

**Кубич В.И.,  
Ищенко Л.И.**

Запорожский национальный технический  
университет,  
г. Запорожье, Украина

## НЕКОТОРЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТРИБОЛОГИИ

### Постановка проблемы

По мнению бывшего, редактора международного журнала Weer д-ра Г. Соломона, "трибология» – это образ мышления и искусство: интеллектуальный подход к гибкой кооперации специалистов в различных областях науки и техники. Это искусство применения анализа операций к задачам огромного экономического значения, а именно к надежности, эксплуатации и износу технических устройств от космических кораблей до бытовых приборов" [1].

Прежде чем приступить к рассмотрению вопросов содержания данной работы, считаем, целесообразным определиться для себя с самим понятием "философия", ее истолкованием с позиции авторов статьи, ее роли, что, и будет ключевым для темы исследования, поскольку, философствуя, важно найти именно свою тему.

Под философией понимают теоретически сформулированное мировоззрение, систему самых общих теоретических взглядов на мир, место в нем человека, уяснение различных форм отношения человека к миру, выступающее в понятийной, категориальной форме, опирающееся на достижения наук о природе и обществе и обладающее определенной мерой логической доказательности. Философское знание, по сути, есть знанием, неразрывно связанным с наукой, причем это знание есть знание "единого во всем" и оно отлично от знания отдельных вещей. "Королева всех наук" характеризуется тем, что именно в ее рамках осознаются те способы, которыми человек осваивает мир, именно стремление к исследованию сознания есть основное содержание и цель [2].

Целью данной работы ставится: рассмотреть науку о трении в ее зарождении и развитии; показать мышление человека в отношении к миру, как параметра своего качества, его создавшего. Показать человека познающего этот мир и развивающего его, в свойственной его времени эпохе.

Поскольку наука и человек категории, которые не могут существовать раздельно друг от друга, то очевидной будет формулировка объекта и предмета исследования данной работы. Человек, познающий мир, создает науку, наука формирует интеллектуальное развитие человека, считаем, вот это и есть единое и неразрывно связанное.

Объектом исследования в работе будут являться действия человека, познающего мир. А мир и есть пространство, воспроизводящее человека мыслящего.

Предметом исследования – формулируемые человеком истины в отношении процесса познания окружающих его явлений, вещей, предметов, степени их связи и взаимодействия.

Основной задачей проведения теоретического исследования ставится попробовать понять и почувствовать дух философии, принижающий то, что было неизвестно, попытаться находиться в состоянии неустойчивого равновесия между определенным знанием и желанием знать большее.

### Методы исследования

В работе предполагается использовать такой метод исследования как анализ данных, где-то абстрагирование, где-то идеализация, с построением логически взаимосвязанных собственных суждений. При чем данных, полученных как из литературных источников, так и в процессе становления соответствия функции умения. Основной материал для анализа это, прежде всего интеллектуальный труд людей, его создавших и умеющих жить в неизвестном.

### Результаты исследований и обсуждение

#### О зарождении основ науки трибологии в некоторых физических знаниях Древнего Востока и физических учениях Античности

*«Из тех краев эти сведения распространились повсюду, причем эти знания были подкреплены тысячелетним бесконечным наблюдением... Однако мы должны признать, что эллины усовершенствуют все, что бы они ни получили от варваров» - Платон*

Располагая в настоящее время обширными сведениями о культуре народов, живших в древнейшие времена (3 - 1 тысячелетия до н.э.) на берегах Тигра, Евфрата и Нила человечество практически не имеет документальных данных об их познаниях и представлениях в области физических культур. Ни в одном памятнике не было обнаружено даже отдаленного намека на научные высказывания, относящиеся к физическим явлениям.

Но вместе с тем человек палеолита, добывая огонь, использовал явление преобразования работы трения огнива, т. е. приспособления из кремния, дерева или железа, в теплоту, которая служила ему для разведения огня. Человек не понимал суть физических явлений, происходящих в результате их взаимодействия. Но процесс наблюдения за происходящим, непосредственные физические действия заставляли его приобретать определенные знания. Думается, что именно такие знания начинали формировать систему знаний, рассматриваемую в настоящее время как систему знаний, состоящую из мифологии, религии, науки и философии.

