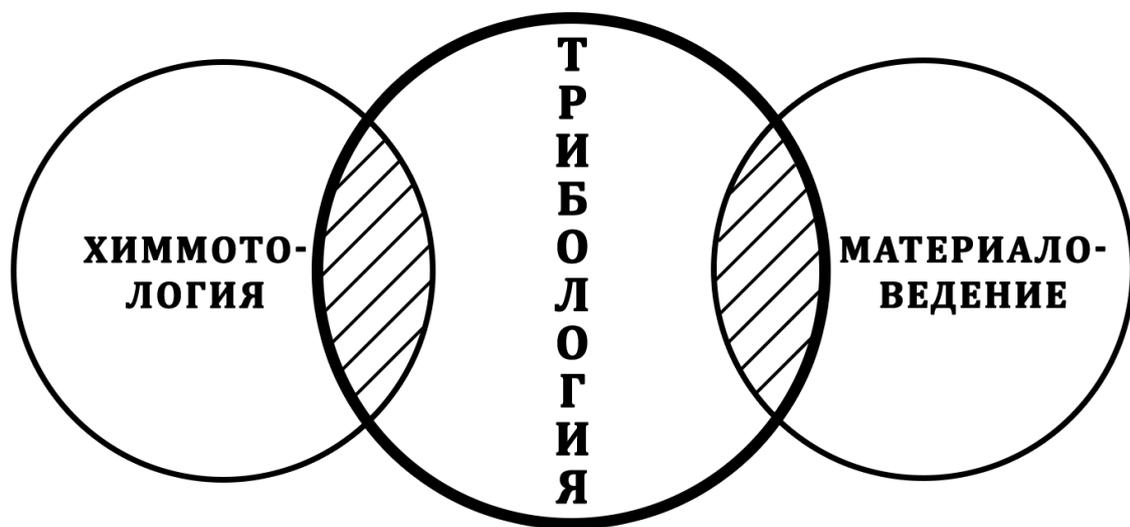
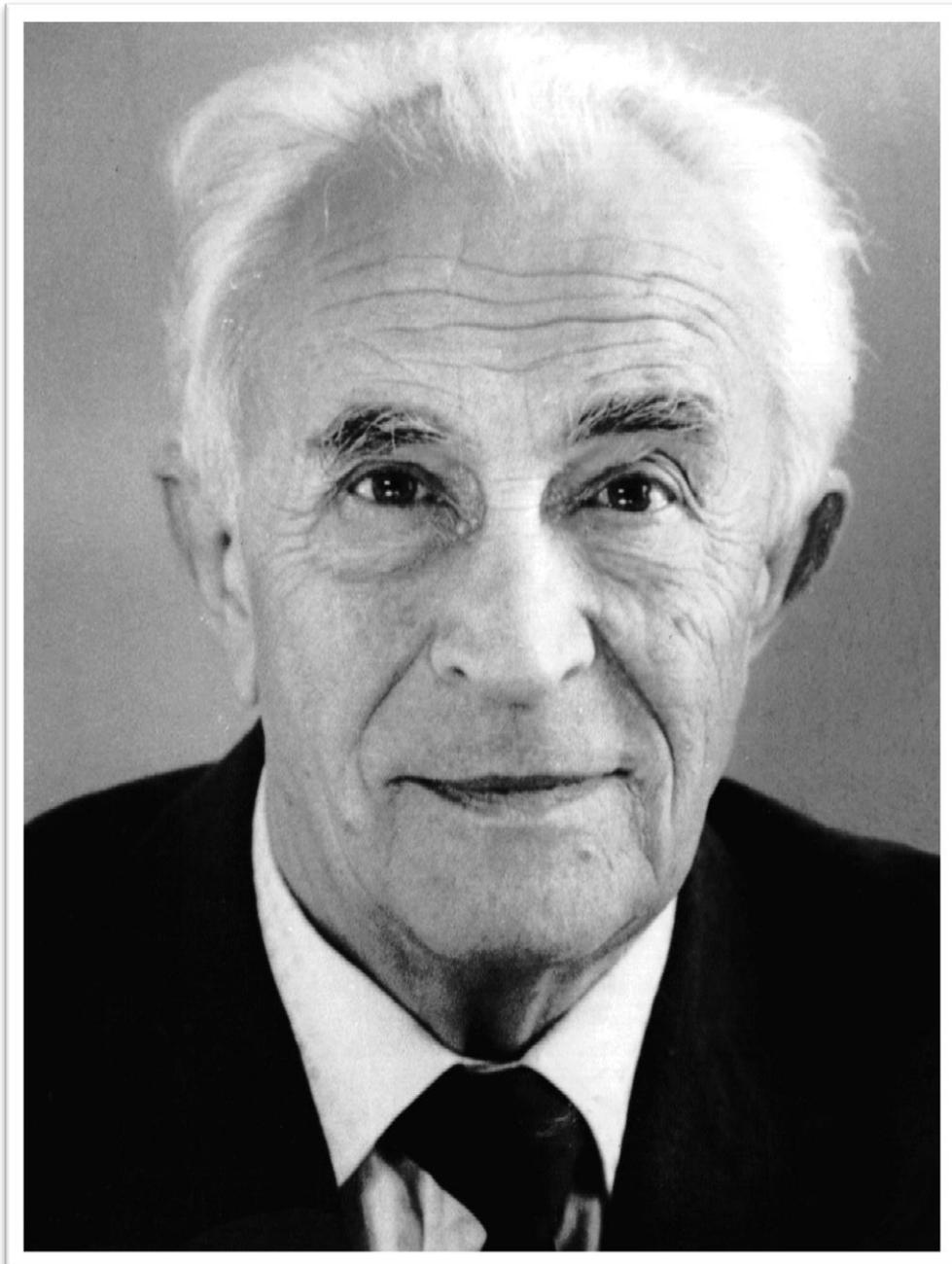


ВЫДАЮЩИЕСЯ ТРИБОЛОГИ

**Ростислав Митрофанович
МАТВЕЕВСКИЙ**



Москва 2016



Ростислав Митрофанович Матвеевский

И.А. Буяновский, С.М. Захаров, В.Р. Матвеевский

**Ростислав Митрофанович
МАТВЕЕВСКИЙ
(1916–2001)**

Москва, ИМАШ РАН

2016

УДК 621.892

Буяновский И.А., Захаров С.М., Матвеевский В.Р.

Ростислав Митрофанович Матвеевский (1916–2001). — М.: Институт компьютерных исследований, 2016. — 28 с.

ISBN 978-5-4344-0383-2

Очерк посвящён жизни и творческой деятельности проф. Р.М.Матвеевского, выдающегося учёного в области граничной смазки, смазочных материалов и методов трибологических испытаний. Он внёс существенный вклад в современные представления о разрушении смазочного слоя при трении в режиме граничной смазки, создал гамму лабораторных установок для исследования трибологических характеристик смазочных материалов и методов трибологических испытаний смазочных материалов, разработал ряд эффективных смазочных композиций. Включает перечень основных публикаций Р.М.Матвеевского.

