**Проектирование как самостоятельная сфера культуры**

Техника и человек неразделимы. Способность человека делать орудия и сделала его человеком. Поэтому история и философия не могут обойти вопроса о сущности техники, а в современном обществе техника по праву занимает одно из ведущих мест. Долгое время само соединение слов философия и техника казалось противоречивым, поскольку первое из них является олицетворением теоретического освоения действительности, а второе – практического. Однако сегодня ясно, что без теоретических исследований невозможным было бы столь бурное развитие техники, а без философского и социального осмысления техники современные философские исследования были бы не полными.

Существует огромная исследовательская область философии техники – инженерная деятельность и проектирование. В жизни современного общества инженерная деятельность играет все возрастающую роль. Проблемы практического использования научных знаний, повышения эффективности научных исследований выдвигают сегодня инженерную деятельность на передний край всей экономики и современной культуры. Современный этап развития инженерной деятельности характеризуется системным подходом к решению сложных научно-технических задач, обращением ко всему комплексу социальных гуманитарных, естественных и технических дисциплин [2].

Обособление проектирования и проникновение его в смежные области, связанные с решением сложных социотехнических проблем, привело к кризису традиционного инженерного мышления и развитию новых форм инженерной и проектной культуры, появлению новых системных и методологических ориентаций, к выходу на гуманитарные методы познания и освоение действительности.

**1. Понятия «философия техники», «техника», «проектирование»**

Техника в ХХ веке становится предметом изучения разнообразных дисциплин как технических, так естественных и общественных, как общих, так и частных. Все возрастающая специализация в технике стимулирует противоположный процесс развития общетехнических дисциплин. В силу проникновения техники во все сферы жизни современного общества многие общественные науки, прежде всего социология и психология, обращаются к специальному анализу технического развития. Т. е. техника стала предметом специального анализа и исследования, что привело к возникновению самостоятельной дисциплины философии техники. Впервые термин «философия техники» был введен в русский лексикон инженером – теоретиком Петром Клементьевичем Энгельмейером в 90-х годах XIX века [3].

Философия техники исследует:

1) Феномен техники в целом;

2) Место в общественном развитии;

3) Широкую историческую перспективу техники.

Термином «техника» с объективной точки зрения обозначают совокупность материальных средств, создаваемых человеком для облегчения и повышения продуктивности человеческой деятельности. Т. е. техника представляет собой мир орудий, машин и автоматов, созданных человеком и человека обслуживающих. В данном случае под понятием «техника» понимаются «технические объекты», которые являются результатом материального производства и служат удовлетворению различных человеческих (общественных) потребностей, подчеркивая только объектные аспекты техники [2].

С субъективной стороны «техника» – совокупность знаний, опыта, способность создавать или организовывать некоторую деятельность, необходимую для создания технических объектов и способов их использования [2]. Субъективные аспекты техники связаны с рабочей деятельностью человека, для которой характерно, что ожидаемый результат этой деятельности создается, прежде всего, идеально, в виде представления, плана, проекта и затем в реальном виде.

Из диалектического единства обеих сторон техники следует, что с помощью техники человек преобразовывает не только объективный мир для более эффективного использования, но и самого себя, расширяя свои способности, знания, повышая уровень своих знаний объективной реальности. Отсюда вытекает понятие «проектирования» как целенаправленной деятельности, целью которой является формулировка и моделирование представления:

- о будущей деятельности (производственной или непроизводственной), предназначенной для удовлетворения

- о бщественных и личных потребностей;

- о будущем конечном результате;

- o будущих последствиях, которые возникают в результате cоздания и функционирования ее продукта [1].

Т. о. проектирование является необходимой составной частью технико-экономического и материального развития общества, т. к. оно заранее определяет цели достижения определенных народнохозяйственных результатов. Обособление проектирования и проникновение его в смежные области, связанные с решением социотехнических проблем, привело к развитию новых форм инженерной и проектной культуры, появлению новых форм инженерной и проектной культуры, появлению новых системных и методологических ориентаций. В соответствии с этим рассматриваются три основных раздела проектирования:

1) классическое инженерное;

2) системотехническое;

3) социотехническое (гуманитарное) [2];

2. Инженерное проектирование

Проектирование как особый вид инженерной деятельности формируется в начале ХХ столетия и связано первоначально с деятельностью чертежников, необходимостью точного графического изображения замысла инженера для его передачи исполнителям на производстве. Однако постепенно эта деятельность связывается с научно-техническими расчетами на чертеже основных параметров будущей технической системы, ее предварительном исследованием.