Явления, связанные с перемещениями предметов в пространстве послужили началом формирования физических воззрений. В шумеро-вавилонской культуре это познания в подборе технологических правил методом проб и экспериментов. В древнеегипетской культуре – умение египтян применять знания о свойствах металлов, камней, драгоценных сплавов. В древнем Китае появляются обобщения проб и экспериментов, что Мо Ди (IV- V вв. до н.э.) выражает в четком представлении о силе: *"Сила (ли) – это, то, что заставляет двигаться предметы, имеющие форму"* [3]. Если внимательно вдуматься в смысл слов, то можно увидеть два философских понятия. Первое это то, что предмет, прежде всего, имеет определенную форму, от формы будет зависеть степень возможности их перемещения, что в некотором роде и является основой процессов контактирующих поверхностей. Второе это сила, понятие широкого смысла понимания, сила как нечто движущее! Вот что важно, именно сила будет в последствии создавать основу теорий о трении и изнашивании. Физические воззрения древних индийцев в системе «ньяя-вайшешика» (V-XI вв. н.э.) считают атом неразрушимым, неделимым и практически не имеющим размеров, но обладающим сферической формой. Каждому элементу соответствуют особый класс атомов, причем атомам присущи специфические качественные атрибуты отдельных элементов. В данной системе появляться такие атрибуты материи как тяжесть, текучесть, вязкость, упругость, соединяемость, разъединяемость, что в последствии будет являться основой теории физико-механического взаимодействия упругих тел в трибологии.

Наиболее детально разработанное атомно - молекулярное учение Платона (V - IV вв. до н.э), в основе которого лежит представление о четырех видах материи : земле, воде, воздухе и огне, где философ изначально говорит о частицах. Это учение, которое является наиболее детально разработанным молекулярным учением Античности, также сыграет определенную роль в развитии молекулярной теории контактного взаимодействия сопряженных тел. Физика Платона содержит также изложение реально наблюдаемых опытных фактов и *"наиболее правдоподобные"* (по мнению Платона) представления об их внутреннем механизме, механике фазовых превращений. Само понятие «внутреннего механизма» есть некая основа первооснов понятия контактного взаимодействия поверхностей как в процессе их разрушения, так и формирования новых структур. И это проявится значительно позднее, как факт того, что трение не только разрушает, но и создает нечто новое. Вот что важно!

Человек своей эпохи и культуры познавая мир, пытался понять суть некоего абсолютного физического. А ведь сам смысл выражения "понять суть абсолютного" не есть ли задача философии?

Явления трения использовались человеком, познающим мир, при перемещении тяжелых предметов, их транспортировали на санях, которые тянули люди или животные, преодолевая, таким образом, сопротивление перемещению при скольжении, сами понятия: трение скольжения, трения качения и ряд других были сформулированы гораздо позже.

При транспортировании статуи в Древнем Египте использовали сани. Силы трения скольжения были, однако, слишком велики, и поэтому для уменьшения сопротивления трения скольжения при транспортировании, например, тяжелых деталей каменных фигур под несущие балки подкладывали круглые деревянные катки [1]. За счет этого значительно снижалась сила, необходимая для перемещения тяжелых конструктивных элементов древних строений, поскольку трение скольжения заменялось трением качения. В некоторых случаях трущиеся элементы смазывались маслом для уменьшения сопротивления трения, потому что внешнее трение твердых тел заменялось внутренним трением жидкости. Накопленный опыт замены трения скольжения трением качения стал фундаментальным для эпохального изобретения, каким стало изобретение колеса. Оно позволило существенно снизить сопротивление трения, потому что трение скольжения было заменено трением качения.

Человек продолжал искать способы облегчения условий работы животным и людям, используемым в качестве тяговой силы в колесном транспорте. Начались поиски способов уменьшения трения скольжения оси в простых транспортных средствах: колесницах, тачках и в механических устройствах: мельницах, гончарных кругах и т.д.

