

УДК 75.03

## **ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА В РАБОТАХ ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ**

О.Ю. Аксенова, к.т.н., зав. кафедрой НГиГ  
С.А. Коломиченко, студентка гр. ИЗб-161, I курс  
Кузбасский государственный технический университет  
им. Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Инженерная графика в виде теоретического ядра, представляет собой одну из дисциплин базового инженерного образования, которая даёт при её изучении навыки создания и оформления конструкторской документации, геометрического моделирования, способности отображения и преобразования геометрических фигур [1].

Любые результаты, полученные в процессе познавательной деятельности, фиксируются в виде текста, который создан на основе принятых знаковых систем. И из всех их видов язык графики несет в себе уникальность использования в коммуникативном процессе. Язык инженерной графики – наглядный, универсальный, лаконичный и точный, также являясь древнейшим из языков мира. Посредством графического языка, наглядно предстает визуальная информация об объектах и процессах в областях человеческого познания. Его алфавитом служит визуальный ряд простейших геометрических фигур, которые могут представлять собой древний и современный алфавиты, цифры, математические знаки, графики и схемы. На данный момент развития науки дисциплину «Инженерная графика» рассматривается в качестве объяснения технической и научной документации и графической иллюстрации.

Вклад в развитие технического изображения привнес итальянец Леонардо да Винчи, живший в XV веке н.э., эпоху Возрождения, который был известным и гениальным учёным и художником. В большей степени Леонардо известен в роли художника, но сам да Винчи считал себя в первую очередь инженером или учёным в разные периоды своей жизни [2].

Ему была свойственна особая форма воображения, сочетавшую в себе художественно-творческое воображение и репродуктивность, важную для научного изысканий воображения. Эти два умения у итальянца необычайно гармонизировали и взаимодействовали между собой. Изучая его работы, сделанный для научных целей, проблематично определить, где заканчивается учёный и начитается художник. Он мог неосознанно представлять и проводить аналогию между, казалось бы, разными предметами и явлениями [2].

Воображение было настолько развито, что Леонардо да Винчи делал зарисовки водоворотов, карт, горение свечи (рис. 1), полёта птиц, которые возможно было получить только в наше время при помощи специального аппарата замедленной съемки или метеорологического спутника. Так наблюдения за стрекозами натолкнули на изобретение прототипа современного вертолётa и парашюта [3].



Рис. 1. Зарисовка горения свечи, сделанная Леонардо да Винчи



Рис. 2. Воздушный винт

Практически всю жизнь Леонардо была интересна идея полета. Одной из первых рисунков на эту тему считается схема устройства, которое в данный момент принято считать прототипом вертолётa. Это устройство представляло собой воздушный винт диаметром пять метров, сделанный из тонкого льна и пропитанного крахмалом. Такой винт (рис. 2) должен был приводиться в действие, по задумке да Винчи, при помощи четырёх рычагов, расположенных по кругу, которые вращали бы четыре человека. Но специалисты отвергают данный способ запуска в движение. И если вместо человеческой силы, использовать мощную пружину, то данный прототип вертолета смог бы сделать кратковременный полёт [4].

Позже Леонардо сосредоточил своё внимание на механизм полёта, успешно работающий с древнейших времён. Им являлось - крыло птицы. Благодаря сделанным расчётам и инженерной графике итальянца, был создан чертёж крыла, схожего с птичьим (рис. 3), который имел длину двенадцать метров. Такая длина, по его расчётам, должна быть достаточна для поднятия в воздух летательного аппарата вместе с человеком [4].

Также в XV веке Леонардо да Винчи была придумана идея «самоходной» тележки (рис. 4). Она была изображена на рисунке, представляя собой прототип автомобиля нашего времени. Чертёж кузова не был завершён, так как Леонардо был увлечён самой главной идеей – двигателем и ходовой ча-

стью. Тележка двигалась с помощью арбалетного механизма на трёх колёсах и приводилась в действие пружинным механизмом. Вращение независимых друг от друга двух задних колёс выполнялось благодаря системе шестерёнок. С самого начала предназначение этого изобретения было для развлечения королевского двора [4].