Брошюра предназначена для широкого круга специалистов, связанных с проблемами трения, износа и смазки машин. Может представлять интерес для преподавателей и учащихся технических вузов, а также для всех, интересующихся историей техники.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А.Ю. Албагачиев, А.Н. Большаков, И.А. Буяновский, Р.Ф. Ганиев, И.Г. Горячева,
В.А. Глазунов, С.М. Захаров, И.Д. Киреев, М.Н. Зеленская (учёный секретарь),
В.Д. Самусенко

ISBN 978-5-4344-0383-2

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской
академии наук, 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая брошюра, посвящена 100-летию со дня рождения выдающегося отечественного учёного, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, Лауреата премии Совета министров СССР, профессора, доктора технических наук Ростислава Митрофановича Матвеевского (1916–2001 гг.).

Основное направление исследований Р.М.Матвеевского – трение твёрдых тел при тяжёлых режимах граничной смазки. Широко известны его работы, позволяющие связать предельную температуру работоспособности смазочных материалов в тяжелонагруженных узлах трения в режиме граничной смазки с критической температурой, при превышении которой в процессе лабораторных испытаний наблюдается резкое повышение коэффициента трения. На основе этих исследований Р.М.Матвеевский создал температурный метод оценки смазочной способности масел и пластичных смазок, нашедший широкое применение в исследовательской практике, а также предложил новый энергетический критерий заедания. Р.М.Матвеевский разработал гамму машин трения, позволяющих испытывать смазочные материалы на воздухе, в вакууме и в различных газовых средах. В процессе систематических исследований процесса граничной смазки Р.М.Матвеевский установил ряд фундаментальных закономерностей этого процесса, в том числе, связь температуры разложения присадок к смазочным маслам с температурой химической модификации при трении, изучил влияние легирования меди, алюминия и стали на критические температуры масел при трении, а также выявил влияние оксидов алюминия и его сплавов на температурную стойкость граничных смазочных слоёв при трении, разработал ряд, высокоэффективных смазочных композиций.

Его исследования сыграли большую роль в создании отечественных свёртных металлофторопластовых подшипников, включая разработку материала и технологии изготовления металлофторопластовой ленты и подшипников, создание крупномасштабного производства и широкое их внедрение в различных областях промышленности.

Данная брошюра, вместе с брошюрой С.М.Захарова о Н.А.Буше, открывают серию публикаций, посвящённых выдающимся учёным, внёсшим заметный вклад в развитие трибологии.

КРАТКИЙ ОЧЕРК ЖИЗНИ И ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ростислав Митрофанович Матвеевский родился в г. Вятка в интеллигентной семье. Его отец, Митрофан Евдокимович Матвеевский (1865–1918 гг.), был известным в Вятке юристом, мать, Матвеевская (в девичестве Кремлёва) Гермiona Анатольевна (1890–1963 гг.), – актрисой городского драматического театра. После смерти мужа и старшей дочери она оставила сцену и всецело посвятила себя воспитанию сына, а затем – и его семье. По-видимому, именно ей Ростислав Митрофанович обязан своим врождённым артистизмом, интересом ко всему новому, неизменной доброжелательностью, а также прекрасным знанием отечественной классической литературы.

В 1935 г. после окончания средней школы Ростислав Митрофанович поступает в Московский текстильный институт. На сохранившемся фото видно, как будущий знаменитый экспериментатор осваивает лабораторную технику.



Студент Ростислав Матвеевский обучается эксперименту.

В 1940 г. Ростислав Митрофанович женится на Таисии Александровне Соколовой, студентке Института связи. В следующем году он заканчивает институт, получив квалификацию инженера-механика. Через месяц, в июне сорок первого, началась Великая Отечественная война...

Уже в июле 1941 года Ростислав Митрофанович вступает в ряды Красной армии. В сентябре этого же года командир взвода Р.М.Матвеевский, участвуя в боевых действиях в составе Северо-Западного фронта, получает тяжёлое ранение и

лишь после длительного лечения в госпитале продолжает службу, но уже как инженер-механик, ремонтирующий бронетанковую технику. За боевые заслуги он был награждён орденом Отечественной войны 1-ой степени и десятью медалями.



Командир взвода
Р.М.Матвеевский
(1941г.)



Семья Р.М. Матвеевского: жена Таисия Александровна, её мать Т.Ф. Соколова, сыновья Владимир и Борис, Р.М. Матвеевский (1947 г.).

После демобилизации в конце 1946 г. он поступает в Отдел износостойкости Института машиноведения АН СССР (ныне Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН), где становится учеником и ближайшим сотрудником одного из основателей советской трибологии проф. М.М. Хрущова (1890–1972). В этом институте Ростислав Митрофанович работает до конца жизни. Здесь он защищает кандидатскую (1953), а затем докторскую (1971) диссертации. Здесь он возглавляет Лабораторию исследования износа при граничной смазке – одну из двух лабораторий, на которые разделилась Лаборатория износостойкости после смерти М.М. Хрущова (1972 г.). Разработанные им методы исследования смазочной способности масел и проводимые под его руководством и при его личном участии исследования процесса граничной смазки приносят ему международную известность. Здесь, не жалея времени и сил, он воспитывает следующее поколение отечественных трибологов. Здесь он руководит общемосковским Научным семинаром по трению и износу машин им. М.М.Хрущова. Здесь он активно занимается организацией и про-

ведением конференций и симпозиумов по трибологии разного уровня – от региональных до международных.

Последние годы жизни Ростислав Митрофанович работает главным научным сотрудником этой лаборатории. Умирает он 21 февраля 2001 года после тяжёлой продолжительной болезни. Он оставил о себе память, как о выдающемся учёном, компетентном руководителе, заботливом учителе и человеке с исключительными личными качествами.

Р.М.Матвеевский, согласно его завещанию, похоронен на Введенском сельском кладбище Одинцовского района Московской области рядом с могилой его матери.

Температурный метод оценки смазочной способности масел

Температурный метод – это «бренд» Ростислава Митрофановича. Когда говорят: «Р.М.Матвеевский», подразумевают температурный метод. Создание этого метода – блестящее достижение молодого Ростислава Митрофановича, который именно с него начал свой творческий путь. Но предыстория создания этого метода очень интересна.

В конце тридцатых - начале сороковых годов XX века голландец Х.Блок предположил, что для каждого сочетания материалов трущихся тел и смазочного материала существует определённая *критическая* температура, при превышении которой происходит заедание узла трения, независимо от того, как достигается эта температура – увеличением нагрузки на узел трения, скорости их относительного перемещения или путём объёмного нагрева¹. Практически одновременно в лаборатории Ф.Ф.Боудена при исследовании ряда модельных смазочных сред в условиях трения с низкой скоростью (для минимизации фрикционного разогрева), постоянной нагрузкой и подъёмом температуры от внешнего источника тепла было установлено, что при превышении некоторой *переходной*, определённой для каждой смазочной среды температуры коэффициент трения резко возрастает². Позднее Хьюг и Уиттингем³ показали, что при аналогичных испытаниях коммерческие масла, как и поверхностно-активные модельные среды, также имеют переходные температуры. При этом, по их мнению, переходные температуры масел, полученные в этих исследованиях, не имеют ничего общего с реальными температурами в зоне контакта деталей узлов трения реальных машин при достижении заедания.

Михаил Михайлович Хрущов придерживался другой точки зрения на механизм процесса заедания тяжело нагруженных узлов трения. Согласно его гипотезе, критическая температура заедания контактирующих деталей узлов

¹ Blok H.// SAE Journ, 1939, vol. 44, No 5, p. 193.

