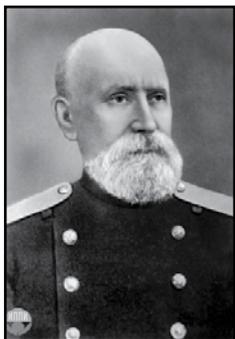




Библиография. Значительнейшие из трудов профессора Н. П. Петрова (1892 год)



Николай Павлович ПЕТРОВ

Николай Павлович Петров – известный учёный в области инженерно-технических наук, участвовал в разработке стратегии развития железных дорог в Российской Империи во второй половине XIX в. и подготовке кадров для железнодорожной отрасли. Известен и как теоретик, и как практик железнодорожного строительства, участвовал в строительстве Транссибирской магистрали, Владикавказской и Армавир-Туапсинской железных дорог.

АННОТАЦИЯ

В этом номере вместо рецензии на новые книги или учебники по транспорту, отдавая дань трудам наших предшественников, воспроизводится библиографическая статья, опубликованная более века тому назад в журнале «Железнодорожное дело». Она, как надеется редакция, позволит получить представление о том, как в то время со-

ставлялись лаконичные, содержательные и, выражаясь современным языком, информативные обзоры научной литературы, а также о круге рассматривавшихся научных проблем.

По традиции в публикации сохранены лексика, пунктуация и сокращения, принятые в начале XX века.

Ключевые слова: железные дороги, история науки и техники, научная литература.

Благодарность: редакция выражает признательность сотрудникам библиотеки Российского университета транспорта за помощь в подготовке материала.

Для цитирования: Библиография. Значительнейшие из трудов профессора Н. П. Петрова (1892 год) // Мир транспорта. 2022. Т. 20. № 6 (103). С. 108–111. DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2022-20-6-13>.

Портрет Н. П. Петрова опубликован на сайте Российской академии наук: https://www.ras.ru/win/db/show_per.asp?P=id-51715.In-ru.

Полный текст редакционной архивной статьи на английском языке публикуется во второй части данного выпуска.
The full text of the archived editorial article in English is published in the second part of the issue.

Профессор Военно-Инженерной Академии и Технологического Института Н. П. Петров обогатил русскую техническую литературу многими капитальными сочинениями, представляющими самостоятельное исследование различных вопросов преимущественно из области тяги и подвижного состава на железных дорогах. Всех отдельных сочинений и брошюр Н. П. Петрова свыше двадцати. В настоящем обзоре предлагается краткое описание содержания некоторых из этих трудов¹.

I. Очертание зубцов круглых цилиндрических колёс дугами круга («Инженерный Журнал», 1870 и 1875 гг.)

Зубцы цилиндрических колёс, как известно, ограничиваются обыкновенно дугами эпициклоиды и гипоциклоиды. Вычерчивание этих кривых может быть исполнено только по точкам, и поэтому кривые, полученные таким путём, помимо требуемой кропотливости вычерчивания, не могут отличаться ни особенною правильностью, ни однообразием.

Таким образом, в виду важного значения зубчатых колёс в машинном деле, весьма естественно было появление многих других, более простых способов вычерчивания зубцов, где вышеупомянутые кривые заменены дугами круга без указания, однако величины происходящей при этом погрешности.

Проф. Петров в двух напечатанных в Инженерном журнале статьях: 1) показал, как определять в каждом данном случае величину погрешности от применения того или другого способа очертания; 2) вывел формулы, позволяющие определять аналитическим путём величины радиусов заменяющих дуг круга и положения их центров – при условии, что погрешность получает наименьшее значение, и 3) показал геометрическое построение зубцов, при соблюдении того же условия.

II. Трение в машинах (1883 г.)

Труд этот, удостоенный Императорской академией наук Ломоносовской премии, составляет как бы первую (теоретическую) часть одной общей

¹ Из остальных трудов того же автора обзор «Определение скорости поезда на железной дороге» и «Сравнения условий движения поезда по железной дороге одиночной и двойной тягой» помещён в «Железнодорожном Деле» 1890 г., стр. 362 и 363. Таким образом читатели «Железнодорожного Дела» имеют возможность ознакомиться почти со всеми главнейшими трудами проф. Н. П. Петрова, уважаемого русского учёного, пользующегося авторитетом и вне России. – *Ред.*

работы, исполненной автором в обширных размерах.

В этой работе проф. Петров представил ряд теоретических соображений о самой природе силы трения в случае вращения осей при обильной смазке, – указал, что в данном случае существенное значение имеет внутреннее трение жидкой смазки, а также толщина и температура этого жидкого слоя, разобщающего трущиеся поверхности, – построил на этом основании самостоятельную гидродинамическую теорию, – вывел формулу, позволяющую в каждом данном случае определить сопротивление, вызываемое трением (при вращающихся осях), если только известны коэффициенты трения для данных смазывающих жидкостей, – определил путём длинного ряда опытов значения этих коэффициентов и, наконец, подтвердил справедливость предложенной им формулы сравнением в машинах величин трения, получаемых, с одной стороны путём, непосредственного измерения, а с другой стороны – по формуле, по вставке в неё соответственных коэффициентов трения.