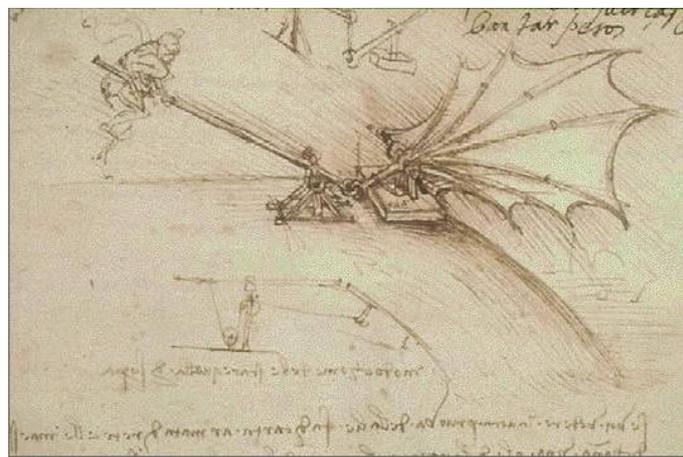


Рис. 3. Испытательный механизм, воспроизводящий движение птичьего крыла

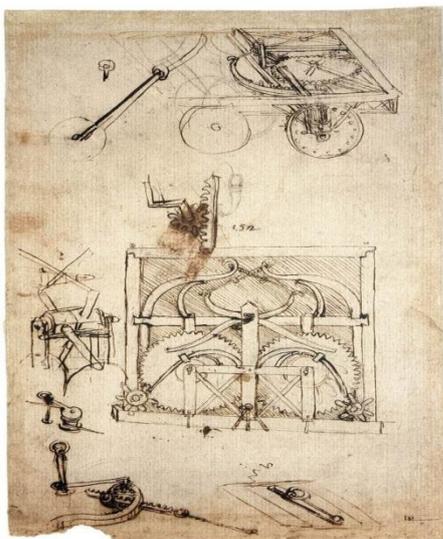


Рис. 4. Эскиз самоходной машины да Винчи

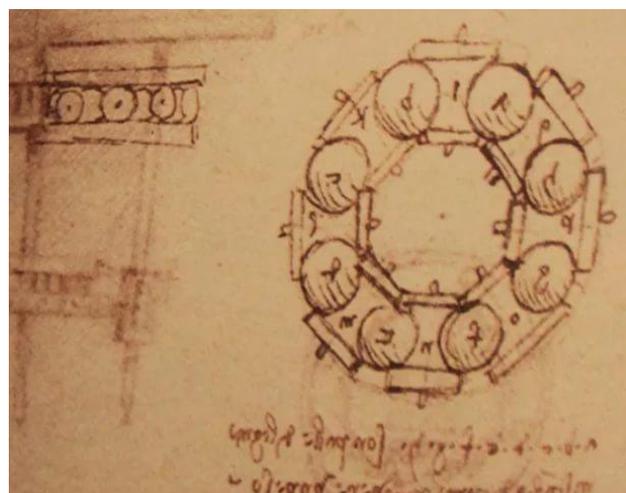


Рис. 5. Подшипник

Ключевой частью во многих механизмах являются подшипники (Рис. 5). Раздумывая над проблемой трения в механизмах, да Винчи проводил исследования. На опытах он определял коэффициенты трения скольжения, придя к идее создания шарикового подшипника. Работая над упрощением работы зубчатого колеса, уменьшением его износа, вызванный трением, в конструкцию Леонардо внёс усовершенствование. Он предложил подвеску осей на

расположенных вокруг нее подвижных колесах для уменьшения трения при вращении. Также да Винчи предложил подшипник со скользящим кольцом, в котором шарики практически не соприкасаются друг с другом, позволяя свободно двигаться. В результате, разработанные Леонардо подшипники используются и в настоящее время.

С 1495 года Леонардо увлёкся идеей создания «механического человека», т.е. робота. Тратя большое количество своего времени, да Винчи изучал анатомию и принцип работы человеческого тела, придя к выводу, что костями движут мышцы (Рис. 6), взяв этот принцип в основу. По задумке это изобретение должно представлять собой манекен в рыцарских доспехах, у которого будет существовать возможность воспроизводить простейшие человеческие телодвижения. Первое механическое устройство, отдаленно похожее на идею да Винчи, сконструировал французский механик Жак Вокансон в 1738 году.

