

**ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
НАУКИ И ТЕХНИКИ**
Презентация лекций

Философия техники

Искусство и научная техника не исключают друг друга. Требуются только усилия, чтобы удовлетворить обоим, большая стойкость и духовное углубление в тонкие эстетические законы, чтобы отразить напор разрушительных влияний машины.

Ф. Рело

Вопросы:

1. Предмет философии техники.
2. Предпосылки формирования философии техники в инженерной мысли.
3. Предпосылки развития философии техники в России XIX–н. XX вв.
4. Энгельмейер П.К. – родоначальник философии техники в России.

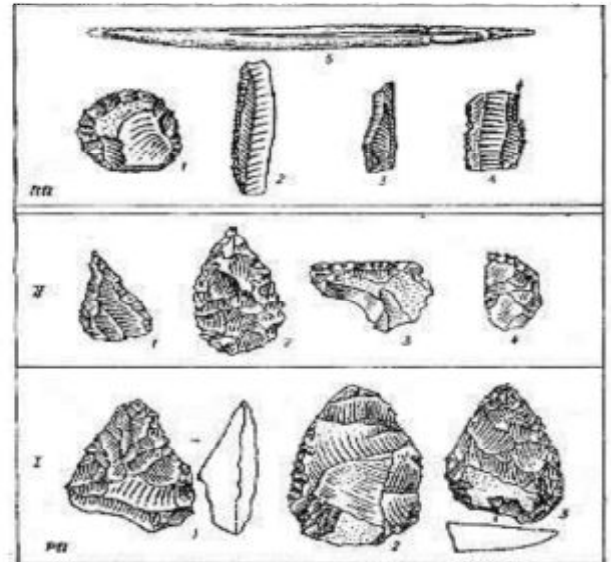
Предмет философии техники

- ▶ Осмысление понятия «техника»;
- ▶ Вопрос о природе техники;
- ▶ Вопрос об истории техники и этапах ее развития;
- ▶ Вопрос о соотношении техники с другими отраслями человеческой деятельности (техника и наука, техника и культура);
- ▶ Проблемы инженерного образования;
- ▶ Осмысление влияния техники на человека и будущее человечества.

Древний мир – анимистическое понимание техники

Техника = магия

- ▶ Орудия труда позднего палеолита (40 – 10 тыс.л.назад)
- ▶ Орудия труда среднего палеолита (150–40 тыс.л.назад)
- ▶ Орудия труда раннего палеолита (3 млн л.назад)



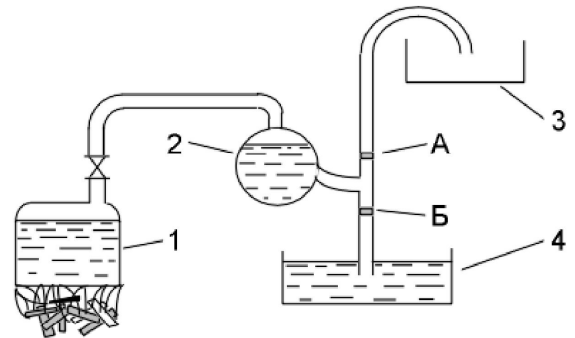
«технэ» в Античности – искусство создания вещей



Новое время Техника – действие законов природы и собственно инженерное творчество

*Паровая
Водоподъемная
машина Т.Сэвери для
откачивания воды из
угольных шахт*

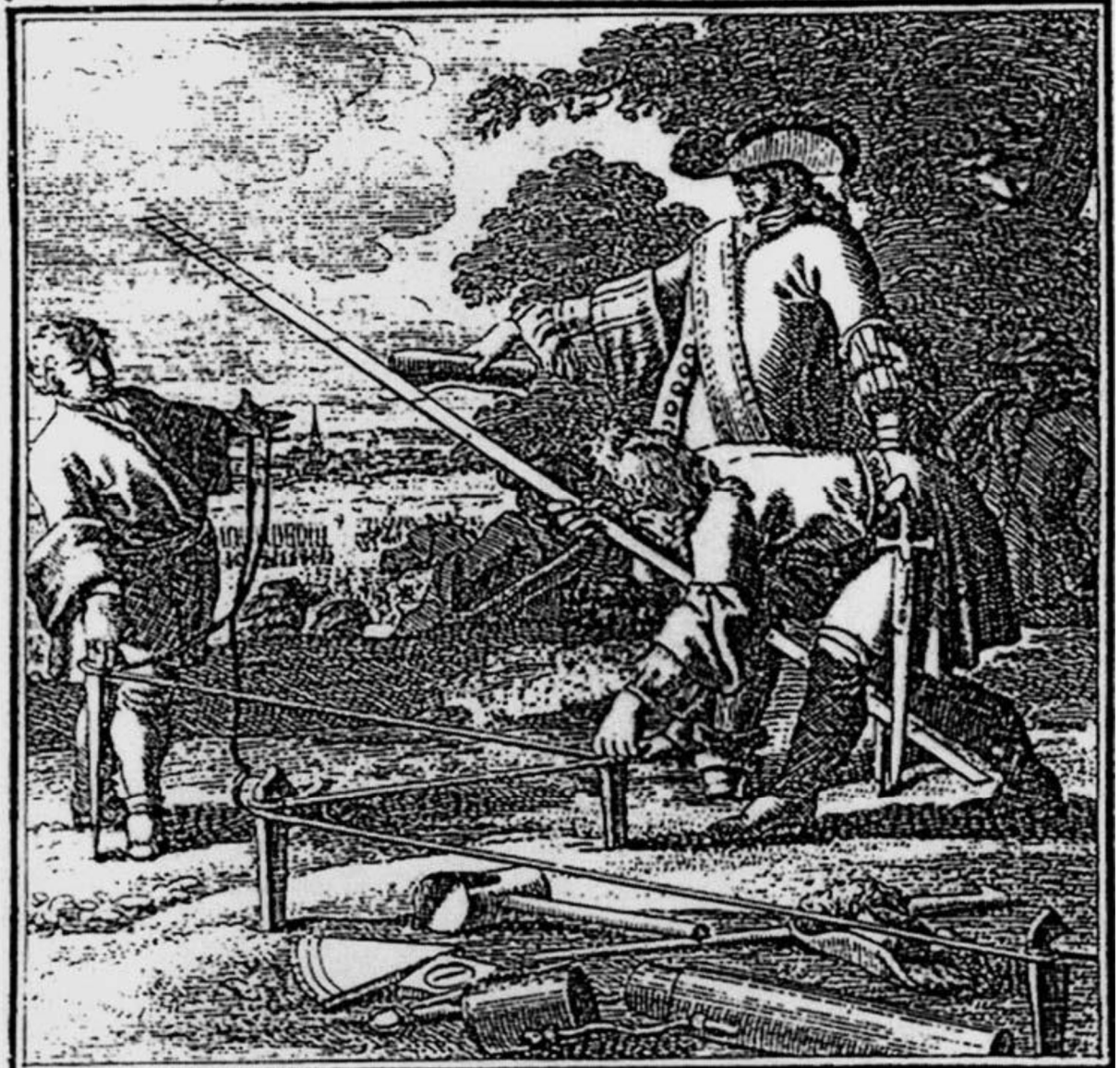
1 – котел, 2 – бак с
водой, 3 – приемная
емкость, 4 – источник
воды; А, Б – клапаны



