этой экспедиции и некоторыми военными, к числу которых принадлежал и сам Бонапарт, был учреждён Египетский институт наук и искусств, устроенный по образцу Французского и избравший своим



президентом на первый триместр Монжа, вице-президентом Бонапарта, непременным секретарём Фурье. Монж продолжал научную работу, печатался в издаваемом Институтом научном и литературном сборнике «Египетские декады» («*Décade Égyptienne*»). В нём в первый раз был напечатан его мемуар с простым объяснением явления миража, который пугал солдат в пустыне.

Клод Луи Бертолле

Временами Монжу приходилось вспоминать своё недолгое военное прошлое — он руководил в октябре 1798 года обороной Института против восставшего каирского населения, в 1799 году участвовал в неудачном походе Бонапарта в Сирию. Получив сведения о сложной обстановке во Франции, 18 августа 1799 года Бонапарт в сопровождении Монжа и Бертолле тайно выехал из Каира и после трудного и опасного двухмесячного пути они добрались до Парижа.

Последний взлёт и падение

Сосредоточивший в своих руках всю власть Бонапарт назначил Монжа пожизненным сенатором, в Политехнической школе он читает курсы приложения алгебры и анализа к геометрии, составляет устав и план работы школы. В августе 1803 года Монж назначен вице-президентом Сената, а в сентябре — сенатором Льежа с поручением организовать там производство пушек. Преданность новой власти и заслуги перед Империей были вознаграждены — он получил высшую степень ордена Почетного легиона, в 1806 году назначен президентом Сената на очередной годичный срок, ещё через год получил титул графа Пелузского и 100 000 франков для покупки имения. Однако вскоре его начало подводить здоровье, у него на время отнялась рука. Монж прекращает преподавание в Политехнической школе, но продолжает научную работу и консультирует предлагаемые технические проекты. Так, в 1805 году император поручает ему изучить возможность проведения канала от реки Урк для снабжения Парижа водой. В 1808 году его привлекли к оценке возможности десанта в Англию на 100 больших аэростатах, каждый из которых должен был поднимать 1000 солдат и снаряжение для них.

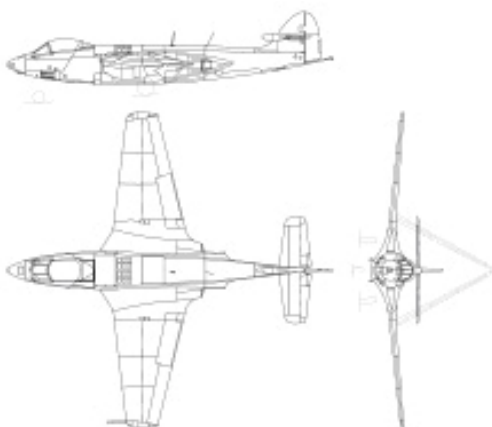
События 1812—1814 гг. закончились поражением Франции и ссылкой Бонапарта. Монж оставался приверженцем Империи и в период всех Ста дней по-прежнему был на стороне Бонапарта. После восстановления власти Бурбонов Монж был лишён званий, наград и пенсии, исключён (правда, всего лишь на год) из Политехнической школы. Распоряжением правительства в 1816 году он и Карно были исключены из преобразованного на новый лад Института и замещены Коши и Брегетом. Как один из «цареубийц», Монж мог ждать и более серьёзных репрессий. От всех этих ударов судьбы, довершённых ссылкой его зятя Эшассерио, как бывшего члена Конвента, Монж заболел и вскоре скончался. Его похоронили на кладбище Пер-Лашез. Жена Монжа пережила его на 24 года.

Научная деятельность

Создание «*Начертательной геометрии*», трактат которой вышел в свет только в 1799 году под заглавием «*Géométrie descriptive*», послужило началом и основой работ, позволивших новой Европе овладеть геометрическими знаниями Древней Греции; работы же по теории поверхностей, помимо своего непосредственного значения, привели к выяснению важного принципа непрерывности и к раскрытию смысла той обширной неопределённости, которая возникает при интегрировании уравнений с частными производными, произвольными постоянными и тем более с появлением произвольных функций.

Принцип непрерывности в том виде, в каком он сформулирован Монжем, может быть изложен следующим образом. Всякое свойство фигуры, выражающее отношения положения и оправдывающееся в бесчисленном множестве непрерывно связанных между собой случаев, может быть распространено на все фигуры одного и того же рода, хотя бы оно допускало доказательство только при предположении, что построения, осуществимые не иначе как в известных пределах, могут быть произведены на самом деле.