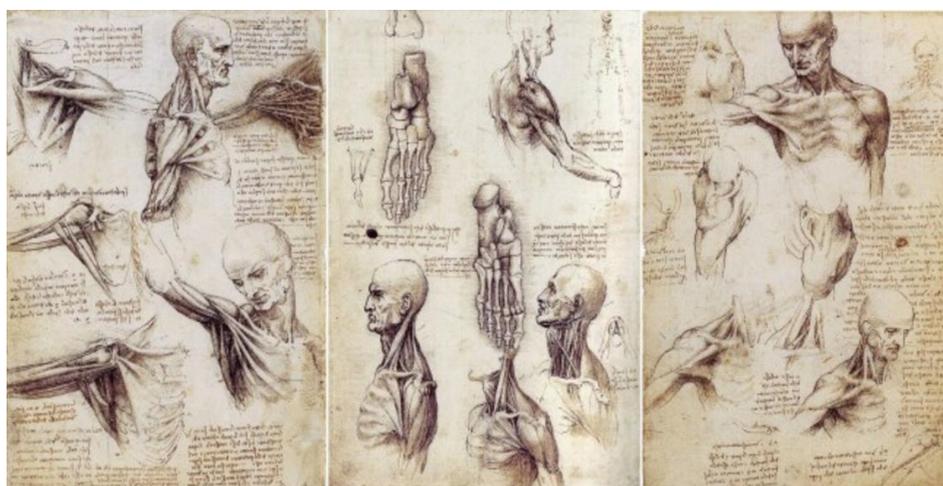


Рис. 6. Анатомия человека лежит в основе машины-робота

Многоствольное оружие, которое, знакомо многим, служит пулемётом, является одним из изобретений Леонардо да Винчи. Он изобрёл несколько проектов залпового огня. Самый известный – «мушкет в форме органной трубы» (Рис. 7). Данная конструкция имела вращающуюся платформу, на которую были помещены три ряда мушкетов (аркебузов) по одиннадцать стволов. Без подзарядки пулемёт мог сделать три залповых выстрела, но этого было достаточно для поражения цели, в виде большого количества противников. Но его недостатком была сложность перезарядки боеприпасов, что являлось неэффективно в боевых действиях [4].

Для того чтобы заработать, Леонардо в письме к Лодовико Сфорца (государственный деятель) продвигал свои военно-технические идеи. Он взывал к рассмотрению идеи колесницы, закрытой броней, что не боится обстрела врагов и вооружена боевыми пушками (рис. 8). Верхняя часть представляла собой низкий конус большого радиуса, который покрыт металлическими листами. Приводить в действие данное сооружение предполагалось экипажу

из восьми человек [4]. С первого взгляда можно судить об удачной задумке Леонардо, но эффективности от изобретения не было, так как при своём весе и ручной тяге невозможно передвигаться на большие дистанции, также были уязвимы для дыма и огня, и не представляло собой угрозу для врага. Это была идея создания первого танка в истории человечества.

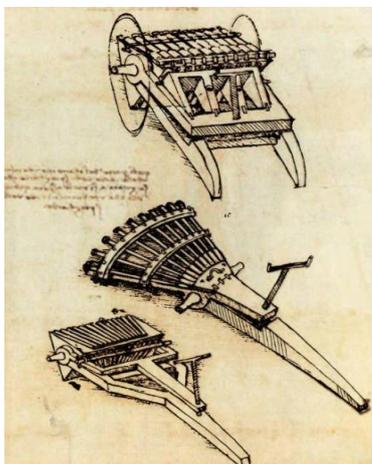


Рис. 7. Пулемет

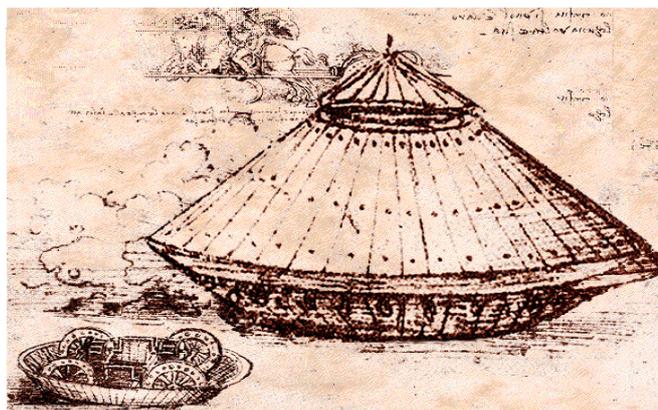


Рис. 8. Эскиз первого танка, сделанный Леонардо да Винчи.

Леонардо да Винчи является одним из самых выдающихся личностей истории. Благодаря его талантам миру было оставлено великое наследие. Но, к сожалению, при жизни почти ни одну из задумок в технической сфере не удалось воплотить в жизнь из-за отсутствия необходимых знаний и инструментов в XV веке. Так все чертежи изобретений остались только в бумажном виде. И если бы существовала такая возможность, то вероятно, что технологический процесс начался намного раньше. При помощи инженерной графики с помощью современных технологий инженеры смогли воспроизвести и модифицировать изобретения да Винчи, несмотря на приличное количество пройденного времени появления их идей в виде чертежей, доказали, что эти изобретения не выдумка простого воображения, а имеют уже практическое применение в жизни многих людей.

### Список литературы:

1. Фролов, С.А., Покровская М.В. В поисках начала. Рассказы о начертательной геометрии, изд. 2-е, перераб. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. –192 с.
2. Сеайль, Г. Леонардо да Винчи как художник и ученый (1452-1519) Опыт психологической биографии / Сеайль Г; пер с фр. – М.: КомКнига, 2007. – 248, 255 с.
3. Зубова, В.П., Антипенко О.Е Леонардо да Винчи Избранные естественно-научные произведения – М.: Академия наук СССР, 1955. – 643 с.

4. Машины Леонардо да Винчи. Тайны и изобретения в рукописях ученого /  
Лауренца, Д., Таддей, М., Дзанон, Э., пер. с ит. Пылев, Г. А. – М: Ниола 21-й  
век.