2. Предпосылки формирования философии техники в инженерной мысли.

- ▶ XVI в. Инженер – техник, который выполнял военные или государственные задачи (землемерие, строительство дорог, водных сооружений).

Der Ingenieur.
Was hilft hie Städte messen, und Gottes Stadt vergessen.



Иоганн Бекманн (1739–1811)

- ▶ Технология – самостоятельная наука, область исследования которой – материально-техническая сторона процесса производства.

Два источника теоретического изучения развития промышленности:

1. Труд ремесленника;
2. Книги.

«Введение в технологию или о знании цехов, фабрик и мануфактур..» 1777г.

Технология – наука о переработке естественных предметов

«Набросок общей технологии» – Проблема терминологии

Эрнст Гартиг (1836–1900)

Утверждает необходимость создания новой науки "технологии", направленную на логическую разработку технического материала

Франц Рело (1829–1905)

- ▶ 1854–56 г. – инженер на Кельнской фабрике машин
- ▶ 1856 г. – профессор механико–технического отделения Цюрихского политехникума
- ▶ 1867–1879 гг. – директор Ремесленной академии



Ф. Рело

Труды Ф.Рело

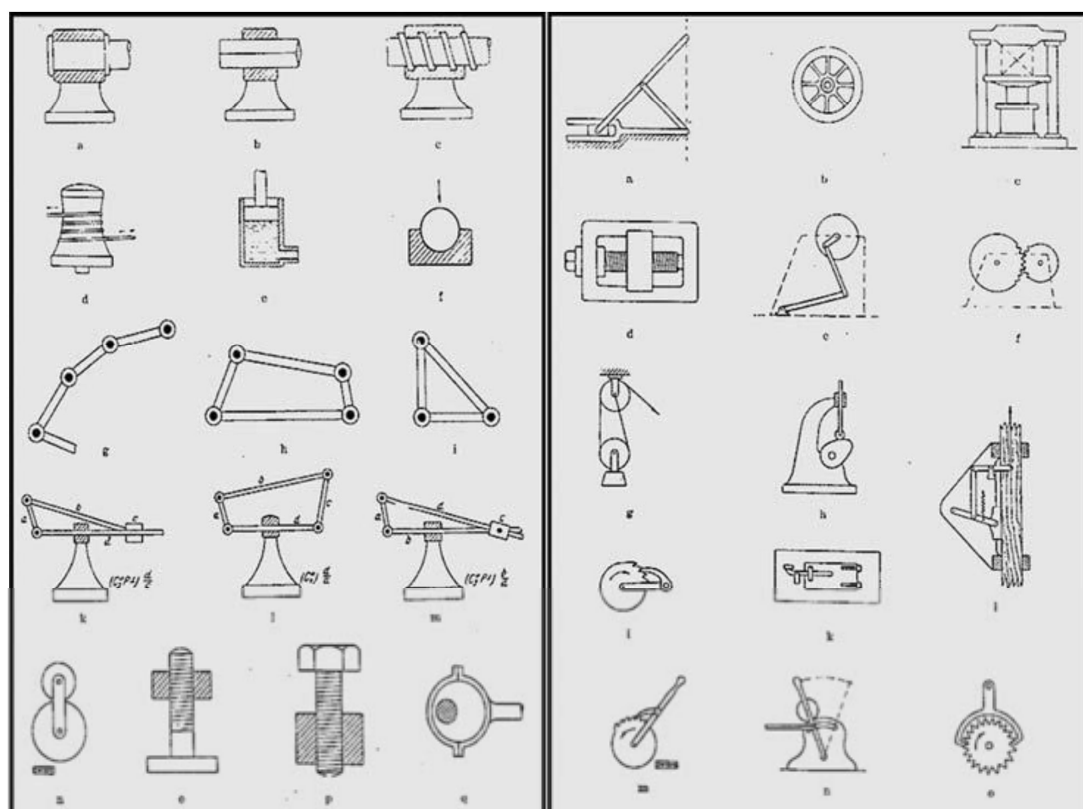
- ▶ «Конструирование в машиностроении» 1854 г.
- ▶ «Теоретическая кинематика» 1875 г.
- ▶ «Конструктор» 1861 г.
- ▶ «Техника и культура» 1884 г.