² Tabor D. //Nature, 1941, vol. 147, No 3733, p. 609.

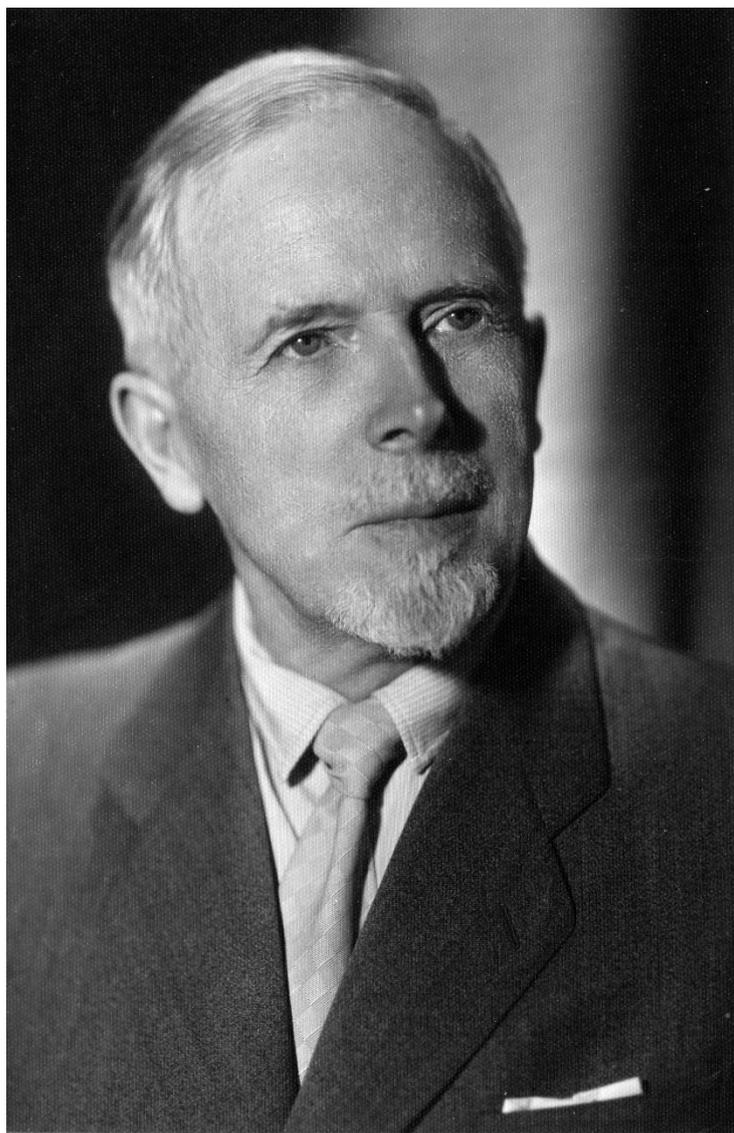
³ Huges T.P., Wittingam G.//Trans.Faraday Soc., 1942, vol. 38, No 1, p. 9-17.

трения, достигаемая при форсировании режима работы этих узлов (т.е. критическая температура по Блоку) и переходная температура, достигаемая при нагреве узла трения от внешнего источника тепла (как в экспериментах Хьюга и Уиттингема) – это одна и та же температура, приводящая к разрушению граничного смазочного слоя, защищающего контактирующие поверхности от непосредственного металлического контакта, который ведёт к резкому повышению коэффициента трения, заеданию, переходу к интенсивному адгезионному изнашиванию и – в конечном счёте – к необратимому повреждению рабочих поверхностей и выходу из строя узла трения⁴.

Однако эта гипотеза нуждалась в экспериментальном подтверждении. Проверить её корректность М.М.Хрущов поручил Р.М.Матвеевскому, который блестяще справился с этой задачей. Им была создана четырёхшариковая машина, позволяющая варьировать частоту вращения шпинделя, нагрузку на узел трения и температуру нагрева узла трения от внешнего источника тепла в широких пределах. В процессе испытаний были реализованы заедания испытательного узла трения в различных смазочных средах при сочетаниях значений указанных факторов. О реализации заедания судили по резкому возрастанию коэффициента трения и диаметра пятен износа. Исследования показали, что для каждого исследуемого масла суммарная температура в контакте, равная сумме замеренной объёмной температуры трущихся тел и расчётной «температурной вспышки» при реализации заедания, получилась одинаковой, независимо от сочетания действующих факторов – нагрузки, скорости относительного перемещения и дополнительного нагрева от внешнего источника тепла, что подтверждает постоянство критической температуры при заедании в соответствии с постулатом Блока. На этой же машине были испытаны те же масла при постоянной нагрузке 38,4 кг на каждый шар, обеспечивающей контактное давление 3000 МПа, постоянной и очень малой (для минимизации фрикционного нагрева) скорости относительного перемещения (0,4 мм/с) и ступенчатом подъёме температуры от внешнего источника тепла.

Таким образом было доказано, что при превышении определённой для каждого исследуемого масла температуры (температуре перехода) коэффициент трения резко повышался, причём эта температура практически не отличается от суммарной критической температуры, полученной при варьировании действующих факторов для того же масла. Одновременно была подтверждена гипотеза Хрущова, согласно которой переходная температура по Тейбору, характеризующая переход непрерывного, «гладкого» трения к скачкообразному при граничной смазке, представляет собой не что иное, как критическую температуру перехода к заеданию по Блоку в реальных узлах трения, которая не зависит от режима работы этих узлов.

⁴ Хрущов М.М. Приработка подшипниковых сплавов и цапф. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1946.



Проф. М.М. Хрущов – один из основателей современной отечественной трибологии. Учитель Р.М. Матвеевского.

Это послужило основой для разработки широко известного температурного метода оценки смазочной способности масел, а также средств для реализации этого метода - как для оценки предельной температурной стойкости жидких и пластичных смазочных материалов (четырёхшариковые машины трения ИМАШ, КТ-2, КТ-4, МАСТ-1), так и для оценки предельной смазочной способности антифрикционных твёрдосмазочных покрытий в вакууме и в различных газовых средах (КТ-4, ДС-1 и ДС-2). Преимуществом этого метода является возможность напрямую получить экспериментальную зависимость коэффициента трения исследуемого сопряжения от наиболее сильно действующего фактора – температуры, не прибегая к дополнительным расчётам по формулам, корректность которых подчас вызывает дискуссии. На получаемых этим методом зависимостях коэффициента трения от температуры чётко фиксируются все переходные температуры, имеющие место при трении – первая критическая температура, которая реали-

зуются вследствие того, что при её превышении скорость разрушения граничного слоя начинает превосходить скорость его образования, температура химической модификации поверхности, при которой поверхности трения разделяются модифицированным слоем, образующимся в результате трибохимического взаимодействия химически активных компонентов смазочной среды с материалами поверхностных слоёв трущихся тел, и вторая критическая температура, при превышении которой скорость изнашивания модифицированного слоя начинает превосходить скорость его образования.