Все применявшиеся тогда методы сводились к усовершенствованию конструкции подшипников скольжения и снижению сопротивления трения скольжения. Подшипники скольжения смазывались. Совершенствовались смазывающие свойства масел путем установления такой консистенции и адгезии, чтобы смазочный материал долгое время находился в зоне трения, растительные масла имеют малую вязкость, и поэтому, стекая, они недолго смазывают зоны трения скольжения, кроме того, они быстро высыхают. В связи с этим их стали стучать и постепенно заменять животными жирами. Оси повозок смазывали также разного рода мазями из древесной смолы. Такие мази получали и из «выкипяченной» дол-

гим нагреванием нефти. Это подтверждается результатами археологических исследований гробниц Древних правителей, в которых на осях их колесниц найдены остатки смазки из животных жиров, сгущенных минеральными присадками. В архивах имеется перечень растительных масел и животных жиров, использовавшихся для смазывания, составленный Плинием - старшим (23 - 73 гг. нашей эры).

*«Они занимались наукой ради знания, а не ради какой - либо практической цели» - Аристотель*

В странах, расположенных в узкой прибрежной полосе Средиземноморского бассейна, находящихся между 5 в. до н.э. 6 в. н.э. под культурным влиянием сначала Древней Греции, а затем Древнего Рима, возникли и развивались физические учения, приближающиеся по своим задачам и методам к тому, что в настоящее время называется физической наукой. Именно в эти античные физические учения современная физика уходит своими корнями.

По словам Аристотеля (384 - 322 гг. до н.э.), *" когда оказалось налицо почти все необходимое и также то, что служит для облегчения жизни и препровождения времени, тогда стало предметом поисков такого рода разумное мышление"* [3]. Сказанное свидетельствует о том, что занятия научными проблемами представляли собой в ту эпоху своеобразное «хобби» отдельных, наиболее обеспеченных представителей верхушки древнегреческого общества. Эти занятия не преследовали никаких практических целей. *"... Но как свободный человек, - писал Аристотель, - говорим мы, это – тот, который существует ради себя, а не ради другого, так ищем мы и эту науку, так как она одна только свободна из всех наук, она одна существует ради самой себя"* [3].

Вначале научные знания ограничивались теоретической разработкой натурфилософских проблем на основе наблюдений и практического опыта. Позднее участились попытки экспериментальной проверки тех или иных соображений.

Однако эксперимент не превратился в Античности ни в основной источник эмпирической информации, ни в систематический метод проверки теоретических представлений.

Очень важным в философских взглядах Аристотеля для развития науки о процессах взаимодействия тел является, то, что он считал: *"наблюдаемые вещи требуют наблюдаемых начал"* для своего объяснения, упрекая своих предшественников - Демокрита, Эпикура, Платона в «догматизме, основанном на немногих наблюдениях». *"Коль скоро, писал Аристотель, - по-видимому, не существует никаких вещей, помимо чувственно ощущаемых величин, предметы мысли существуют в чувственно ощущаемых формах"* [1]. Речь идет, том, что только систематические наблюдения отдельных частных явлений позволяют сделать безошибочно общий вывод. Вот это именно и есть первооснова логической доказательности процессов происходящих в контактном взаимодействии тел, рассматриваемое трибологией. Должно быть некое начало, достоверность которого будет подтверждено системой постановки опытов и экспериментов.

Эксперимент достиг в эпоху Античности весьма высокого уровня, ограниченного лишь возможностями античной техники.

Огромное влияние воззрений Аристотеля на развитие механики продолжалось вплоть до середины 17 в. Физическое учение Платона о механике фазовых превращений продолжало служить в различных вариантах до середины 19 века.

### **О некоторых физических учениях эпохи Средних Веков**

*«... Тебе бы опыт сделать не мешало, Ведь он для вас – источник всех наук» - Данте*

Физическая механика Средневековья, будучи прямым продолжением античных учений, начинает развиваться лишь с 11 в., т.е. после того, как сохранившиеся древнегреческие труды Архимеда, Герона и других были переведены с греческого на арабский и латинский языки. В то время как механические исследования античных ученых, по крайней мере, в древнейшие времена, были слабо связаны с потребностями практики, в эпоху Средневековья роль последней приобретает уже порой решающее значение. В эту эпоху начинает проявляться различие между кинематическим и динамическим описанием движения. Данная проблема возникла впервые в 12 в. среди мусульманских ученых Кордовского халифата. Ибн Рушд (1126-1198), считал необходимым описывать движение в реальных условиях, т.е. не иначе, как учитывая вызвавшие его причины.