Теоретическая кинематика

Учение о кинематической паре:

- ▶ Несколько пар образуют звенья, звенья – цепь;
 - ▶ Механизм – замкнутая кинематическая цепь принужденного движения;
 - ▶ Любой механизм состоит из иерархически организованных типовых цепей, звеньев, пар, элементов;
 - ▶ Задача кинематики – задать процедура сборки/разборки кинематических цепей
- 

Элементарные пары механизмов по Рело



Определение «кинематики» в работе А.Ампера «Опыт философии наук»

должна содержать все, что относится к различным видам движения, независимо от сил, производящих последние. Она, во-первых, должна заниматься всеми рассуждениями относительно путей, проходимых при различных движениях, относительно времен, затрачиваемых на их прохождение, а также определением скоростей [...] Она должна изучать также различные приспособления, при помощи которых можно преобразовать одно движение в другое; называя эти приспособления машинами, следует определить их [...] как приспособления, служащие для преобразования направления и скорости заданного движения [...] Вот этой-то науке, в которой движения следует изучать сами по себе, такими, какими мы наблюдаем их в телах, нас окружающих, и, в частности, в приспособлениях, называемых машинами, я дал название **кинематики**. (1834 г.)

Вопросы, сформулированные Ф.Рело в «Технике и культуре»

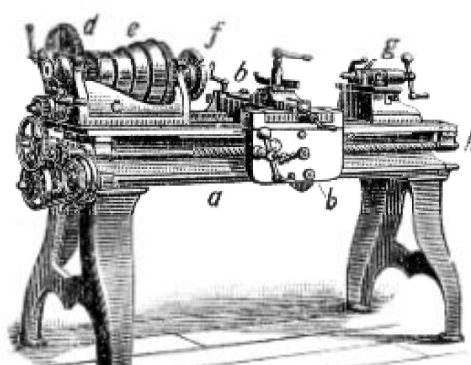
1. «Какое собственно положение занимает техника наших дней в общей работе над задачей культуры».
2. Вопрос о главных чертах метода, которому следует техника для достижения своих целей.
3. Вопрос о техническом преподавании.

два метода техники , характеризующих культуру – манганизм и натуризм

1. Манганизм – *manganon* (греч.) – искусное приспособление.
Использование сил природы, когда знание законов природы позволяет управлять ее силами.
2. Натуризм – безотчетное использование некоторых сил природы, с целью защиты от природы.

Составляющие 1 технической революции

- ▶ Паровая машина Т.Севери –
- ▶ откачивала воду из шахт
- ▶ Ткацкий станок (1738);
- ▶ Машиностроение:
Нач. 18 в. – токарный станок,
19 в. – фрезерный



Искусственные источники света

- ▶ 1812 газовые фонари, освещавшие Лондон;
- ▶ 1876 – свеча Яблочкова



- ▶ Эдуард фон Майер «Техника и культура», 1906 г.
- ▶ Ульрих Вендт «Техника как культурная сила в социальной и духовной связи», 1906 г.
- ▶ Николай Бердяев «Человек и машина», 1933 г.
- ▶ Журнал «Культура и техника» 1920 –1940 (Союз немецких дипломированных инженеров)

Алоиз Ридлер (1850–1936)

возглавлял лабораторию научного
испытания автомобилей и Берлинский
политехникум.

Работы:

1. «Германские высшие технические заведения и запросы двадцатого столетия»
2. «Цели высших технических школ»

«Германские высшие технические заведения и запросы двадцатого столетия»

- ▶ Техника «является крупной частью истории человеческой культуры и по своему значению и содержанию может померяться с историей любой науки».
- ▶ В основе техники лежит "творческий разум". При этом «умственная деятельность инженеров расширяет и сами естественные науки».

«Цели высших технических школ»

Особенности инженерного подхода:

1. Необходимость брать весь комплекс условий таким, каким природа дает его, а не таким, каким он подходил бы для точного решения.
2. Потребность вступать на путь исследования ради результата там, где имеющихся знаний недостаточно.
3. Целостность и наглядность.