В инженерном проектировании следует различать «внутреннее» и «внешнее» проектирование [2]. Первое связано с созданием рабочих чертежей (технического и рабочего проектов), которые служат основными документами для изготовления технической системы на производстве; второе – направлено на разработку общей идеи системы, ее исследование с помощью теоретических средств, разработанных в соответствующей технической науке. Проектирование следует отличать от конструирования. Для проектировочной деятельности исходным является социальный заказ, т. е. потребность в создании определенных объектов. Продукт проектировочной деятельности в отличии от конструкторской выражается в особой знаковой форме – в виде текстов, чертежей, таблиц и т. д. Результатом конструкторской деятельности является опытный образец, с помощью которого уточняются расчеты, проводимые в проекте и конструктивно-технические характеристики проектируемой технической системы [2].

В инженерной сфере процесс проектирования часто противопоставляется исследованиям и разработкам и сравнивается с ними, чтобы показать их сходства и различия. Другая тенденция развития проектирования включает анализ и моделирование практических видов деятельности человека, процессов управления и принятия решения [2]. Процесс принятия решения базируется на теории статистических решений, теории решений в конфликтных ситуациях, на анализе операций и методах исследования операций, методе оптимизации и т. д.

Следующая тенденция тесно связана с проблемой инновации, с проблемами научных и технических изменений. В этой связи необходимо упомянуть куновское исследование структуры научных революций и анализ функций парадигмы в развитии научного мышления [1]. Данные тенденции не проявляются в процессе проектирования обособленно, а являются результатом деятельности междисциплинарной проектировочной группы. Деятельность такой группы выдвигает специальные требования к характеру синтеза различных научных и инженерных дисциплин, разных критериальных систем.

Для современной проектировочной деятельности характерны следующие тенденции:

a) расширение спектра информации, которая принимается в процессе проектирования. Сегодня необходимо учитывать широкие связи и отношения систем, большое число различных профессиональных сфер, которые замыкаются на проектировочную деятельность. Эта тенденция проявляется и в создании многоцелевых банков данных и автоматизированных систем. Сложные проекты дают возможность многоцелевого применения данных на различных фазах процесса проектирования и последующих фазах использования;

b) возрастающая сложность и математическая трудность инженерных расчетов в процессе проектирования. Эта тенденция проявляется из-за необходимости более детального анализа и моделирования основных компонентов с помощью компьютера. В области применения теории вычислительных машин недавно выделились две новые сферы – обработка данных и научно-технические расчеты;

c) сложность процесса проектирования выдвигает настоятельную необходимость его специального исследования, имитации, проверки возможности различных вариантов планируемых решений. Отсюда возникает совокупность технических информационных и других требований, включаемых в оценочную деятельность;

d) прогностическая сторона проекта. Проектировочная деятельность должна быть научно и технически обоснована на базе новейших результатов исследования и разработок, доступных здесь и сейчас. Но в то же время проектировщик всегда должен принимать во внимание более или менее отдаленное будущее, перспективу. Т. е. проектирование все более смещается с эмпирически данного мира на область «возможных миров», которые могут и улучшить и ухудшить ситуацию, существующую в нашем современном мире [1].

**3. Системное проектирование.**

Системное проектирование включает в себя 3 основных раздела:

1) этапы разработки системы;

2) описание последовательности фаз и операций системотехнической деятельности;

3) анализ проектирования с точки зрения кооперации работ и специалистов.

1. Этапы разработки системы.

Этапы разработки системы разделяются в соответствии с системотехнической деятельностью по объекту. В ходе проектирования представление о сложной технической системе изменяется. Происходит последовательная конкретизация моделей этой системы. Обычно при проектировании технических систем представлены общие процедурные правила создания систем на различной материальной основе [2]. Сначала рассматривается процесс синтеза функциональной модели системы, а затем ее преобразование в структурную модель (или ее реализация). Каждый этап связан с определенными средствами графического и символического представления системы. Здесь могут вводиться определенные промежуточные преобразования (операции, которые выполняет каждый элемент системы по отношению к течению процесса). Например, в качестве функциональных моделей могут быть использованы алгебраические модели. Структурные модели делятся на диаграммы протекания субстанции и блок-схемы. Диаграмма показывает последовательность операций (более детально, чем в функциональной модели, где не соблюдается строгая последовательность) и дает минимум информации о плане построения системы: идентификацию элементов и схем связей. В блок-схеме даны форма субстанции на входе одного и выходе другого элемента [1].