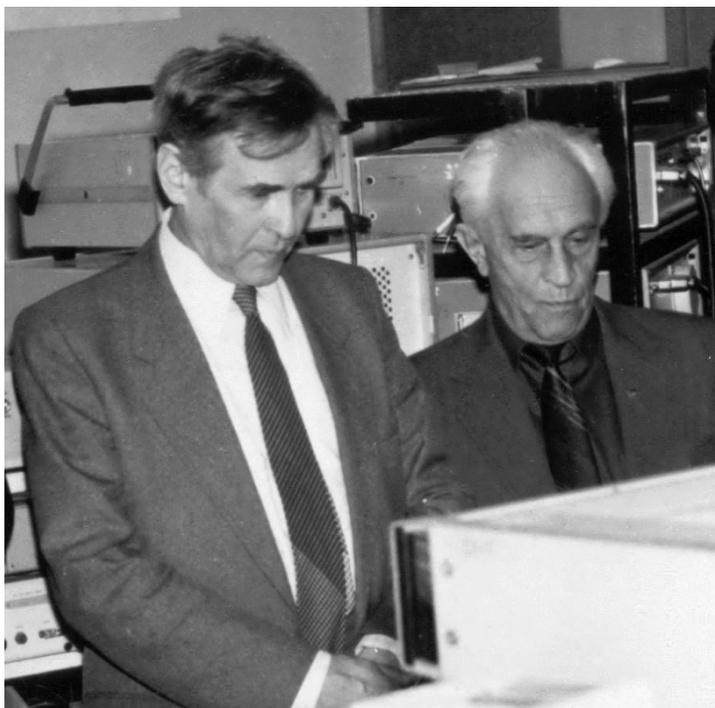
Р.М. Матвеевский (1963 г.)

Температурный метод оценки смазочной способности масел был дважды стандартизован в СССР⁵, а также в Болгарии. В ряде стран (Великобритания, ГДР, Япония) были изготовлены лабораторные установки, в основном, воспроизводящие конструктивную схему машины КТ-2 и условия испытаний на ней. Таким образом, трибологи и химмотологи получили простой и надёжный метод, позво-

⁵ ГОСТ 17604-72 и ГОСТ 23.221-84.

ляющий оценить температурную стойкость масел, и получить ценную информацию о механизме их смазочного действия. Особенностью этого метода является абстрагирование от теплофизических характеристик трущихся тел, а только оценка способности поверхностей этих тел образовывать на контактирующих поверхностях прочные граничные слои. Это не достоинство и не недостаток – это особенность.

В 1971 г. на банкете в честь защиты Р.М.Матвеевским докторской диссертации его учитель, проф. М.М.Хрущов, поздравляя своего ученика, вспомнил, что много лет назад, во время посещения Ф.Ф.Боуденом его лаборатории, он спросил гостя, как тот посмотрит на то, что этот симпатичный молодой человек (и Михаил Михайлович показал на молодого Ростислава Митрофановича) перенесёт его (Боудена) методологию трибологических исследований смазочных сред на четырёхшариковую машину. Боуден ответил, что это, несомненно, будет полезная работа. Интересно, мог ли представить себе тогда великий англичанин, что решение этой, казалось бы, ограниченной задачи, приведёт к созданию оперативного метода испытаний масел и пластичных смазок, который также окажется также весьма эффективным при исследовании механизма смазочного действия масел при граничной смазке и который используется в исследовательской практике до настоящего времени, поскольку он основан на воспроизведении одного из основных определяющих параметров трибологического процесса – суммарной температуры в контакте трущихся тел.



Р.М. Матвеевский и Н.А. Буше в лаборатории.

Не случайно, критерий температурной стойкости смазочного материала явился основой для одного из показателей совместимости трущихся пар, предложенных Н.А.Буше. И.А.Тодер использовал экспериментальные данные Р.М.Матвеевского для оценки предельной температуры масел при граничной смазке, А.Б.Виппер использовал модифицированный температурный метод для оценки механизма смазочного действия характерных присадок. Были и еще немало примеров использования температурного критерия для решения практических задач, в частности, для подшипников коленчатого вала двигателей внутреннего сгорания.

Исследования температурной стойкости граничных смазочных слоёв при трении металлов и сплавов.

Разработав температурный метод оценки *смазочной* способности масел при граничной смазке Р.М. Матвеевский использовал его для систематических исследований процесса граничной смазки. Так, значительный интерес в научных кругах вызвал проведенный под руководством и при личном участии Р.М. Матвеевского цикл экспериментальных исследований влияния химического состава трущихся образцов, представляющих собой сплавы на основе соответственно меди, алюминия и железа на температурную стойкость смазочных композиций при трении в режиме граничной смазки. При этом он не ограничился констатацией факта, что изменение составов трущихся тел при трении в режиме граничной смазки в идентичных смазочных средах приводит к изменению критических температур, как это делали его предшественники, но показал, как влияют каждый из легирующих основной металл элементов (цинк, кремний, олово, фосфор, сурьма, и др. при легировании меди и алюминия, и хром, никель и вольфрам при легировании стали) и его концентрация в исследуемом сплаве. Так, олово, кремний и сурьма в медных сплавах и сурьма и кремний в алюминиевых сплавах повышают критическую температуру, что объясняется, с одной стороны, повышением сопротивления схватыванию⁶, а с другой – свойствами окисных плёнок, их деформируемостью, их толщиной, их плотностью, гетерогенностью их структуры, возможностью смазочной среды взаимодействовать непосредственно с поверхностью сплава через окисный слой, причём пористость плёнки оксида является положительным фактором в присутствии смазочной среды. Легирование меди большим количеством цинка наоборот приводит к снижению смазочной способности масел вследствие преимущественного образования на поверхностях трения оксида цинка, не обладающего способностью образовывать прочные граничные слои. Важнейшее значение имеет адгезия граничного слоя к подложке и способность граничного слоя восстанавливаться при местных повреждениях. Предварительное

⁶ Семёнов А.П. – В кн.: Трение и износ в машинах, - М.: Наука, 1962, вып. XVI, с. 227-253; 1968, вып. XX, с. 178-210.

удаление с алюминиевых образцов оксидных плёнок приводит к тому, что легирование алюминия оказывает на температурную стойкость масел лишь незначительное влияние. Р.М.Матвеевский также показал, что величины критических температур смазочных сред, определяемых предложенным методом, резко снижаются при пластических деформациях трущихся образцов. Поэтому оценка значений критических температур производится при контактных давлениях, практически исключающих пластическую деформацию поверхностных слоёв, трущихся тел.

Значительный интерес научной общественности был также уделен его исследованиям смазочной способности масел в различных газовых средах.

Другие исследования.

Р.М.Матвеевский был удивительно разносторонним человеком. Он увлекался рыбной ловлей, играл в волейбол, писал стихи, пел, был занимательным собеседником.

Его интересы в науке также не ограничивались исследованиями процесса граничной смазки. Уже начало научной деятельности Р.М. Матвеевского было связано с исследованием поведения смазочных сред при низких температурах и изучением трения в приборных подшипниках. Последняя работа завершилась публикацией монографии, переведенной впоследствии на китайский язык.

Важные результаты были получены Р.М. Матвеевским в исследовании трибологических свойств и разработке ряда новых твердых смазочных материалов и антифрикционных покрытий, предназначенных для работы в условиях экстремально высоких и криогенных температур в атмосфере инертных газов и в вакууме. Для исследований узлов трения космического челнока "Буран" он создал специальную методику трибологических испытаний в вакууме порядка 10^{-7} торр в условиях термоциклирования в интервале температур $-120...+350^{\circ}\text{C}$.