Первые философы техники

Эрнст Капп (1808–1896)

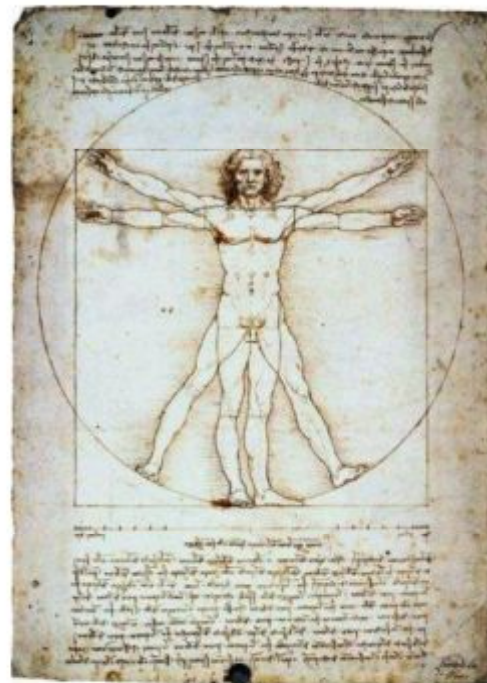
- ▶ «Основные направления философии техники»

Основа работы:

принцип "органопроекции": человек во всех своих созданиях бессознательно воспроизводит свои органы и сам познает себя, исходя из этих искусственных созданий.

Человек – мера всех вещей – антропологический критерий

Разграничение
"естественного" и
"искусственного"

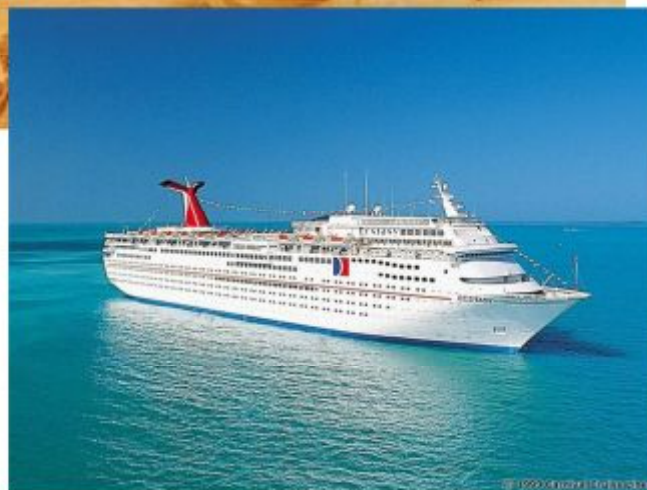




И.Репин

Но вдруг я стоны услышал,
И взор мой на берег упал.
Почти пригнувшись головой
К ногам, обвитым бечевой,
Обутым в лапти, вдоль реки
Ползли гурьбою бурлаки,
И был невыносимо дик
И страшно ясен в тишине
Их мерный похоронный крик

Н.Некрасов

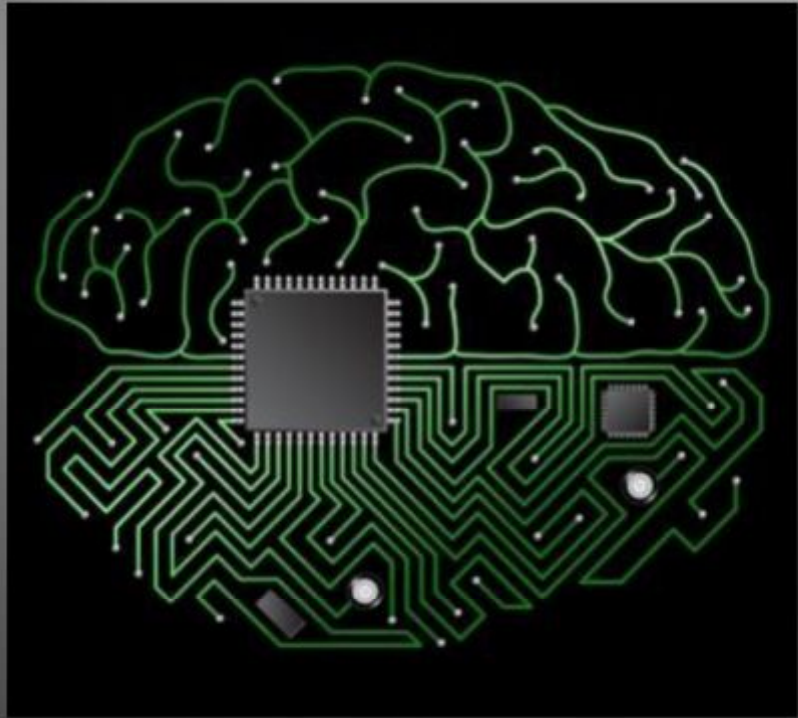




Паровая машина – аналог человеческого организма
Ж/Д– аналог кровеносной системы
Телеграф – аналог нервной системы



Искусственный интеллект?



Эволюция исследований

- ▶ 1957г. Герберт Саймон: «Через 10 лет машины, обладающие ИИ смогут решить 4 задачи:
 1. Обыграть в шахматы мирового чемпиона;
 2. Разработать и доказать важную математическую теорему;
 3. Сочинить мелодию, которая будет эстетической для восприятия человека;
 4. Воспроизвести речь человека».