Функциональные модели могут быть получены тремя способами [2].

1. Прототип системы дается в виде блок-схемы.

2. В виде последовательности инструкций. На блок-схеме может быть получена диаграмма протекания субстанции, а из нее – функциональная модель. Из последовательности инструкций сначала строятся диаграммы для различных групп инструкций, из которых затем складывается единая функциональная модель.

3. Прототипа системы нет. Функциональная модель получается либо в виде аналогий, либо задача сводится к подсистемам, либо модель составляется с помощью модификации некоторых элементов доступной системы.

4. Если же модель не может быть получена ни одним из указанных выше, то на этапе реализации функциональная модель представляется в виде поточной диаграммы. С помощью перестановки блоков из функциональной модели получается множество поточных диаграмм. Для реализации данных диаграмм, проектировщику необходим каталог элементов, из которого выбираются системные, имеющие близкие свойства к идеализированным элементам поточных диаграмм. В результате получается блок-схема, соответствующая техническим условиям технического задания [2].

Для создания системы недостаточно какого-либо единого описания, необходимо сочетание блок-схемы, поточной диаграммы и функциональной модели. В процессе проектирования они постоянно корректируются за счет возвращения на предыдущие стадии. В результате получается целостное описание системы, составляющие которого взаимно дополняют друг друга. При разделении системного проектирования в соответствии со структурой технической системы выделяются следующие этапы: макропроектирование (внешнее проектирование) и микропроектирование (внутреннее проектирование) и проектирование окружающей среды, которое связано с формулировкой целей системы [2].

Микроуровень включает в себя системное представление различных видов деятельности, входящих в процесс проектирования. На данном уровне анализа они дифференцируются по-разному, например [1]:

- в зависимости от субъектов отдельных видов деятельности (бригады проектировщиков, институты или юридические лица и т. д.). В дальнейшем субъекты можно разделить в зависимости от их профессий — проектировщик, исследователи, менеджеры и т. д.;

- в зависимости от типа отдельных видов деятельности. Технология видов деятельности может быть сделана и детализирована различными способами в зависимости от характера процесса проектирования в целом. Например, если строится сетевой график строительной, инвестиционной и проектировочной деятельности разграничивают два вида деятельности: операционная (изыскательская, познавательная, проектировочная) и оценочная деятельность принятия решений (утверждение, оценка и т. п.). В данной модели выделяется второй тип деятельности.

Разделение субъектов и типов деятельности, участвующих в процессе проектирования, может повысить адекватность и семантическую культуру тех макромоделей, которые наиболее часто применяются на этом уровне.

Микроуровень анализирует отдельные виды деятельности, входящие в процесс проектирования. Для этого уровня важным является понятие «деятельность» [1], а также различные возможности моделирования, входящего в процесс проектирования. Значит возможности для моделирования различных типов деятельности представляются математическими и семантическими информационными теориями, развитыми в тесной связи с теориями принятия решений. Весьма прогрессивны средства анализа, которые базируются на экономических моделях. Они необходимы:

- для достижения планируемой цели на желаемом уровне, в желаемом количестве;

- для достижения этой цели с минимальными потерями, расходами, нужными ценами и т. д.

Следующий уровень анализа – анализ информационных процессов. Связь между отдельными блоками деятельности может быть эффективной с помощью определенных лингвистических средств, выражающих соответствующие первоначальные или выведенные данные, цели и требования, связанные с рассматриваемой проблемой и т. д. Формы данных должны обеспечивать не только многоцелевое использование, но и преобразование данных из одной формы в другую (например цифровую, графическую и т. д.). В анализе информационных процессов в проектировочной деятельности проявляется тенденция, которая характеризуется как информационный взрыв [1]. Если мы понимаем информацию как такое свойство данных, которое может приводить к снижению первоначального уровня энтропии, то это явление означает рост поля данных, из которых только некоторые способны к осуществлению информационной функции. Т. о. при проектировании происходит сложный процесс превращения данных в информацию, который включает в себя селекцию существенных данных и пропуск несущественных.

**2. Фазы и операции системного проектирования.**

Данный способ описания системного проектирования заключается в выделении в нем последовательности фаз, а в самих этих фазах – цепи действий, или обобщенных операций. Обычно системотехническая деятельность делится на следующие пять фаз:

- подготовка технического задания;

- изготовление;

- внедрение;

- эксплуатация;

- оценка.