III. Описание и результаты опытов над трением жидкостей и машин (1886 г.)

Труд этот, составляющий естественное продолжение предыдущего труда «Трение в машинах», удостоен в 1889 г. Императорской академией наук премии митрополита Макария.

Формулы, выведенные в первом сочинении на основании предложенной автором гидродинамической теории трения в машинах, и вытекающие из них положения – подтвердились в достаточной степени опытами Гирна. Но, не довольствуясь этим и желая, кроме того, найти соответственные численные данные для минеральных масел, профессор Петров предпринял обширный ряд опытов, имевших преимущественно целью:

1) определить для наиболее употребительных органических и минеральных масел – численное значение коэффициента внутреннего, а отчасти и внешнего трения;

2) определить путём опыта величину силы трения, развивающегося в машинах, и притом при самых разнообразных условиях, и проверить таким образом справедливость предложенной им формулы для выражения силы трения;

3) указать приёмы для распознавания смазывающих способностей различных масел.

IV. Трение в машинах и влияние на него смазывающей жидкости (1887 г.)

Сочинение это обнимает главнейшие результаты двух предыдущих трудов проф. Петрова



с указанием практических результатов, вытекающих из опытов и гидродинамической теории автора, с применением таковых к железным дорогам и бумагопрядильням. В виде особого приложения помещены вывод формул, выражающих силу трения цапфы и пяты, описание способов и приборов для определения трения жидкостей и описание способов и приборов для испытания трения в машинах.

В заключение приводится целый ряд примеров определения выгоды употребления того или другого рода смазки, при помощи составленных автором очертаний характеристических кривых и, с определением суммы расходов на топливо и на смазку, потребных на преодоление трения. Примеры эти наглядно указывают, что, в зависимости от стоимости топлива и смазки, иногда выгодно употреблять дешёвую смазку со значительным коэффициентом трения, а иногда выгода остаётся на стороне дорогой смазки с незначительным коэффициентом трения. Предложенный автором графический приём до чрезвычайности прост и всегда может быть применён, коль скоро имеются характеристические кривые различных масел. Поэтому весьма желательно осуществление предложения автора, чтобы определение внутреннего трения при различных температурах, нужное для очертания кривой внутреннего трения (характеристическая кривая), было поставлено в ряду других наблюдений, производимых как заводчиками, так и приёмщиками масла.

По поводу вышеуказанного сочинения появилось в 1888 г. в Милане особое издание инженера Pietro Verole, под названием «*Ricerche teoriche o sperimentali di Petroff sugli olii lubrificanti*», в котором *in extenso* изложены главнейшие результаты теоретических и опытных исследований проф. Петрова.

Сущность только что рассмотренного труда была издана автором, в сжатом виде, в 1889 году под заглавием «*Resultats les plus marquants de l'étude théorique et expérimentale sur le frottement mediât*».

V. Сопротивление поезда на железной дороге (1889 г.)

Названное сочинение, составляющее отдел курса, читанного автором в СПб. Технологическом институте, напечатано, как указывает автор в своём предисловии, с двойкой целью: 1) содействовать разъяснению весьма сложного и весьма важного для эксплуатации ж.д. вопроса

о сопротивлении поезда, и 2) познакомить молодых техников с приёмами критической оценки данных, полученных из опытов.

Автор последовательно разбирает вопросы о сопротивлении отдельного вагона движению, затем поезда из вагонов и, наконец, паровоза и приходит, таким образом, к общему выражению сопротивления поезда, с паровозом во главе. По отношению каждого из упомянутых сопротивлений излагаются предварительно теоретические соображения, указывающие на вид формулы, которой должно выражаться данное сопротивление; затем приводится описание и результаты опытов на заграничных дорогах, имевших целью опытным путём определить величину этих сопротивлений и указываются предложения различными следователями соответственные эмпирические формулы; после критического разбора этих опытов и доказательства неполноты их, а также неудовлетворительности разных эмпирических формул, автор обращается к виду формулы, найденной им теоретическим путём, и определяет численные значения коэффициентов, пользуясь результатами наиболее удовлетворительных опытов.

Сделав краткий очерк устройства полотна и верхнего строения железнодорожного пути, а также подвижного состава, автор подробно разбирает элементы сопротивления поезда, к числу коих относятся: сопротивление воздуха, трение твёрдых смазанных и несмазанных тел, сопротивление от неровности рельсов и шин, сопротивление колёс перекатыванию, сопротивление от инерции при изменении скорости и наконец сопротивление на уклонах.