«Старый добрый искусственный интеллект»

«Старый добрый искусственный интеллект»

- ▶ Технология, основанная на исключении биологии:
 - Используя правила формальной логики, генерируя синтаксис, можно прийти к пониманию и производству смысла;
 - (Например: прилагательное–существительное–глагол: маленькая девочка рисует, плохой человек убивает, грамотный учитель объясняет);
 - Неважно на каком субстрате: механическом или органическом будет создан ИИ.
- <http://www.aiportal.ru/downloads/> (программы–собеседники, экспертные системы)

Конец 80–х гг. – новая волна ИИ

Брукс:

- ▶ ИИ, базирующийся на понимании биологии и эволюционных механизмов
- ▶ Изучение соотношения мозг–тело–среда

Конрад Лоренц:

- ▶ «Почему происходит так, что все обучение приводит к адаптивным результатам?»
- ▶ Существует некоторые «весы», которые позволяют оценить необходимость адаптации →

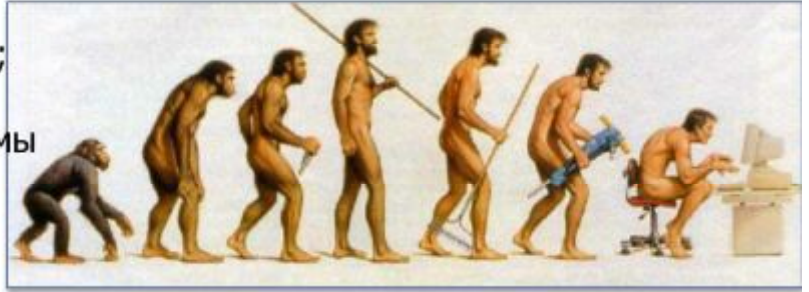


Необходимо воспроизвести систему с онтогенезом

Необходимо воспроизвести развитие вида – **ЭВОЛЮЦИЮ**, способность передавать механизмы адаптации посредством наследственности

Новый подход:

- Наличие органов чувств;
- Быстрой адаптации;
- Эволюционные механизмы адаптации;
- Знание об устройстве «МОЗГОВ».



Фред Бон «О долге и добре» 1898 г.

- ▶ ДОЛГ:
 1. Категорический (нравственный) Что я должен делать?
 2. Гипотетический (технический) Что я должен делать, чтобы?

Определение сути технического

- ▶ Структура научного высказывания: «Если a , то b »
- ▶ Структура технического высказывания: «Если хочешь получить b , то должен вызвать a »

Проблемы техники:

1. Поиск средства, если дана цель;
 2. Как присоединить к данному процессу другой процесс, чтобы была достигнута данная цель, а также установить связь между средством и целью;
 3. Как для данного средства найти цель (т.е. возбудить потребность), достижение которой само оказывается побочным следствием некоторого другого ряда целей, и выбрать соответствующий ей ряд целей.
- 

▶ Техника в узком смысле – основанная на высказываниях физики и химии промышленная (инженерная) техника

▶ Техника в широком смысле – любая целенаправленная деятельность, обусловленная движением от техники естественных наук к технике наук о духе

Техника и практика

- ▶ Техника –это теоретическое руководство к осуществлению деятельности и вместе с наукой строят здание теории .
- ▶ Практика – это любая профессиональная деятельность

- ▶ Итоговая техническая цель – достижение счастья, и все вопросы – "что я должен делать, чтобы...?" соединяются в едином вопросе: "что я должен делать, чтобы быть счастливым?»

3. Предпосылки развития философии техники в России XIX–н. XX вв.



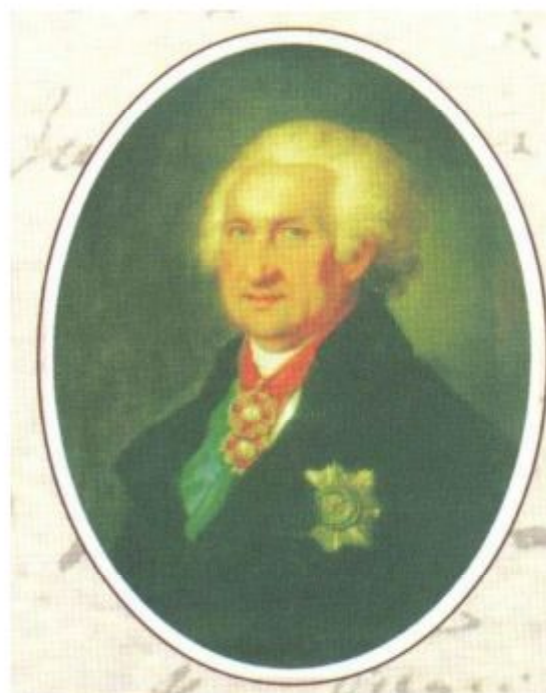
Возникновение инженерного образования

- ▶ Инженерная школа (1700 г.)
- ▶ Математико-навигатская школы (1701 г.)
- ▶ Полковые школы
- ▶ Духовные семинарии



Соймонов Михаил Федорович (1730 —1804)

- ▶ Горное училище
1773 г. Построил
при училище
специальный
горный рудник и
лаборатории



Институт корпуса инженеров путей сообщения 2 декабря 1809 г.

Августин Августинович
Бетанкур

- ▶ объединил в программе обучения в единое целое гуманитарные, естественнонаучные и технические знания;
- ▶ разработал проект, в соответствии с которым были учреждены училища для подготовки среднего технического персонала.



Технические издания в России

- ▶ "Записки Императорского русского технического общества" (с 1867 г.);
- ▶ "Техническое образование" (с 1868 г.);
- ▶ "Технический сборник и вестник промышленности";
- ▶ "Техник";
- ▶ "Вестник инженеров" (с 1915 г.);

«Горный журнал» 1825 г.