За участие в работе "Металлофторопластовые подшипники (разработка материала и технологии изготовления ленты и подшипников, создание крупномасштабного производства и широкое внедрение подшипников в различных областях промышленности)" Р.М. Матвеевский был удостоен в 1984 г. премии Совета Министров СССР.

В конце 60-х гг. под его руководством и при его непосредственном участии был разработан метод непрерывного контроля износа по гашению сцинтилляций. Позднее Р.М.Матвеевский проявил большой интерес к математическому описанию кинетики образования и разрушения граничных слоев, чем стимулировал концентрацию усилий ряда исследователей, в том числе его учеников, на этом направлении.



Зал Совмина РСФСР, 24.02. 1989 г. Отечественные учёные, удостоенные почётного звания «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР».

Р.М. Матвеевский – первый справа во втором ряду.

В процессе исследования Р.М.Матвеевский предложил также новый энергетический критерий предельной работоспособности смазочных материалов $f\mu v$ (удельная мощность трения, где f – коэффициент трения, p – контактное давление, v – скорость скольжения), в работах зарубежных коллег называемый просто «критерий Матвеевского». Этот критерий характеризует рассеиваемую в процессе трения энергию на единицу площади зоны контакта в единицу времени. Его значение при реализации заедания по данным ряда авторов инвариантно в достаточно широком интервале скоростей и нагрузок. Так, он устойчив в интервале скоростей скольжения от 1,6 до 10 м/с и в этом превосходит многие известные критерии. Он более информативен, чем широко применяемый критерий $p\mu$, и более устойчив к изменению режимов испытания, чем ряд других критериев заедания, уступая критерию суммарной температуры в трибологическом контакте.

Ростислав Митрофанович много сделал для того, чтобы в его лаборатории была успешно продолжена начатая под руководством проф. М.М. Хрушова разработка микротвердомеров с оценкой микротвердости по глубине вдавливания (кинетическая микротвердость). Один из таких микротвердомеров был удостоен зо-

лотой медали и диплома Лейпцигской ярмарки 1985 г., и его создание – несомненная заслуга Р.М. Матвеевского.

Все эти работы снискали ему международную известность и заслуженный авторитет среди отечественных и зарубежных трибологов.

Результаты проведенных проф. Р.М. Матвеевским экспериментов стали эталоном достоверности. Так, видные голландские ученые (Саломон, Бегелингер и де Ги) в 1979 г. с удовлетворением отмечают, что полученные ими данные аналогичны тем, *«которые получили русские»*, ссылаясь при этом на публикации Р.М.Матвеевского и его учеников.

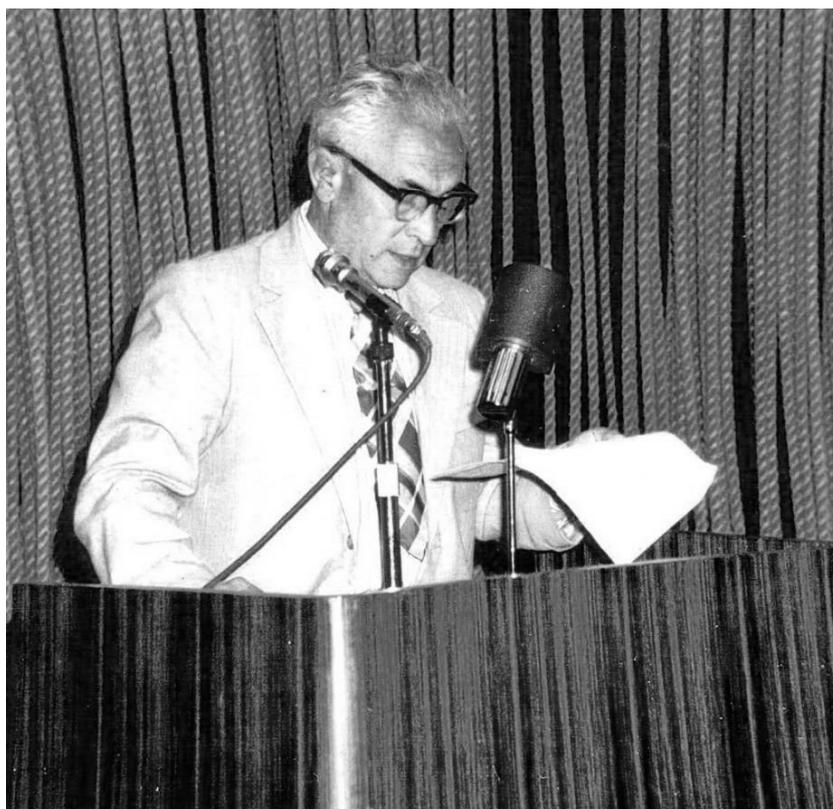
Публикации

Научные исследования и разработки проф. Р.М. Матвеевского были изложены в более чем 250 научных публикациях, включая 8 монографий и справочников, 2 брошюры, 30 изобретений и патентов. Под его руководством и при его непосредственном участии были разработаны 4 отечественных стандарта на методы трибологических и физико-механических испытаний материалов. Он был ответственным редактором 14 монографий и сборников, входил в редакционный совет журнала "Трение и износ", много лет был членом редколлегии известного международного журнала "Wear". Статьи многих отечественных трибологов были опубликованы в этом журнале по его рекомендации.

Ростислав Митрофанович также принимал активное участие в создании справочной литературы по трибологии. Его энциклопедические знания и удивительная способность к обобщению позволили как в отдельных главах ряда справочников по трибологии, так и в специально написанном им с группой соавторов справочнике по антифрикционным и противоизносным свойствам смазочных материалов сжато и удивительно доступно изложить огромный материал, накопленный к тому времени.

Международная деятельность

Общепризнанные научные достижения, прекрасное владение английским языком, врожденное обаяние, остроумие и неизменная доброжелательность Р.М.Матвеевского предопределили его высокий авторитет у зарубежных коллег. Его рано начали приглашать на различные международные мероприятия, включать в оргкомитеты международных конференций по трибологии. Он принимал активное участие в организации и проведении ряда международных конференций в качестве докладчика, руководителя секционных заседаний, члена оргкомитетов. Ростислав Митрофанович достойно представлял отечественную трибологию во время своих служебных командировок в Великобританию, Германию, Чехословакию, США, Японию.



МНТС по смазке (Токио, 1973 г.): Р.М. Матвеевский читает доклад.



МНТС по смазке (Токио, 1973 г.): Р.М. Матвеевский руководит заседанием.



МНТС по смазке (Токио, 1973 г.): в перерыве между заседаниями.



Institution of Mechanical Engineering, Великобритания, 1992 г.
Слева: в первом ряду – Р.М. Матвеевский и И.Г. Горячева;
во втором ряду второй – Н.К. Мышкин, четвёртый – П. Джост.

Он контактировал с такими видными зарубежными учёными, как Д.Тейбор и А.Камерон (Великобритания), Ч.Кайдас (Польша) и Х.Мюллер (ГДР) и др. Не

случайно он был включён в группу российских трибологов, которые в 1992 были приглашены для ознакомления с ведущими трибологическими центрами Великобритании.