Иногда добавляется фаза «ликвидация» из-за возможных экологических последствий этого процесса [2]. На каждой фазе системотехнической деятельности выполняется одна и та же последовательность обобщенных операций: анализ проблемной ситуации, синтез решений, оценка и выбор альтернатив, моделирование, корректировка и реализация решения. Системотехническое проектирование как последовательность фаз, шагов и задач может быть представлено в виде следующей таблицы:

**3. Кооперация работ и специалистов в системотехнике**

Системотехническое проектирование представляет собой комплексный вид деятельности, включающий большое число исполнителей и функций. Ее целью является организация всех работ и специалистов, привлеченных к этой разработке [2]. Системотехническая группа может быть организована:

1) как штабная группа при руководителе проекта (обеспечивает планы и ведение программы);

2) как линейная группа во главе с начальником проекта, который является ее непосредственным руководителем (функционирует по всем частям проектной организации);

3) как расчлененная группа, состоящая из руководителей групп оборудования, которые встречаются для выполнения задач проектирования системы в целом;

4) как отдельная линейная организация на равных правах с группами оборудования, быстро переключающаяся с одного оборудования на другое;

5) как отдельное проектное бюро;

При небольшом количестве проектов наилучшей является организация (1), при большом количестве – (4) [2].

Таким образом, сегодня проектирование уже не может опираться на технические науки. Выход инженерной деятельности в сферу социально-технических и социально-экономических разработок привел к обособлению проектирования в самостоятельную область и трансформации его в системное проектирование, направленное на проектирование человеческой (например, управленческой) деятельности, а не только на разработку машинных компонентов. Это приводит к тому, что инженерная деятельность и проектирование меняются местами [2]. Если традиционное инженерное проектирование входит составной частью в инженерную деятельность, то системное проектирование может исключать (например, при создании новых машинных компонентов) или не включать в себя инженерную деятельность. Сфера приложения системного проектирования расширяется, оно включает в себя все сферы социальной практики (обслуживание, обучение, управление и т. д.), а не только промышленное производство. Формируется социотехническое проектирование, задачей которого является целенаправленное изменение социально-организационных структур.

**4. Социотехническое проектирование.**

Новое состояние в системном проектировании представляет собой проектирование систем деятельности. Поэтому здесь речь идет о социотехническом (в противовес системотехническому) проектировании, где главное внимание должно уделяться не машинным компонентам, а человеческой деятельности, ее социальным и психологическим аспектам. Однако проектировщики пользуются зачастую старыми средствами и неадекватными представлениями [2].

Прежде всего социотехническое проектирование характеризуется гуманитаризацией. Проектирование само становиться источником формирования проектной техники и вступает тем самым в сферу культурно-исторической деятельности. Кроме того, в качестве объекта проектирования выступает и сама сфера проектной деятельности («проектирование проектирования») [2]. Формируется особый методический слой направленный на выработку норм и предписанный для проектных процедур, и теоретический слой, обеспечивающий методистов знаниями об этих процедурах.

Социотехническое проектирование – это проектирование без прототипов, и оно ориентировано на реализацию идеалов, формирующихся в теоретической сфере или в культуре в целом. Его можно охарактеризовать как особое проектное движение, состоящее из различных видов деятельности: производственной, эксплутационной, традиционного проектирования и т. п [2]. Проектирование тесно переплетается с планированием, управлением, программированием, прогнозированием и организационной деятельностью. Однако хоть сфера проектирования включает в себя деятельность многих видов, она оставляет на первом плане конструктивные задачи, подчиняя им все остальные.

Если рассмотреть основные проблемы социотехнического проектирования на примере градостроительного, то там особенно остро стоит задача внедрения, когда отдельные стадии реализации проектов уточняются на основе опыта функционирования уже выполненных на предыдущих стадиях блоков проектируемой системы. В связи с этим возникает сложная проблема организации и реорганизации самой проектной деятельности, процесса (точнее, цикла) проектирования. Данную функцию выполняет методология проектирования, которая обеспечивает связь проектирования с другими сферами (например, производством и потреблением), учитывая динамику каждой из этих сфер [2]. В градостроительном проектировании жизненное пространство района или квартала, людские потоки и размещение элементов бытового обслуживания остаются вне поля зрения заказчика в момент сдачи объекта в эксплуатацию. Перед ним предстает лишь совокупность зданий, асфальтированных дорог и т. д. и весь этот комплекс должен отвечать более или менее четким техническим и эстетическим требованиям. Однако это не означает, что последние требования существуют в реальности, а первые – нет. Напротив, недочеты авторов проекта самым непосредственным образом ощущаются жителями, влияют на их работоспособность и самочувствие. Здесь вступают в силу социальные и психологические аспекты, не регистрируемые с точки зрения инженерной позиции, которая была основана лишь на естественнонаучных знаниях и представлениях. Поэтому представители современных научно-технических дисциплин ищут опору в общем системном подходе, из которого они черпают основные понятия и представления. Однако чаще всего инженерно-технические специалисты не находят готовых интеллектуальных средств в достаточно разработанном виде и сами вынуждены становиться методологами определенного (конкретно-научного) уровня, достраивая недостающие теоретические схемы своей дисциплины [2].