Еще Платон, стоящий у истоков мира в котором мы живем, рассуждал о реальном и идеальном. Платон размышлял о составляющих раздвоенности бытия и приводящих к некоему началу [4].

Причем, реальное у него – нечто смертное. Реальные условия процесса взаимодействия тел - вот что важно для процессов трения, а не нечто отвлеченное и предполагаемое! Именно реальные условия будут влиять долговечность того или иного узла. Слова реальное (**смертное**) - долго(**вечность**) не основа ли философского вопроса "жизни и смерти"? В этом можно увидеть тончайшую нить логической взаимосвязи диалектического развития науки и ее неотделимой связи с философией.

Вводимое понятие реальных условий движения при рассмотрении движения трения и есть одна из основ тех трибологических систем, которые рассматриваются учеными в настоящее время.

В чисто философском аспекте эта проблема была рассмотрена одним из столпов схоластики Дунсом Скоттом (1266 - 1308). Речь шла *"об интенсификации и ремиссии форм"*, т.е. об усилении и ослаблении качеств. Было общепризнано, что усиление или ослабление качественной интенсивности заключается в прибавлении или отнятии степеней интенсивности. Характерной особенностью всей науки средневекового латинского Запада было то, что любые количественные оценки носили отвлеченный и произвольный характер [3]. Но тем не менее, все-таки, особый интерес с точки зрения трибологии вызывает также вводимое понятие *"интенсификации и ремиссии форм"*, которое значительно позже будет положено в основу приработки поверхностей трения в узлах и механизма машин. Именно приработка будет рассматриваться как *"первоначало"* формирования качества со значимостью сохранения количества материала. Не в этом ли проявление философии, как умение реагировать на процессы, через некую плоскость своей разумности?

### **О трибологии в физических учениях эпохи Возрождения - первого этапа Нового времени**

*«Каждое мгновение опыт обнаруживает вещи, остававшиеся неизвестными в течении стольких веков»* - Леонардо Да Винчи

В данную эпоху остается сильным стиль средневекового мышления, выражающийся в вере во всевозможные магические рецепты, средства, предписания, а также в рассуждениях, преимущественно основанных на сопоставлениях данных, на игре слов на аналогиях. Научное мышление еще четко не выработано, но поток информации о результатах наблюдений постепенно растет. Учения этой эпохи продолжают развиваться в основном в области физической механики, основу которой составляют процессы движения.

Для решения проблемы движения требовалось, прежде всего, разобраться в соответствии между восприятием движений и их сущностью. Именно это попытался решить Коперник, положивший в основу своей теории тезис: *"всякое видимое изменение положения происходит вследствие движения либо наблюдаемого предмета, либо наблюдателя, или вследствие перемещения, разумеется, неодинакового, их обоих, ибо при равном движении того и другого, т.е. наблюдаемого и наблюдателя, в одном направлении движение незаметно"* [3].

Не в этом ли проявление понятий субъекта и объекта, что было свойственно философии нового времени, а также то, кто же все-таки будет определять положение предметов и взаимного расположения их относительно друг друга? Не в этом ли стремление заглянуть в то, что неизвестно, попробовать дать ответ на то, что не известно? Суждения Коперника несколько отрицают магические рецепты, предписания. Важен человек и то, что он наблюдает!

Подход к взаимному расположению тел и предметов по отношению к наблюдателю очень важен с точки зрения трения и изнашивания контактирующих тел, поскольку именно человеческий фактор в последствии будет определяющим в путях повышения долговечности узлов и механизмов машин. Возможно, и эти суждения сыграют определенную роль в последующем развитии науки о трении, ее отделении как самостоятельной науки от физики. Взгляды, видения, суждения на явления передавались от поколения, к поколению выражая некую основу диалектического развития материального.

Первые научные рассуждения на тему трения твердых тел обнаружены в записях Леонардо да Винчи (1452-1519), датируемых второй половиной XV век.