Ростислав Митрофанович принял активное участие в организации и проведении совместных исследований в области трибологии специалистов ИМАШ РАН и организаций высшей школы ГДР. Эти работы начались в 1976 г. и продолжались вплоть до начала перестройки. Результаты этих исследований были обобщены в двух сборниках совместных трудов в области трибологии «Исследования по триботехнике» (Изд. «НИИМАШ», 1975) и «Теоретические и прикладные задачи трения, износа и смазки машин» (Изд. «Наука», 1982). В обоих сборниках широко представлены результаты исследований, проведённых Р.М.Матвеевским и его учениками совместно с специалистами Дрезденского технического университета и Высшей школы транспорта и связи им. Ф.Листа, показавшие, в частности, корреляцию значений критических температур при трении ряда смазочных масел и температур заедания зубчатых передач при испытании этих масел на шестерённом стенде FZG, а также корреляцию температур, при которых имеет место разложение химически активных присадок и температур, при которых начинается снижение коэффициентов трения в среде инактивных масел с этими присадками.



Вместе с проф. С.В. Пинегиным (первый слева) на международном Симпозиуме по смазочным материалам. Советские учёные знакомятся с исследованиями в области трибологии в Эсслингенском университете (1976 г.).



В лаборатории проф. Г. Фрониуса (Дрезденский технический университет, 1976 г.).

Р.М.Матвеевский в 80-ых и 90-х годах активно участвовал в работе ИСО ТК123 «Подшипники скольжения» Международной организации по стандартизации. Много лет Ростислав Митрофанович был председателем советской части ISO ТК 123. Под его руководством разрабатывались и потом обсуждались с представителями других стран-членов подкомитета международные стандарты. Одними из первых был стандарт ISO 4378 «Подшипники скольжения. Термины, определения и классификация». Этот стандарт во многом основывался на разработанном ранее в СССР ГОСТ 27674-88 «Трение изнашивание и смазка. Термины и определения».

Ростислав Митрофанович возглавлял трудную работу по обсуждению и согласованию терминов и определений для создания стандарта ISO 4378, состоящего из трех частей, каждый из которых был отдельным документом: «Конструкция, подшипниковые материалы и свойства», «Трение и изнашивание», «Смазывание».

Ему в этом помогала Зоя Михайловна Померанцева (ВНИИНМАШ), которая вела всю практическую работу по секретариату технического комитета.

Ростиславу Митрофановичу удавалось находить компромиссы в различных трудных ситуациях, связанных с обсуждением терминологических вопросов, и продвигать процесс нахождения приемлемых решений.



На заседании ИСО ТК 123: справа З.М. Померанцева (ВНИИНМАШ) и Р.М. Матвеевский (ИМАШ РАН).

Ещё о Р.М.Матвеевском

Большое внимание Р.М. Матвеевский уделял подготовке высококвалифицированных специалистов – трибологов. Под его руководством были подготовлены и успешно защищены 10 кандидатских диссертаций. В его лаборатории стажировались и отечественные специалисты из исследовательских институтов, заводов и вузов, и трибологи из зарубежных стран (Англии, Германии и т.д.).

Он с увлечением занимался организацией конференций различного уровня – от региональных до международных. Р.М.Матвеевский был одним из инициаторов организации серии научно-технических конференций под общим названием «Трибология – машиностроению», которая начиналась в 1981 г. как региональная, затем стала всероссийской, а настоящая конференция – 11-ая по счёту – уже имеет статус международной

На сохранившейся фотографии приведены участники одной из первых конференций этой серии. К сожалению, на снимке оказались далеко не все участники этой конференции (вовремя из вестибюля не появились Н.А.Буше, А.П.Семёнов, Л.И.Бершадский, Е.А.Памфилов, М.А.Броновец, и др.) – в действительности в работе конференции приняли участие более 100 научных работников.

После смерти М.М.Хрущёва Ростислав Митрофанович возглавил Общественный Научный семинар по трению и износу в машинах, давший путевку в большую науку многим молодым ученым. Он всегда говорил своим ученикам, что помощь молодым учёным входит в наши служебные обязанности.



Участники конференции «Трибология – машиностроению» (Пушино, 1983 г.):
Г.И. Шор, С.В. Венцель, Р.М. Матвеевский, Ю.Н. Дроздов, В.Ф. Гологан и др.

Все, кому посчастливилось встречаться с этим замечательным человеком навсегда сохранят о нём благодарную память. А его ученики никогда не забудут, каким человеком и учёным был замечательный отечественный триболог, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, Лауреат премии Совета министров СССР, кавалер Ордена Отечественной войны 1-ой степени, профессор, доктор технических наук Ростислава Митрофанович Матвеевский.

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1916 г.	4 декабря в г. Вятка в семье юриста родился Ростислав Митрофанович Матвеевский.
1925 - 1935	Учёба в средней школе.
1935 - 1941	Учёба в Московском текстильном институте.
19.06.1940 г.	Женитьба на Соколовой Таисии Александровне (от брака два сына – Владимир 1942 г.р. и Борис 1945 г.р.).
С июля 1941 г.	Командир взвода (Северо-Западный фронт).
С сентября 1941 г.	После тяжелого ранения в резерве.
1943 - 1946 гг.	Инженер, помощник начальника, начальник механического цеха Бронетанкового ремонтного завода № 22
02.10.1946 г.	Демобилизован из рядов Вооружённых сил СССР.
1947 г. - 1972	Младший, старший научный сотрудник отдела износоустойчивости Института машиноведения АН СССР.
Июль 1953 г.	Защита кандидатской диссертации на тему: «Температурный метод оценки смазочной способности масел»
Август 1957 г.	Присвоение звания старшего научного сотрудника по специальности «Трение и износ в машинах».
Май 1971 г.	Защита докторской диссертации на тему: «Исследование температурной стойкости граничных смазочных слоев и твердых смазочных покрытий при трении металлов и сплавов».
1972 - 1991	Заведующий лаборатории «Исследование износа при граничной смазке» ИМАШ РАН.
1972 - 2001	Руководитель общемосковского Научного семинара по трению и износу в машинах им. М.М.Хрущева
Июль 1979 г.	Присвоение учёного звания профессора по специальности «Трение и износ в машинах».
28.04.1984 г.	Присуждение премии Совета Министров РСФСР «За разработку материала и способов изготовления металлофторопластовых подшипников и широкое внедрение их в различные отрасли промышленности».
1985 г.	Золотая медаль и диплом на Лейпцигской ярмарке за разработку микротвердомера с оценкой микротвёрдости по глубине вдавливания.
1989 г.	Присуждение Почётного звания «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР».
1991 - 2001	Главный научный сотрудник ИМАШ РАН
2001 г.	21 февраля Р.М.Матвеевский скончался после тяжёлой, продолжительной болезни.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