Разделы:

- Минералогия
- Химия
- Горное дело
- Заводское дело
- Монетное дело
- Соляное дело
- Всеобщая горная и соляная библиография
- Горные и соляные законоположения
- Биографические известия и некрология
- Смесь

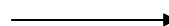
Авторы «Горного журнала» по разделу «Химия»

- ▶ Я. Берцелиус
 - ▶ Ф. Велер
 - ▶ Р. Бунзен
 - ▶ М. Бертло
- ▶ А.М. Бутлеров
- ▶ Г.В. Струве

1867г. – Первый съезд русских естествоиспытателей и врачей

2 научных сообщества:

- Санкт –Петербургское общество естествоиспытателей
- Русское химическое общество



1869г. – «Журнал Русского химического общества»

Общество содействия успехам опытных наук 1909 – 1918

Профессор Императорского Московского технического училища Христофор Семенович Леденцов 100 000 рублей с целью содействия «изобретениям, которые при наименьшей затрате капитала могли бы принести возможно большую пользу для населения».

Философия техники в России

1. П.К. Энгельмейер – родоначальник философии техники в России.
2. Г.С. Альтшуллер – создатель ТРИЗ (теория решения инструментальных задач).
3. Философские подходы к определению техники.
4. Философские концепции техники.

Энгельмейер П.К. –
родоначальник философии
техники в России.

Энгельмейер Петр Климентьевич (1855 – 1942 гг.)

- ▶ Автомобиль.
Мотоциклет.
Моторная лодка.–
М.,1912
- ▶ Катехизис шофера.–
М.,1916.
- ▶ Изобретения и
привилегии.–М.,1897.
- ▶ Моторная лодка.–
М.,1930



Работы по философии техники

- ▶ Технический итог XIX в.. – М., 1898
- ▶ Критика научных и художественных учений графа Л.Н.Толстого.– М.,1898
- ▶ Теория творчества. – М.,1910
- ▶ Философия техники. М., 1912



- ▶ Сама жизнь, сама история неудержимо выдвигает инженера – этого поистине творца и руководителя хозяйства – из тесноты мастерских на широкою арену общественной деятельности и ставит его все ближе и ближе к кормилу государства, и если пойти по стопам мудрого Платона и позволить себе мечту относительно идеального государства, то легко можно дойти до вывода, что... в современном государстве первенствующая роль неудержимо переходит к инженеру...

Энгельмейер П.К.



- ▶ Я бы сказал так: надо будущему инженеру сообщать:
- ▶ 1) Фактические познания по технологии, экономике, законоведению, политике, психологии и этике;
- ▶ 2) кроме этого материала для мышления, надо дать ему возможность правильно пользоваться этим материалом, другими словами, выработать в нем мышление правильное, логическое, философское

Энгельмейер П.К.



Предисловие к работе «Изобретения и привелегии»

"Милостивый Государь Петр Климентич! ... Я просмотрел присланные Вами листы Вашей книги. Цель ее очень хорошая. Меня каждый год посещают несколько человек таких изобретателей, и всегда бывает очень жалко ненормального душевного состояния, в котором они большей частью находятся, вследствие неестественного напряжения дурно направленных умственных способностей.

Ваша книга может принести пользу тем из них, которые еще не потеряли способности критически относиться к своим проектам, и потому желаю ей успеха.

С совершенным уважением, Ваш покорный слуга
Лев Толстой" .



Задачи философии техники:

1. В любой человеческой активности...мы должны пройти через некоторую специальную технику...Одна из задач философии техники состоит в том, чтобы выяснить, имеющееся в ней общее.
 2. Соотношение техники со всей культурой.
 3. Соотношение техники с экономикой, наукой, искусством и правом.
 4. Разработка вопросов технического творчества.
- 

«Технический итог XX века»

- ▶ *technikus* (лат.) чаще всего обозначало учителя искусств и наравне с этим практического дельца.
- ▶ Латинское слово *ingenium* (искусно выполненный).
- ▶ Деятельность инженера – творческая
- ▶ Деятельность техника – исполнение

«Теория творчества» – эвриология – наука о творчестве

Теория трехакта: желания, знания, умения.

- ▶ первый акт – изобретение предполагается,
- ▶ второй акт – доказывается,
- ▶ Третий акт – осуществляется.

Техника –
искусство,
направленное на
пользу

Художество –
искусство,
направленное на
красоту

«Творческая личность и среда в области технических изобретений»

"Счастье ли быть изобретателем?"

При сочетании следующих условий:

- 1) творческий гений,
- 2) необходимые познания,
- 3) мастерство в обращении с материей,
- 4) коммерческая жилка и знание людей
- 5) удача

«Философия техники»

Формула воли:

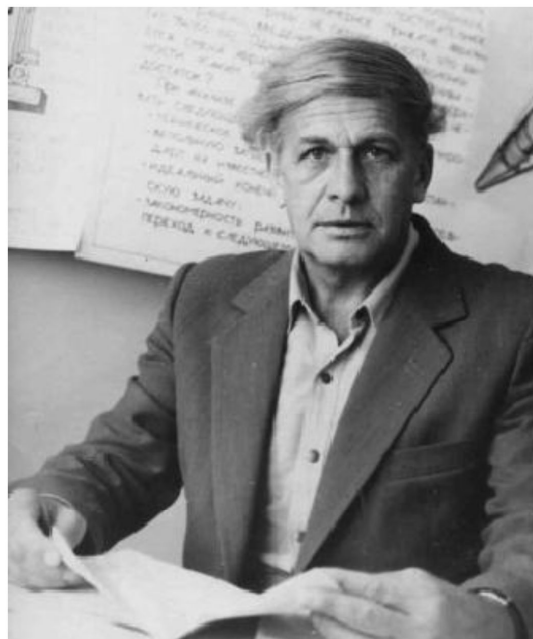
- ▶ Истина (И) – Ложь коэф. m
- ▶ Красота (К) – Уродство коэф. n
- ▶ Добро (Д) – Зло коэф. p
- ▶ Польза (П) – Вред – коэф. q

$$B=I+K+D+P$$

- ▶ $n=r=q=0$, тогда $B=I$ – формула чистой науки;
- ▶ $m=r=q=0$, тогда $B=K$ – формула чистого искусства;
- ▶ $m=n=q=0$, тогда $B=D$ – формула чистой этики и религии;
- ▶ $m=n=r=0$, тогда $B=P$ – формула чистой техники.