Заслуживает внимания следующий отрывок из записей Леонардо, характеризующий его подход к опыту, как источнику информации:

*"... Моя цель состоит в том, чтобы представить сначала эксперимент, а затем доказать посредством рассуждения, почему данный эксперимент должен привести к этому результату, а не к какому-либо другому, и это есть верное правило, к которому должны следовать изучающие явления природы, так как, хотя природа начинается с разума, а кончается опытом, нам надлежит идти противоположным путем, т.е. начинать с эксперимента и при его помощи проверять рассуждения"* [3].

Здесь присутствует явное и яркое выражение, во-первых, субъекта и объекта, во-вторых, некоторого субъективно - реально - идеального, в-третьих, некоего материального первоначала, которое и позволяет дать правильный ответ на вопрос неизвестного. Не в этом ли проявление желания заглянуть за нечто то, о чем пока говорить на стадии эксперимента не приходится? Вот это очень важно, поскольку именно здесь заложена идея выдвижения гипотез в решения проблем современной трибологии. Об этом будут говорить многие ученые - трибологи XXI века, говоря о том, что *"...трибология основана на выдвижении гипотез и поиске их научных обоснований..."* В.Е. Канарчук [5].

Леонардо да Винчи был один из первых исследователей трения скольжения между твердыми поверхностями, который впервые вывел из своих опытов общий закон: *"Каждым тяжелым телом побеждается сопротивление трения по весу, равное четвертой части этого веса"*.

В записях Леонардо да Винчи много правильных утверждений, подкрепленных расчетами, например, указано на пропорциональность сопротивления трения нагрузке на трущиеся поверхности тел и на то, что тела с шероховатой поверхностью имеют большее сопротивление трения. Таким образом, закон, согласно кото-

тому сила трения прямо пропорциональна нагрузке, т. е.  $F = fN$ , был открыт Леонардо да Винчи, считавшим, что коэффициент трения  $f$  обычно равен 0,25.

Открытие закона трения Леонардо да Винчи представляет собой крупный шаг в развитии экспериментальной физики. Фактически это второе в истории открытие физического закона со времен открытия закона Архимеда. Оно было вновь повторено О. Кулоном лишь в XVIII в. Работы Леонардо да Винчи были забыты, во-первых, потому, что физика внешнего трения стояла всегда особняком, во-вторых, потому, что для техники было гораздо существеннее знание трения в движущихся частях машин, чем трение покоя. Важным для истории науки в исследованиях Леонардо то, что закон был открыт в результате подробного количественного, чисто экспериментального физического исследования.

Первый этап Нового времени – эпоха Возрождения, не привел еще к крупным открытиям в физике, но он нанес первый, и притом сокрушительный, удар по аристотелевской картине мира, поставив перед физическим исследованием задачу построения новой теории, отражающей истинные свойства всего в целом. Физика впервые подходит к непосредственному соприкосновению с возможностями и запросами техники, что заложило основу развития физического эксперимента.

### Эпоха величайшего прогрессивного переворота

*«Это был величайший прогрессивный переворот из всех пережитых до того времени человечеством» - Ф.Энгельс*

Трением снова стали интересоваться в рамках развития других наук спустя почти два столетия. И. Ньютон сформулировал закон, определяющий зависимость между сопротивлением внутреннего трения жидкости и силой, необходимой для преодоления этого сопротивления. Хотя Ньютон открыл этот закон в 1686 г., он и в наше время остается основным законом ламинарного течения.

Что же позволяло, что давало определенные толчки человеку, познающему мир, формулировать то, что потом принимало форму новых теорий?

Не новый ли подход в познании мира, как целостного процесса, по схеме предложенной Кантом, через некую промежуточную плоскость, отображающую определенные явления? Не разум ли человека, освобожденный от существовавших канонов и догм, позволял делать это?

Да наверно именно так! Иметь дело не с миром, а с некими образами, ему свойственными, могут позволить в конкретном создать реальное и нечто идеальное. Ведь любая формула выражает зависимость одного явления от другого. Причем эти явления могут выражать нечто материальное, как некую основу.