1. Монографии и справочники

1. **Матвеевский Р.М.** Температурный метод оценки предельной смазочной способности машинных масел. - М.: АН СССР. 1956. - 142 с.
2. **Матвеевский Р.М.** Исследование трения в приборных шарикоподшипниках. - М.: Машгиз. 1957. - 56 с.
3. Семёнов А.П., **Матвеевский Р.М.**, Поздняков В.В. Технология изготовления и свойства содержащих фторопласт антифрикционных материалов (основные принципы производства) – М.: Изд-во АН СССР, 1963. - 64 с.
4. **Матвеевский Р.М.** Температурная стойкость граничных смазочных слоев и твердых смазочных покрытий. - М.: Наука, 1971. - 228 с.
5. **Матвеевский Р.М.**, Буяновский И.А., Лазовская О.В. Противозадирная стойкость смазочных сред при трении в режиме граничной смазки. М.: Наука, 1978. 192 с
6. **Материалы** в триботехнике нестационарных процессов / А.В. Чичинадзе, **Р.М. Матвеевский**, Э.Д. Браун и др. - М.: Наука, 1986, - 248 с.
7. **Смазочные материалы.** Антифрикционные и противоизносные свойства. Методы испытаний: справочник / **Р.М. Матвеевский**, В.Л. Лашхи, И.А. Буяновский и др. - М: Машиностроение, 1989. - 224 с.
8. **Справочник** по триботехнике / под общ. ред. М. Хебды, А.В. Чичинадзе. В 3 т. - М.: Машиностроение. Т. 1, 1989. 400 с; Т. 2, 1990. 416 с; Т. 3, 1992 - 730 с.
9. **Трибология:** Исследования и приложения: Опыт США и стран СНГ / Н.М. Алексеев, А.В. Белый, ..., **Р.М. Матвеевский** и др.- М: Машиностроение, 1993. - 454 с.
10. **Машиностроение.** Энциклопедия. Детали машин. Конструкционная прочность. Трение, износ, смазка. Т. IV - 1 / Д.Н. Решетов, А.П. Гусенков, Ю.Н. Дроздов, ..., **Р.М. Матвеевский** и др. - М.: Машиностроение, - 1995.

2. Статьи в журналах и сборниках

1. **Хрущов М.М., Матвеевский Р.М.** Новый вид испытания смазочных материалов // Вестник машиностроения. 1954. № 1. с. 12-18.
2. **Матвеевский Р.М.** Влияние низких температур на смазочную способность минеральных масел // Докл. АН СССР. 1956, т. 106. № 3. с. 494-495.
3. **Матвеевский Р.М.** Оценка предельной смазочной способности масел по температурному критерию. – В кн.: Повышение качества и применение смазочных материалов. М.: Гостоптехиздат, 1957. с. 18—31.

4. **Матвеевский Р.М.** Температурные границы эффективности граничного слоя смазки. – В кн.: Развитие теории трения и изнашивания. – Изд-во АН СССР, 1957 – с. 196 – 199.
5. **Матвеевский Р.М.** Сравнительные испытания пластмасс при трении по стали без смазки и со смазкой //Изв. АН СССР, ОТН,1959, № 4. - с.150-152.
6. **Matveevsky R.M.** The effect of polarity of oil in friction of some plastics//Wear, 1961, v. 4, № 4. – p. 300 – 306.
7. **Matveevsky R.M.** The effect of load on the critical temperature of oil in the lubrication of different materials //Wear, 1961, v. 4.
8. **Матвеевский Р.М.,** Лазовская О.В. К методике определения критических температур слоя смазки при трении стали по пластичным металлам на машине КТ-2. - В сб.: Методы испытаний на изнашивание – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – с. 176 – 183.
9. **Матвеевский Р.М.** Метод оценки антифрикционных свойств твёрдых смазок (в различных газовых средах) при температурах до 600°С. – В кн.: Износ и трение металлов и пластмасс. – М.: Наука, 1964 – с. 138 -145.
10. **Матвеевский Р.М.,** Марков А.А., Буяновский И.А. К вопросу о температурной стойкости смазочных слоёв при трении //Машиноведение, 1964, №2, - с. 74-77.
11. **Матвеевский Р.М.,** Лазовская О.В. Методика исследования антифрикционных свойств твёрдых смазок при высоких температурах в вакууме и в инертном газе. – В кн.: Теория трения и износа. – М.: Наука, 1965. – с. 312 – 316.
12. **Matveevsky R.M.** The critical temperature of oil with point and line contact machines // ASME Trans. Ser. D, 1965. V. 87. No 3. - p. 754-759.
13. **Матвеевский Р.М.,** Попов С.А. Прибор и методика испытаний долговечности антифрикционных покрытий при температурах 600°С в вакууме и в инертных газах //Заводская лаборатория, 1967, № 6, - с. 743 – 746.
14. **Матвеевский Р.М.,** Лазовская О.В. Влияние легирования на антифрикционные свойства двойных сплавов меди в условиях граничной смазки // Износ и антифрикционные свойства материалов. М.: Наука, 1968. - с. 154-167.
15. **Matveevsky R.M.** Evaluation of temperature stability of a lubricant film on rubbing surfaces // Tribology, 1968. V. 1. No 2. - p. 115-118.
16. **Матвеевский Р.М.,** Лазовская О.В. Температурная стойкость смазочных слоев при трении легированного алюминия по стали // Машиноведение. 1968. № 6. – с. 78-85.
17. **Матвеевский Р.М.,** Сентюрихина Л.Н., Лазовская О.В., Рубцова З.С. Антифрикционные свойства твёрдых смазочных покрытий в атмосфере

- инертного газа и в вакууме. – В кн.: Трение и износ в машинах, сб. 20, - М.: Наука, 1968. - с. 168 – 176.
18. **Матвеевский Р.М.** Механизмы смазывающего действия тонких слоёв твёрдых смазочных материалов. – В кн.: Методы оценки противозадирных и противоизносных свойств смазочных материалов. – М.: Наука, 1969. – с. 12 – 26.
 19. **Матвеевский Р.М.** Исследование температурной стойкости граничных смазочных слоёв при трении. – Там же.
 20. **Матвеевский Р.М.,** Лозовой Ю.А., Шепелёва Е.С. и др. Эффективность противоизносных присадок и температуры их взаимодействия с поверхностью трения //Химия и технология топлив и масел, 1970, № 8. – с. 39-43.
 21. **Матвеевский Р.М.,** Лазовская О.В. Оценка температурной стойкости граничных смазочных слоев в различных газовых средах - В сб.: О природе трения твердых тел. Минск: Наука и техника, 1971. - с. 98 – 105.
 22. **Матвеевский Р.М.,** Астахов Е.А., Краснов А.П. Нанесение антифрикционного покрытия из дисульфида молибдена детонационным способом. – В сб.: Защитные покрытия на металлах, вып. 6 – Киев: Наукова думка, 1972, - с. 144-148.
 23. **Matveevsky R. M.,** Markov A. A., Buyanovsky I. A. On the correlation of the temperature stability of oil in friction and the surface energy of adhesion // ASLE Trans., 1973, vol. 16, N 1. - p. 16-19.
 24. **Матвеевский Р.М.,** Макаров Ю.В. Температурная стойкость сульфидированного молибдена при трении в вакууме // Вестник машиностроения, 1974, № 5. - с. 33-34.
 25. **Matveevsky R. M.,** Sinaysky V. M., Buyanovsky I.A. Contribution to the influence of retained austenite content in steels on the temperature stability of boundary lubricant layer in friction // ASME Trans., Ser. F: Lubricant Techno., 1975, vol. 97, No 3. - p. 512-515.
 26. Трофимов В.А., Шауэрхаммер К., **Матвеевский Р.М.,** Буяновский И.А. Температурный критерий заедания зубчатых колёс. – В кн.: Исследования по триботехнике. – М.: НИИИзмаш, 1975 – с. 257-264.
 27. **Матвеевский Р.М.,** Буяновский И.А., Лазовская О.В. Исследование температурных пределов защитных свойств смазочных слоёв при трении. – В кн.: Износостойкость. – М.: Наука, 1975. – с. 51 – 75.
 28. **Matveevsky R.M.,** Buyanovsky I.A. Einfluss der chemischen Zusammensetzung der Stahles auf die Wirksamkeit von Schmierstoff zusatzen bei Reibung // Schmierungstecnik, 1976. No 4. - с. 45-47.
 29. **Матвеевский Р.М.,** Буяновский И.А., Лашхи В.Л., Виппер А.Б. Оценка энергии активации процесса химического модифицирования поверхностей