VI. Перегрузка и хранение хлебного зерна. Перегрузка каменного угля (1882 г.)

Этот труд, составленный преимущественно на основании собственных наблюдений автора за границей, обнимает собою систематическое описание всех наиболее употребительных способов перегрузки зерна и каменного угля, начиная от перегрузки при помощи людей и наиболее простых орудий, как мешки и корзины, и кончая паровыми и гидравлическими кранами и элеваторами, зерноподъёмами.

Описание сопровождается необходимыми объяснительными чертежами, примерными расчётами и значительным количеством деталей и данных, относительно размеров наиболее известных приспособлений, стоимости их, а также стоимости производимой ими работы. Кроме того, подробно разобрано, в каких случаях одно приспособление имеет преимущество

перед другим, причём обращено внимание, что не всегда механические приспособления, хотя и весьма остроумно придуманные, могут конкурировать в отношении стоимости работы с обыкновенной работой людьми.

Вторая половина труда заключает в себе описание устройства различных типов магазинов для хранения зерна – до магазинов-элеваторов включительно. Эта часть сочинения, написанная по тому же плану, как и первая, составляла у нас в своё время единственное подробное описание элеваторов-зерноподъёмов и элеваторов-магазинов, если не считать брошюры Звягинцева, вышедшей в 1878 г.

VII. О непрерывных тормозных системах (1878 г.)

Цель этого труда, как поясняет автор, состояла в том, чтобы привести способы полного и правильного толкования опытов над тормозными системами, так как единственный приём для оценки сравнительного достоинства той или другой системы тормозов состоит в продолжительных наблюдениях над действием тормозов, т.е. главным образом в определениях длины пути, проходимого поездом с момента, когда подан сигнал тормозить, до момента полной остановки поезда.

В заключение проф. Петров приходит к следующим интересным выводам:

1) Совершенная тормозная система должна действовать переменным давлением колодок на колёса, в зависимости от скорости движения поезда. В настоящее время нет ни одной системы, удовлетворяющей этому условию.

2) Тормозная система с постоянным давлением, не заставляющим ещё колесо скользить, останавливает поезд тем быстрее, чем больше это давление; протяжение, необходимое для остановки поезда, более чем в предыдущем случае от 1,5 до 2 раз.

3) Тормозная система, где постоянное давление на столько велико, что вызывает уже скольжение, оказывается наиболее удовлетворительным при некотором определённом давлении на колодки и всякое уменьшение или увеличение этого давления требует для остановки уже большего пути.

В этом случае длина пути для полной остановки поезда более приближается к идеальному случаю, чем при предыдущем условии.

Необходимо упомянуть, что предложенные автором формулы и вытекающие из них следствия получили полное подтверждение в опытах Гальтона, описанных в Engineering за 1878 г.

4) Весьма существенно, чтобы необходимая для торможения сила развивалась моментально, всякое постепенное уменьшение этого давления может быть только полезно, возрастание же вредно.

Применяя свои соображения и формулы к сравнению результатов опытов, произведённых за границей и у нас (на СПб.-Варш. ж.д.) с различными системами тормозов, и сравнив их с результатами, которые были бы достигнуты при идеальном тормозе, автор приходит к заключению:

а) что различие в результатах применения разных систем тормозов происходит не столько от системы тормозов, сколько оттого, что производимое ими давление на колёса не одинаково;

б) что коэффициент полезного действия во всех системах не более $\frac{1}{2}$;

в) что едва ли можно ожидать дальнейшего увеличения быстроты остановки поезда, если только сохранить требование, чтобы во всё время торможения колёса не скользили по рельсам.

VIII. Определение скорости поезда на железной дороге при возможном увеличении вероятности безопасного движения (1890 г.)

В этой брошюре, появление которой вызвано несчастным случаем 17 октября 1888 г., автор обращает внимание на то, что помимо состояния пути, особенностей паровоза, привычек машиниста и пр. – одной из причин несчастных случаев может быть несоответствие скорости движения поезда с данным профилем и составом поезда.

В виду сего проф. Петров даёт формулы, позволяющие:

1) определить для данного состава поезда предельную безопасную скорость, если только известна предельная безопасная скорость, с которой передвигаются по линии поезда какого-либо другого определённого состава;

2) определить для данного профиля и состава поезда предельную скорость, при которой остановка поезда при помощи тормозов могла бы быть достигнута на протяжении не более того, при котором она достигается при движении с наибольшею дозволенною скоростью на горизонтальном пути, при условии, чтобы при торможении не было ещё скольжения, способного вызвать образование на колёсах плоских мест, имеющих последствием удары колёс об рельсы.

(«Железнодорожное Дело», 1892, № 47–48, С. 118–129) ●