В XVII-XVIII вв. произошло быстрое развитие техники (улучшенные водяные колеса, паровая машина и т. д.) и науки. Возникшие в разных странах академии наук занимались и наукой о трении. В 1699 г. оригинальные работы по трению в Ежегодниках французской королевской академии наук опубликовал Г. Амонтон. Он снова открыл забытый закон трения Леонардо да Винчи: сила трения пропорциональна нагрузке на трущиеся поверхности, и трение не зависит от размеров трущихся тел, а коэффициент трения  $f$  не изменяется и равен 0,3. Оба закона находят применение до сих пор и в ряде случаев дают хорошие рабочие приближения. Преподаватель физики Оксфордского университета Д. Дезагюлье в 1734 году опубликовал "Курс экспериментальной философии", в котором имеются рассуждения относительно трения и адгезии при трении. Рассуждения на тему влияния адгезии на трение появляются и в работах Ш. Кулона, который заметил, что увеличение поверхности контакта приводит к увеличению сопротивления трения. Им же в 1781 году опубликована знаменитая «Теория простых машин» - о сопротивлении, возникающем в результате сцепления поверхностных неровностей, исходя из чего, он сделал вывод о рассеянии энергии при трении. Б. Тауэр во второй половине XIX в. случайно открыл явление возникновения динамического давления в результате относительного движения слоев смазки. Рейнольдс на основании опытов Б. Тауэра обнаружил, что действие масла - это гидродинамическое явление, связанное с вязкостью масла.

Как можно назвать стремление человека науки выразить свои взгляды на процессы взаимодействия поверхностей тел при трении, когда каждый из них, проводя анализ уже известного, находит нечто свое? Может это где-то идея поиска некоторого абсолютного? Что заставляет каждого из них увидеть "новое" и где-то вписывающееся или не совсем в уже известное? Не присутствие ли в его сознании, в процессе мышления, логики - абсолютной до того, пока она не начинает быть противоположной самой себе? Каков же механизм работы мышления, когда продуктом деятельности ума является «новое» в науке? А не гегелевская ли триада может дать ответ на эти вопросы?! Ведь ей свойственны фазы: тезис, антитезис, синтез. Должно быть некое зеркало, без которого понять неизвестное невозможно, от тезиса к идеи [6, 7]. Идея возможности рассматривать нечто через его противоположность, тождество и необратимая противоположность - вот что, наверно, может быть одной из движущих сил развития науки контактного взаимодействия тел.

### Трибология – как самостоятельная наука

В первой половине XX в. появляются профессиональные объединения, например Американское общество инженеров - смазчиков (*American Society of Lubrication Engineers*, 1944 г.). Различие в сохра-

нении слоя, образованного растительными и минеральными маслами, старался объяснить У. Гарди ("Избранные труды", 1936 г.). Он создал экспериментальные основы теории граничной смазки и разработал концепцию структуры граничного слоя. Проблемы граничного трения и трения твердых тел изучал Ф. П. Боуден. Он популяризировал проблемы трения и изнашивания во многих книгах и статья. В 1960 г. под председательством акад. А. Ю. Ишлинского был создан Научный совет по трению и смазкам АН СССР, организующий исследования, научные конференции и публикующий материалы по этим вопросам. Во многих странах большие коллективы научных работников начинают работать над проблемами трения и изнашивания.

Термин "трибология" впервые был употреблен группой британских экспертов в рапорте парламенту о состоянии проблем смазки. В 1964 г. министр образования и науки лорд Ф. Боуден признал необходимым проанализировать состояние техники, образования и исследований в области смазки машин в Великобритании. Была создана рабочая группа специалистов под руководством проф. Н. П. Джоста. Результаты ее работ были оглашены в марте 1966 г. в виде отчета, в котором впервые в истории оценено значение смазки в народном хозяйстве.

Приведенные лишь только некоторые общие направления развития науки о трении свидетельствуют о дальнейшем развитии познания человека как непрерывного движения мысли от поверхностного, видимого, от того, что является нам, ко все более глубокому, скрытому – к сущности.

Каков же продукт человеческого познания в развитии теории контактного взаимодействия реальных тел, а где-то может быть и сил, их вызывающих?