- трения в условиях граничной смазки//Химия и технология топлив и масел, 1976, № 2. - с. 50-52.
30. **Матвеевский Р.М.**, Лазовская О.В., Попов С.А. Температурная стойкость твёрдых смазочных покрытий при трении в вакууме. – В кн.: Твёрдые смазочные покрытия. – М: Изд-во «Наука», 1977, - с. 66 – 69.
 31. **Матвеевский Р.М.**, Лашхи В.Л., Буяновский И.А. и др. О связи характеристик адсорбции ПАВ с характеристиками трения и износа //Проблемы трения и изнашивания, 1977, вып. 12, с. 55 - 59.
 32. **Матвеевский Р.М.** Температурная стойкость граничных смазочных слоев и твердых смазочных покрытий – В кн.: Трение, изнашивание и смазка: справочник. В 2-х кн. / под ред. И.В. Крагельского, В.В. Алисина. - М.: Машиностроение, 1978. Кн. 1, 1978.- с. 296-307.
 33. **Матвеевский Р. М.**, Чичинадзе А. В., Буяновский И. А. и др. К вопросу о механизме разрушения смазочного слоя на фрикционном контакте // Трение и износ, 1980. т. 1, N 3, - с. 648-553.
 34. **Матвеевский Р. М.**, Шульце Д.К-В., Буяновский И. А. О связи между термической стабильностью химически активных присадок к смазочным маслам и их трибохимическими свойствами при трении. – В кн.: Исследование смазочных материалов при трении. – М: Наука, 1980. – с. 3 – 8.
 35. Романов В.С., Табачников Ю.Б., Елизаров О.А., **Матвеевский Р.М.** Исследование толщины смазочных слоёв в точечном контакте скольжения стальных поверхностей – там же, с. 80-88.
 36. **Matveevsky R. M.** , Buyanovsky I. A. Some aspects of the determination of the critical temperature under condition of boundary lubrication // Wear, 1981, vol. 68, N 2, - p. 151-158.
 37. **Matveevsky R. M.**, Buyanovsky I. A. Principal characteristics of boundary lubricant // ASLE Trans., vol. 30, N 4, - p. 526-530.
 38. **Матвеевский Р.М.**, Буяновский И. А. Энергетические модели возникновения и разрушения смазочных плёнок при граничной смазке (на венгерском яз.) // A 3 Tribologini Konferenencia - Budapest, 1983, - p. 193-197.
 39. **Матвеевский Р. М.** Буяновский И. А. Лабораторный метод ускоренного выбора масел для тяжело нагруженных соединений – В кн.: 2 Symp. Intertribo'84 Ceskoslovenska - Visoke Tatry, 1984, - с. 425-430.
 40. **Матвеевский Р.М.**, Буяновский И. А. Оптимизация материалов для тяжело нагруженных сопряжений металл-масло-металл по данным лабораторных испытаний //Вестник машиностроения, 1984, N 11, с. 24-27.
 41. **Матвеевский Р.М.**, Фукс И.Г, Рябов Д. В и др. Влияние полиморфных превращений на антифрикционные свойства литиевых смазок // Трение и износ, 1984, т. 6, N 6, - с. 972-977.

42. **Matveevskij R. M.**, Bujanovskij I. A., Baginskij V.V. Ollosiohe Verbindungen von Elementen der 4 Hauptgruppe des Periodensystems als ep Zusatzte für Ole // *Schmierungsstechnik*, 1985, N 5, - s. 132-135.
43. **Matveevsky R.M.**, Buyanovsky I.A. Temperature kinetic aspect of friction and wear under boundary lubrication. - В кн.: Proc. JSLE International Tribology conference, Tokyo, Japan, 1985. - p. 339-344.
44. **Матвеевский Р. М.**, Буяновский И. А., Лашхи В. Л. и др. Кинетика и термодинамика смазочного действия - В кн.: Трение, износ и смазочные материалы: Труды международной научн. конф. (Ташкент. 1985) - М., 1985, т. 2, - с. 7-15.
45. Скворцов В.Н., **Матвеевский Р.М.**, Бородин В.А. Автоматизированный комплекс МТИ-3М для измерения микротвердости материалов и покрытий // *Заводская лаборатория*, 1991, Том 27, № 12. – с. 55-57.
46. Kajdas Cz., Dabrowski. J. R., **Matvejewski R.M.**, Bujanowski I. A. Reaktywnosc ohemiozna i wlasciwosci tribologionzne substancji smarowych // *Trybologia*, 1987, N 4-6, - s. 11-13.
47. **Matveevsky R. M.** Buyanovsky I. A., Karaulov A. K. et al. Transition temperatures and tribochemistry of surface under boundary lubrication – In: Proc. 5-th International Congress on Tribology: Eurotrib'89 - Helsinki" 1989, vol. 2, - pp. 2-6.
48. Buyanovsky I. A., **Matveevsky R. M.** Temperature-kinetic method for the determination of oil transition temperatures under boundary lubrication conditions // *Tribology International*, 1991, vol. 24, N 1. – pp. 17-19.
49. Буяновский И. А., Лашхи В. Л., **Матвеевский Р. М.** и др. Исследование пятен износа при изучении противоизносных свойств масел на четырёхшариковой машине // *Трение и износ*, 1992, т. 13, N 2. - с. 311-316.
50. **Matveevsky R.M.** Friction power as a criterion of seizure with sliding lubricated contact// *Wear*, 1992, vol. 155. - pp. - 1-5.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
Краткий очерк жизни и творческой деятельности.....	4
Температурный метод оценки смазочной способности масел.....	6
Исследования температурной стойкости граничных смазочных слоёв при трении металлов и сплавов.....	11
Другие исследования.....	12
Публикации.....	14
Международная деятельность.....	14
Ещё о Р.М.Матвеевском.....	19
Основные даты жизни и трудовой деятельности.....	21
Основные публикации:	
1. Монографии и справочники.....	22
2. Статьи в журналах и сборниках.....	22

Буяновский И.А., Захаров С.М., Матвеевский В.Р.

**Ростислав Митрофанович Матвеевский
(1916–2001)**

Авторская редакция

Подписано в печать 22.09.2016. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,71. Заказ № 16-69.

Отпечатано в АНО «Ижевский институт компьютерных исследований»

426034, г. Ижевск, ул. Кооперативная, д. 5

Тел./факс: +7 (3412) 50-02-95