Такое свойство имеет место даже в тех случаях, когда вследствие полного исчезновения некоторых необходимых для доказательства промежуточных величин предполагаемые построения не могут быть произведены в действительности.



Самолёт Hawker Sea Hawk, изображённый с помощью эпюра Монжа

Из других, менее значительных вкладов Монжа в науку следует назвать *теорию полярных плоскостей применительно к поверхностям второго порядка; открытие круговых сечений гиперboloидов и гиперболического параболоида; открытие двоякого способа образования поверхностей этих же тел с помощью прямой линии; создание первого представления о линиях кривизны поверхностей; установление начал теории взаимных поляр, разработанной впоследствии Понселе, доказательство теоремы о том, что геометрическое место вершины трёхгранного угла с прямыми плоскими углами, описанного около поверхности второго порядка, есть шар, и, наконец, теорию построения ортогональных проекций трёхмёрных объектов на плоскости, получившую название эпюра Монжа (Йруре — от фр. чертёж, проект).*

Многочисленные мемуары Монжа издавались в трудах парижской и туринской академий, выходили в «*Journaux de l'École Polytechnique et de l'École Normale*», в «*Dictionnaire de Physique*», «*Методической энциклопедии*» Дидро и д'Аламбера, в «*Annales de Chimie*» и в «*Décade Egyptienne*», издавались отдельно: «*Dictionnaire de Physique*» (1793—1822), составленный при сотрудничестве Кассини, «*Avis aux ouvriers en fer sur la fabrication de l'acier*» (1794), составленный вместе с Бертолле, и др. В них содержатся библиография трудов Монжа (72 наим.) и перечень публикаций о его жизни и деятельности (73 наим.).

Имя Гаспара Монжа внесено в список 72 величайших учёных Франции, помещённый на первом этаже Эйфелевой башни.

Заключение.

Почти до конца XVIII века не было разработано единого метода изображения объемного тела на плоском чертеже. Материалы по графическим методам изображений были чрезвычайно разрозненны. А развитие промышленности и связанное с ним разделение труда настоятельно требовали создания единой теории изображения, строгой систематизации правил выполнения чертежей – документов, обеспечивающих четкую передачу замыслов инженера, проектировщика исполнителю. Именно эта задача была решена французским ученым Г.Монжем. В своих трудах он свел в стройную научную систему весь накопленный развитием науки и техники материал по ортогональному проецированию.

Монжу удалось разработать общую геометрическую теорию, дающую возможность на плоском листе, содержащем ортогональные проекции трехмерного тела, решать различные стереометрические задачи. Он первый перешел от изучения геометрии на плоскости к глубокому исследованию геометрии в пространстве.

Им была создана абстрактная геометрическая модель реального пространства, согласно которой каждой точке трехмерного пространства ставятся в соответствие три ее ортогональные проекции на взаимно перпендикулярные плоскости. С тех пор проекционный чертеж, построенный по правилам начертательной геометрии, становится рабочим инструментом инженеров, архитекторов и техников всех стран.

Несомненно, Гаспар Монж прожил бурную, насыщенную и плодотворную жизнь. Трудно переоценить его заслуги перед человечеством. Тому темпу развития цивилизации, который мы наблюдаем сейчас, общество обязано таким людям как Монж.

Библиографический список

1. Большая советская энциклопедия [электронный ресурс] – М.: «Советская энциклопедия», 1969 – 1978. – Режим доступа <http://slovari.yandex.ru>
2. Энциклопедия кругосвет [электронный ресурс] – Боголюбов А.Н.. Сб. статей к 200 – летию со дня рождения. М, 1947 – Режим доступа: www.krugosvet.ru
3. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона [электронный ресурс] Российская универсальная энциклопедия. Ф.А. Брокгауз – И.А. Ефрон, 1890 – 1907 – Режим доступа: ru.wikisource.org
4. Начертательная геометрия: Учеб. для вузов/ Н.Н.Крылов, Г.С.Иконникова, В.Л. Николаев, В.Е.Васильев; Под ред. Н.Н.Крылова. – 7 изд., перераб. и доп. – М.: Выш.шк., 2001. – 224 с.: ил.