На примере дизайна систем (художественное проектирование) в настоящее время наметились следующие тенденции. Дизайн не должен лишь дополнять инженерное проектирование. Он является более развитой формой проектирования. Дизайнер выполняет сразу несколько профессиональных функций:

1) выступает как исследователь, действующий в соответствии с нормами научно-теоретической деятельности;

2) выполняет функции инженера-проектировщика и методиста, рассматривая продукт своей деятельности как проект;

3) является художником, который наследует и эстетически преобразует все достижения предшествующей художественной культуры в целях создания нового произведения искусства.

Эта многоликость профессиональных ролей стирает грани между исследованием и проектированием, получением знаний и их использованием, между знанием и деятельностью. В одних случаях дизайнер выполняет лишь вспомогательные функции оформителя в группе проектировщиков, в других он играет ведущую роль, контролируя все параметры проектируемой вещи. Кроме того в сферу проектирования попадает организация процесса проектирования. Т. к. сама организационная структура становится предметом осмысления, моделирования и программирования, неотъемлемой частью объекта проектирования [2].

Из приведенных примеров видно, что социотехническое проектирование существенно отличается не только от традиционной инженерной, но и системотехнической деятельности. Социотехническое проектирование выходит за пределы традиционной схемы «наука – инженер — производство» и замыкается на самые разнообразные виды социальной практики (например, на обучение, обслуживание и т. д.), где классическая инженерная установка перестает действовать, а иногда имеет и отрицательное значение. Все это ведет к изменению самого содержания проектной деятельности, которое прорывает ставшие для него узкими рамки инженерной деятельности и становится самостоятельной сферой современной культуры.

Социотехническая установка современного проектирования оказывает влияние на все сферы инженерной деятельности. Это выражается прежде всего в признании необходимости социальной, экологической оценки техники, в осознании громадной степени социальной ответственности инженера и проектировщика.

**5. Проблема ответственности и техника.**

«Первое и наиболее общее условие ответственности – это способность причинять, т. е. способность действующего человека (агента) воздействовать на мир; второе, — способность агента контролировать свои действия; третье, — то, что он до некоторой степени может предвидеть их результаты. Наличие этих необходимых условий дает возможность говорить об ответственности.» (Ханс Йонас) [3].

Еще в 1906г. Генри Гозли Праут, в прошлом военный инженер, выступая перед Корнельской ассоциацией гражданских инженеров, выразил следующую мысль: «Инженеры, более чем кто-либо, будут вести человечество вперед… на инженерах… лежит такая ответственность, с которой человечество никогда не сталкивалось» [3]. Инженер обязан прислушиваться не только к голосу ученых технических специалистов и голосу собственной совести, но и к общественному мнению, особенно если результаты его работы могут повлиять на здоровье и образ жизни людей и т. д. Никакие ссылки на экономическую, техническую и даже государственную целесообразность не могут оправдать социального, морального, экологического ущерба, который может быть следствием реализации некоторых проектов. Их открытое обсуждение, разъяснение достоинств и недостатков, объективная критика в широкой печати, социальная экспертиза, выдвижение альтернативных проектов становятся важнейшим атрибутом современной жизни.

Начальная цель инженерной деятельности – служить человеку, удовлетворению его потребностей и нужд. Однако современная техника часто употребляется во вред человеку. Это относится не только к использованию техники для целенаправленного уничтожения людей, но также к повседневной эксплуатации инженерно-технических устройств. Если инженер и проектировщик не предусмотрели того, что наряду с точными экономическими и четкими техническими требованиями эксплуатации, должны быть соблюдены также и требования безопасного, бесшумного, удобного, экологического применения инженерных устройств, то из средства служения людям техника может стать враждебной человеку. Эта особенность современной ситуации выдвигает на первый план проблему этики и социальной ответственности инженера и проектировщика перед обществом и отдельными людьми [3].