Г.С. Альтшуллер – создатель ТРИЗ
(теория решения
инструментальных задач).

Альтшуллер
Генрих
Саулович
(15.10.1926 –
24.09.1998)



Основные работы:

- ▶ Альтшуллер Г.С. КАК НАУЧИТЬСЯ ИЗОБРЕТАТЬ. – 1961;
 - ▶ Альтшуллер Г.С. ОСНОВЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА – 1964;
 - ▶ Альтшуллер Г.С. АЛГОРИТМ ИЗОБРЕТЕНИЯ. – 1973 (2-е изд.);
 - ▶ Альтшуллер Г.С. ТВОРЧЕСТВО КАК ТОЧНАЯ НАУКА – 1979;
 - ▶ Альтшуллер Г.С., Селюцкий А.Б. КРЫЛЬЯ ДЛЯ ИКАРА.– 1980;
 - ▶ Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л. и др. – ПРОФЕССИЯ – ПОИСК НОВОГО. – 1985;
 - ▶ Альтшуллер Г.С. НАЙТИ ИДЕЮ – 1986;
 - ▶ Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В. – ПОИСК НОВЫХ ИДЕЙ: ОТ ОЗАРЕНИЯ К ТЕХНОЛОГИИ (теория и практика решения изобретательских задач). – 1989;
 - ▶ Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. КАК СТАТЬ ГЕНИЕМ: Жизненная стратегия творческой личности. – 1994.
- 

ТРИЗ (теории решения инструментальных задач)

технические системы развиваются по
определенным законам, эти законы можно
выявить и использовать для создания
алгоритма решения изобретательских задач

Техническое (системное) противоречие –

ситуация, когда попытка улучшить одну характеристику технической системы вызывает ухудшение другой.

Например, при увеличении прочности конструкции самолета или ракеты увеличивается ее вес.

40 приемов, дающих эффективные решения противоречий:

- ▶ 1. Принцип дробления:
 - а) разделить объект на независимые части;
 - б) выполнить объект разборным;
 - в) увеличить степень дробления объекта.
- ▶ 2. Принцип вынесения:
отделить от объекта “мешающую” часть (“мешающее” свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть (нужное свойство).
- ▶ 3. Принцип местного качества:
 - а) перейти от однородной структуры объекта (или внешней среды, внешнего воздействия) к неоднородной;
 - б) разные части объекта должны иметь (выполнять) различные функции;
 - в) каждая часть объекта должна находиться в условиях, наиболее благоприятных для ее работы.

В море на глубине 500 м обнаружен большой (6 м³) и очень прочный деревянный сундук с драгоценностями и золотом — сокровищами Флинта. Сундук на две трети высоты погружен в песок. Для его подъема нужна сила в 100 т. В вашем распоряжении понтон, соответствующей грузоподъемности, подводная телекамера. Как прикрепить понтон к сундуку? Водолазы на такой глубине работать не могут. Подводных аппаратов с манипуляторами нет.

Предположим, вы назначены послом на Марс. Будем считать, что условия на этой планете – почти как на Земле. Люди и техника тоже почти такие же. А управляет Марсом Аэлита, та самая Аэлита – из повести Алексея Толстого. Или, если хотите, её правнучка, очень похожая на толстовскую Аэлиту. Посольство отправляется впервые, от успеха вашей миссии зависит установление дружеских отношений между двумя планетами. Так вот, вы – посол, и по древним марсианским обычаям должны, прежде всего, преподнести Аэлите подарок – какое-нибудь новое украшение. Заметьте, золота на Марсе – как у нас железа. Алмазов и других драгоценных камней – как у нас булыжников. Поэтому дело вовсе не пышности и стоимости подарка. Нужно придумать что-то необычное, свидетельствующее о тонком вкусе землян... и достойное Аэлиты.



Официальный фонд Г.С.Альтшуллера

www.altshuller.ru

Влияние техники на будущее человечества

Философские работы по теме футурологии:

- ▶ Элвин Тоффлер «Шок будущего» 1970г., «Третья волна» 1980г.
- ▶ Маршалл Маклюэн «Война и мир в глобальной деревне», «Наш бизнес – культура» 1960–1970 гг.
- ▶ Фрэнсис Фукуяма «Конец истории и последний человек» 1992г.

Философские подходы к определению техники.

Основные подходы к пониманию техники:

1. Линейная модель.
2. Эволюционная модель.

Линейная модель

Техника – прикладная по отношению к фундаментальной науке дисциплина.

Эволюционная модель

- ▶ наука на некоторых стадиях своего развития использует технику инструментально для получения собственных результатов, и наоборот – бывает так, что техника использует научные результаты в качестве инструмента для достижения своих целей
- ▶ техника задает условия для выбора научных вариантов, а наука в свою очередь – технических

Стефан Тулмин

- ▶ Новая идея в технике, как и в науке, часто ведет к появлению совершенно новой технической дисциплины.
- ▶ В технике для оценки новаций важны не только собственно технические критерии (например, эффективность или простота изготовления), но и – оригинальность, конструктивность и отсутствие негативных последствий.