То, о чем далее пойдет речь ведь действительно продукт, причем продукт не материальный, но ведь схема его создания такова же что и продукта материального. Речь пойдет о создаваемой теории изнашивания, как продукта интеллектуального процесса развития мышления.

Вызывает интерес некоторой уместности в данном процессе влияния темы «раздвоенности» или «двоичности» - как философских категорий Л.Фейербаха, К.Маркса, сыгравших свою великую роль в развитии общества.

К.Маркс рассматривал, прежде всего "двоичность" в товаре, где с одной стороны - производится вещь, а с другой произведение отношений между людьми, когда производятся отношения по поводу данного предмета, идея производства самого общества, а значит человека! Ведь это является движущей силой развития человечества!

А если поставить с одной стороны, создание определенной теории трения и изнашивания, а с другой стороны, произведенные некие новые отношения между людьми, людьми именно этого направления со своими взглядами на закономерности изнашивания. Ведь в данном случае также производятся отношения по поводу данной теории, и также присутствует идея производства самого общества, а значит и человека с новыми знаниями. Именно этим можно дать объяснение созданию Научных советов, обществ инженеров смазчиков, постоянно действующих научно-технических семинаров и т.д.

О каких же теориях и результатах идет речь?

П.А. Ребиндер, в своих работах говорит о том, что износ вызван пластическим деформированием поверхностного слоя, многократное воздействие приводит к наклепу материала и его охрупчиванию, далее к усталостному разрушению [8].

В своих работах Д.В. Конвисаров утверждает, что износ обусловлен: хрупким разрушением некоторого объема в результате скалывания; пластическим деформированием в результате смятия; образованием оксидных пленок [9].

В работах И.В. Крагельского: исследуется дискретность взаимодействия двух твердых поверхностей, которая обусловлена волнистостью и шероховатостью материала и действующей нагрузкой и относительной скорости в контакте; сила трения рассматривается как сумма сопротивлений, возникающих в результате молекулярного и механического взаимодействия. По его мнению, непременным условием трения является наличие дополнительного градиента механических свойств по глубине твердых тел, что обеспечивает локализацию взаимодействия тел трения в тонком поверхностном слое [10].

Английские ученые Ф. Боуден и Д. Тейбор в своих работах изложили суть адгезионной теории трения. Трение рассматривается как процесс постоянного срезания мостиков сваривания, появления продуктов реакции с окружающей средой, продуктов изнашивания и их производных [10].

С позиций диссипативной природы трения комплексные исследования триботехнических явлений и реологии контактного взаимодействия в связи с износом пар трения проведены В.В. Шевелеву, В.П. Олександренком. Изучением физико - химических процессов, обусловленных фреттинг-коррозией и методов борьбы с ними занимались Г.С. Калда, С.Г. Костокрыз и др. Разработке и совершенствованию технологических методов повышения износостойкости деталей машин, созданию композиционных структур триботехнического назначения посвящены работы В.И. Тихоновича, М.В. Киндрачука, В.Ф. Лабунца, Б.А. Ляшенко и др. Исследованию и расчету сил трения посвящены работы В.В. Запорожца, П.В. Назаренко, А.Г. Кузьменко и др. Изучению вопросов влияния смазочных материалов на процессы трения и изнашивания посвящены работы М.Ф. Дмитриченко, Р.Г. Мнацаканова, С.В. Венцель [10].

Белорусский ученый А.И. Свириденко сформировал новое научное направление в республике - трибологию прецизионных сопряжений (нанотрибологию), внес большой вклад в изучение биомеханических систем и в создание триботехнических и конструкционных материалов специального назначения, предназначенных для работы в условиях глубокого вакуума и гиперзвуковых скоростей.

Продукты научно-исследовательской работы ученых можно продолжать и дальше. Главное то, что продукт их деятельности дает возможность получать новые знания в области трения и изнашивания в машинах, производить новые отношения между учеными, их научными мыслями, готовить научных кадров.