Сегодня человечество находится в такой ситуации, когда невнимание к проблемам внедрения новой техники может привести к необратимым негативным результатам для всей цивилизации и земной биосферы. Кроме того, мы находимся на той стадии научно-технического развития, когда такие последствия возможно и необходимо предусмотреть и минимизировать уже на ранних стадиях разработки новой техники. Перед лицом вполне реальной экологической катастрофы, которая может стать результатом деятельности человечества, необходимо переосмысление самого представления о научно-техническом и социально-экономическом прогрессе. В настоящее время уже существуют практические изменения в структуре инженерной деятельности, которые, хотя бы частично, позволяют обществу контролировать последствия технических проектов в обозримом будущем.

Так, в 1972г. в США был принят закон об оценке техники [2]. Этот закон предусматривал создание Бюро по оценке технике, задачей которого стало обеспечение сенаторов и конгрессменов объективной информацией в данной области. Основными задачами бюро являются [2]:

1) идентифицировать имеющие место или предвидимые последствия техники и технологических программ;

2) устанавливать причинно-следственные отношения;

3) показать альтернативные технические методы для реализации специфических программ;

4) показать альтернативные программы для достижения требуемых целей;

5) приняться за оценку и сравнение следствий альтернативных методов и программ;

6) представить результаты законченного анализа ответственным органам законодательной власти;

7) указать области, в которых требуется дополнительное исследование или сбор данных, чтобы предоставить достаточную поддержку для оценки того, что обозначено в пунктах с (1) по (5) данного подраздела;

8) осуществить дополнительные родственные виды деятельности.

Таким образом, оценка техники становится сегодня составной частью инженерной деятельности. Иногда оценку техники называют также социально-гуманитарной (социально-экономической, социально-экологической и т. п.) экспертизой технических проектов. Оценка техники, или оценка последствий техники является междисциплинарной задачей и требует подготовки специалистов широкого профиля, обладающих не только научно-техническими, но и социально-гуманитарными знаниями [2]. Однако это не означает, что ответственность отдельного рядового инженера при этом уменьшается – напротив, коллективная деятельность должна сочетаться с индивидуальной ответственностью.

**Заключение**

Процесс проектирования представляет собой особый вид человеческой деятельности. Объекты проектирования могут включать как материальные (производственные строения, машины и т. д.), так и нематериальные объекты (социальное проектирование). В то же время сам процесс проектирования является нематериальным, характеризуемым как информационно — обрабатывающая деятельность создания информационных моделей планирования технических работ, технических инноваций и выработки множества методов, средств и процедур для их реализации [1].

Современная тенденция совершенствования процесса проектирования заключается в автоматизации проектирования. Т. к. современный процесс проектирования не сводится просто к подготовке проектной документации. Имеет место комплексное системное проектирование, которое включает в себя сферы познания объектов, социальной потребности в них, оценки их реализуемости и оценки последствий введения их в эксплуатацию. Только такой системный методологический анализ процесса проектирования, предполагающий междисциплинарный подход, способен стать успешным введением в автоматизацию проектирования и сделать такое проектирование эффективным.

**Cписок литературы**

1. Л. Тондл, И. Пейша, Методологические аспекты системного проектирования. — «Вопросы философии», 1982, № 10, с. 87.

2. Философия науки и техники: Учеб. Пособие./В. С. Степин, В. Г. Горохов, М. А. Розов. — М.: Контакт – Альфа, 1995. – 384с.

3. Митчем К., Что такое философия техники? / Пер. с англ. Под ред. В. Г. Горохова. – М.: Аспект Пресс, 1995. 149с.

4. Современная философия науки. – М.: Наука,1994 – 254с.

5. Гуд Г. Х., Макол Р. Э. Системотехника. Введение в проектирование больших систем. – М.: Наука, 1962.

6. Энгельмейер П. К. Задачи философии техники / Бюллетени политехнического общества. 1913. № 2. С. 113.

7. Ридлер А. Цели высших технических школ / Бюллетени политехнического общества. 1901. № 3. С.133.

8. Тондл Л. Отношение предпочтения. В кн.: «Вопросы кибернетики № 90. Кибернетика и математическая логика». М., 1984, с. 147—169.

9. Энгельмейер П. К. В защиту общих идей в технике / Вестник инжененров. 1915. № 3. С.99.