

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

**Валимухаметов А. Э.** студент 3 курса  
колледжа агротехнологий и бизнеса  
Научный руководитель – **Киреева Н.С.**,  
кандидат технических наук, доцент  
**ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

*Ключевые слова:* гипотеза прочности, сопротивление материалов, прочность материалов.

*В работе представлены исторические сведения о возникновении и развитии сопротивления материалов как науки*

Сопротивление материалов — наука о прочности и надёжности деталей машин. Эта наука изучает поведение различных материалов при действии на них различных сил и указывает, как подобрать для каждого элемента конструкции, подходящей материал, размеры и свойства поверхности, при условии полной надёжности работы в течении требуемого периода времени.

Наука о прочности материалов возникла еще в глубокой древности, когда людям впервые пришлось заняться строительством. До нашего времени сохранилось множество монументов, храмов, культовых сооружений, построек, возведенных тысячи лет над. Например, египетские пирамиды в Гизе (2550 г. до н. э.), которые не могли строиться без правил, базовых знаний о прочности материалов, на основе которых можно было задавать нужные размеры частей конструкций. Люди знали о необходимости располагать сведениями о сопротивлении материалов, но сначала полагались лишь на практический опыт или на догадку. Нужно понимать, что в сопротивлении материалов нет единой теории прочности твердых тел и существуют четыре гипотезы прочности, описанные учеными в разный период времени [1,3].

Считается, что зарождение науки сопротивления материалов датируется 1638 годом после выхода знаменитой книги выдающегося

итальянского ученого Галилео Галилея «Две новые науки». В своей работе Галилей стремится привести известные ему методы анализа напряжений в логическую систему. Наблюдая за разрушением материалов, ученый, сделал предположение, что причиной разрушения твердого тела является наибольшее растягивающее нормальное напряжение, когда это напряжение достигает величины равной пределу прочности. Это первая гипотеза прочности. Большую экспериментальную работу по исследованию разрушения твердых тел провел французский ученый Э. Мариотт (1620–1684). Он уточнил гипотезу прочности, начатую Галилеем, и сформулировал вторую гипотезу прочности. Применение этой теории заведомо ограничено хрупкими материалами, а также при проведении расчетов необходимо принимать некоторые допущения (в сопротивлении материалов — первое допущение). Между первой и второй гипотезами прочности есть существенные расхождения в результатах расчетов. Это показывает то, насколько важно продолжать исследовать эту область сопротивления материалов [2].

Много внимания вопросам прочности уделяли и в России. М. В. Ломоносов (1711–1765) изучал твердость материалов и их прочность при сжатии. Он построил несколько приборов, которые использовал для определения механических свойств материалов.

Следующую, третью, гипотезу прочности выводит Кулон в 1773 году. Она хорошо соответствует трехосному равномерному сжатию материала, при котором даже очень высокие напряжения не приводят к возникновению текучести. У третьей гипотезы прочности существуют недостатки, которые заключаются в следующем: 1) не учитывается эквивалентное главное напряжение, которое на практике вносит погрешность; 2) при равномерном растяжении не должно возникать течение материала, а в действительности это происходит.

Четвертую гипотезу прочности предложил польский ученый Т. Губер в 1904 году. Опыты хорошо показывают, что четвертая гипотеза более точная, чем третья. Расчеты на напряженное состояние материалов можно представить приведенным напряжением, которое представляет собой совокупность главных напряжений, а именно: 1) по первой гипотезе прочности; 2) по второй гипотезе прочности; 3) по третьей гипотезе прочности; 4) по четвертой гипотезе прочности. Это

универсальная запись признака наступления предельных состояний и условия прочности.

В современном машиностроении многие детали машин обладают большой мощностью, а повышенная нагрузка на узлы машин обуславливает высокие требования к качеству и точности изготовления их деталей. Поэтому одной из наиболее важных задач современного машиностроения является обеспечение таких основных критериев работоспособности элементов машин, как прочность, износостойкость и контактная выносливость. Любая значительная деформация деталей зависит, главным образом, от состояния рабочих поверхностей и отклонения их форм от заданных и для создания качественного поверхностного слоя, который бы обеспечивал высокие эксплуатационные свойства деталей машин [2]. Еще в 20-х годах прошедшего столетия академик А. Ф. Иоффе вместе со своими сотрудниками сделал открытие огромной важности о влиянии состояния поверхностного слоя на прочностные свойства твердых тел. Тогда в опытах с каменной солью было установлено, что в условиях растворения соли в воде во время испытания ее пластичность сильно возрастает.

Важным этапом в становлении науки о поверхностном слое явилось открытие в 1928 году академиком П. А. Ребиндером явления снижения прочности твердых тел под влиянием адсорбции (поглощения) поверхностно-активных веществ из окружающей среды, названное в его честь эффектом Ребиндера. С этих пор начинается бурно развиваться инженерия поверхностного слоя, которая к настоящему времени выделилась в отдельное научное направление физико-химической механики материалов.

Начиная с 1930–1940 гг. вопросы влияния вида и параметров обработки на механические свойства деталей изучают комплексно, то есть, наряду с микрогеометрией поверхности, рассматривают физико-механическое состояние металла поверхностных слоев деталей. [2,3]. Рассмотрение качества поверхностного слоя деталей на всех стадиях их жизненного цикла (проектирование, изготовление, контроль, эксплуатация, ремонт, восстановление и утилизация) привело к зарождению нового учения — «инженерия поверхности», которое, по-видимому, займет одно из ведущих мест в XXI веке, так как научная и практическая его реализация позволит повысить

конкурентоспособность промышленной продукции [3]. При этом, несмотря на большое число публикаций и фундаментальных работ, посвященных рассматриваемой проблеме, имеющиеся в настоящее время исследования в области влияния поверхностного слоя на эксплуатационные характеристики изделий, конечно, не могут считаться полностью исчерпывающими. И несмотря на тысячелетний опыт человечества в строительстве, проблема прочности существует и сейчас. Появляется много новых материалов, методов упрочнения и открытий.

### **Библиографический список:**

1. Торянников, А. Ю. Исторические сведения о развитии науки сопротивления материалов / А. Ю. Торянников. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 50 (445). — С. 46-47. — URL: <https://moluch.ru/archive/445/97808/> (дата обращения: 26.02.2023).
2. [https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/01279104\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/01279104_0.html) (дата обращения: 24.02.2023).
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/kratkiy-istoricheskiy-obzor-istorii-razvitiya-soprotivleniya-materialov-kak-nauki> (дата обращения: 26.02.2023).

## **THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF THE RESISTANCE OF MATERIALS**

**Valimukhametov A. E.**

**Keywords:** *strength hypothesis, resistance of materials, strength of materials.*

*The paper presents historical information about the origin and development of the resistance of materials as a science.*