И еще хочется попробовать порассуждать, рассмотрев идею рациональности классической мысли, заложенной Гегелем - рациональность, в которой обязателен знак равенства. Равенство, означает некое «равновесие» между чем-то и чем-то, постоянство некоторой системы. Причем системы с присущими ей частями, взаимосвязанными друг с другом некоторой функцией, параметрами внешнего и внутреннего воздействия. Параметры, как некая сила, будут определять стабильность и целостность системы. В трибологии принято называть такую систему трибологической и от ее состояния будет зависеть работоспособность и долго(вечность), о чем оговаривалось в самом начале работы, узла изделия в целом, а также будут определяться пути их повышения.

Так вот. Б.И. Костецкий предложил модель механико-химического изнашивания [11]. В данной модели он пытается установить динамическое равновесие между разрушением и восстановлением вторичных структур, причем равновесие, исключаяющее любые виды разрушения основного металла, что обуславливает сохранность геометрических форм, размеров сопряжений!

Продуктом рациональности мысли явился и открытый учеными эффект безыносности (вечности!) - эффект избирательного переноса при трении. Авторами явления самопроизвольного образования защитных слоев явились в 50 - е годы Д.Н. Гаркунов и И.В. Крагельский [12]. Данное явление предполагает наличие самоорганизующейся системы в процессе трения, в которой устанавливается равновесное состояние между износом и восстановлением определенных слоев взаимодействующих поверхностей. Исследованию механизма данного явления посвящены работы трибологов в России: А.А. Полякова, А.С. Кужарова и др., в Германии – профессора Г. Польцер, в Польше – Д. Колимара, в Болгарии – Е. Асенова.

В настоящее время трибология признана всеми. Как отдельный предмет она преподается во многих высших учебных заведениях. Созданы специализированные исследовательские центры, во многих институтах трибологические проблемы являются одним из важнейших направлений исследований.

### Выводы

В данной работе предпринята попытка увидеть и обозначить философские аспекты зарождения и развития науки о трении и изнашивании, обоснования некоторых категорий, свойственных процессам контактного взаимодействия, рожденных в результате познания мира человеком, образом его мышления, человеком, свойственного своей эпохе, своему времени.

В результате проведенного анализа суждений, знаний, истин - как продукта интеллектуального развития человека, следует, что любые явления подчинены определенным закономерностям и взаимосвязаны между собой и могут быть объяснены в философском дискурсе. Насколько это, возможно, показано в работе.

### Литература

1. Справочник по триботехнике: в 3-х т. Т.1 Теоретические основы / Под общ. ред. М. Хебды, А.В. Чичинадзе. – М.: Машиностроение, 1989. – 400 с.
2. Воловик В.И. История философии. Конспект лекций / В.И. Воловик. – Запорожье: ЗГТУ, 1994. – 142 с.
3. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с древнейших времен до конца 18 века / Я.Г. Дорфман. – М.: Наука, 1974. – 261 с.
4. Асмус В.Ф. История античной философии / В.Ф. Асмус. – М.: Высшая школа, 1965. – 402 с.
5. Канарчук В.Е. Надійність машин / Канарчук В.Е. – К.: Либідь, 2003. – 389 с.
6. Спиркин Ф.Г. Основы философии / Ф.Г. Спиркин. – М.: Политическая литература, 1988. – 382 с.
7. Гегель. Работы разных лет. В 2-х т. Т.1 / Гегель. – М., Наука, 1970. – 463 с.
8. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в твердых телах в процессах их деформации и разрушения / П.А. Ребиндер, Е.Д. Щукин. – УФН Т.108, 1972. – Вып. 1. – С. 3.
9. Андрейкив А.Е. Оценка контактного взаимодействия деталей машин / А.Е. Андрейкив, М.В. Чернец – К.: Наукова думка, 1991. – 160 с.
10. Трибологія: підруч. / М.В. Кіндрачук, В.Ф. Лабунець, М.І. Пашечко, Є.В. Корбут. – К.: Вид-во Нац.авіац. ун-ту «НАУ-друк». – 2009. – 392 с.
11. Костецкий Б.И. Механо-химические процессы при граничном трении / Б.И. Костецкий, М.Э. Натансон, Л.И. Бершадский. – М.:Наука, 1972. – 157 с.
12. Гаркунов, Д.Н. Триботехника (конструирование, изготовление и эксплуатация машин) / Д.Н. Гаркунов. – М.: Издательство МСХА, 2002. – 632 с.