- ▶ Профессиональные ориентации инженеров и техников различны в географическом отношении: в одних странах инженеры более ориентированы на науку, в других – на коммерческие цели.
- ▶ Важную роль скорости нововведений в технической сфере играют социально–экономические факторы.

- ▶ Наличие перекрестных связей между наукой и техникой.
- ▶ Соотношение науки и техники в разных культурах различно (Античность – «чистая математика и физика»; Китай – ремесленная техника)

Освальд Шпенглер (1880–1936)

- ▶ «Закат Европы»
1922 г.

Проблема культуры
и цивилизации

- ▶ «Человек и
техника»



Концепция локальных культур

8 типов культур:

1. Египетская.
2. Индийская.
3. Вавилонская.
4. Китайская.
5. Греко-римская
Византийско-арабская
6. Западноевропейская
7. Культура майя в
Америке.
8. Ожидается рождение
девятой — русско-
сибирской культуры.



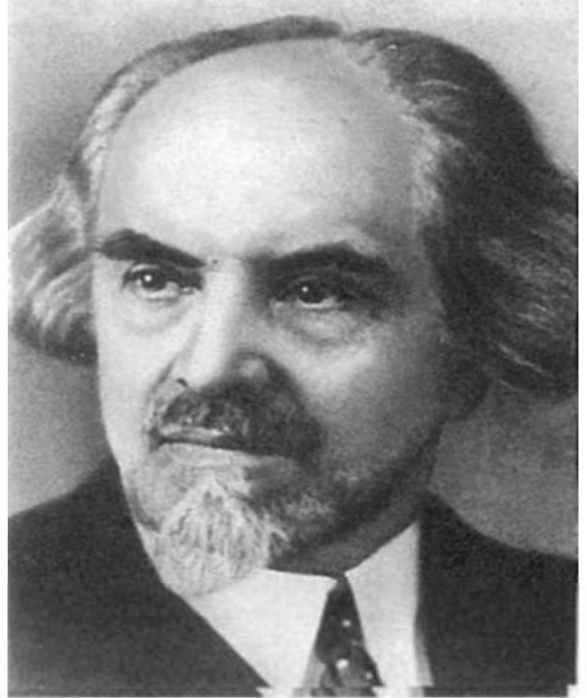
Цивилизация – гибель культуры

«Цивилизация – это те самые крайние и искусственные состояния, осуществить которые способен высший вид людей».

О.Шпенглер «Закат Европы»

Бердяев Николай Александрович (1874 – 1948)

- ▶ «Дух и машина»
1915 г.
- ▶ «Смысл истории»
1922 г.
- ▶ «Человек и
машина» 1933 г.



С конца «XIX века единственной сильной верой современного цивилизованного человека остается вера в технику, в ее мощь и ее бесконечное развитие. Техника есть последняя любовь человека, и он готов изменить свой образ под влиянием предмета своей любви».

ОРГАНИЗМ

- ▶ Признак организма – рождение;
- ▶ Присутствие внутренней, врожденной целесообразности;

ОРГАНИЗАЦИЯ

- ▶ Создается творческой активностью человека;
- ▶ Целесообразность вкладывается извне;

« изобретательность человека в орудиях
разрушения очень превышает
изобретательность в технике медицинской,
целительной. Легче оказалось изобрести
удушливые газы, которыми можно истребить
миллионы жизней, чем способ лечения рака
или туберкулеза».

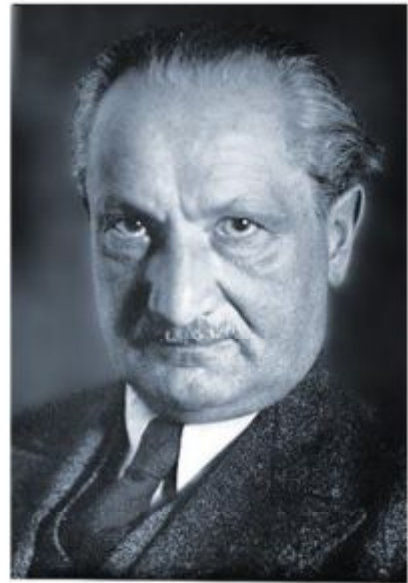
Н. Бердяев «Человек и машина»

- ▶ Техника – реальность, которую создает человек. Посредством неё он подчиняет себе пространство и время, создавая т.о. коллективную, массовую культуру.



Мартин Хайдеггер (1889 – 1976)

- ▶ Хайдеггер М. Вопрос о технике // Хайдеггер М. Время и Бытие: статьи и выступления. М.: Республика, 1993.
- ▶ Хайдеггер М. Вещь // Там же.
- ▶ Хайдеггер М. Европейский нигилизм // Там же.
- ▶ Хайдеггер М. Поворот



Martin Heidegger

Основной вопрос философии М.Хайдеггера:

Что такое
бытие?



Техника

Негативный аспект:

- ▶ Техника подчиняет себе всё бытие;
- ▶ Последствия вторжения техники в бытие; непредсказуемы;
- ▶ Техника задает модель мышления, поведения, сознания

Позитивный аспект:

- ▶ Техника = Истина;
- ▶ Средство раскрытия бытия;