

Журнал "Знание сила"

№03, 1951

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 004
ББК 92
Ж92

Ж92 Журнал "Знание сила": №03, 1951 / – М.: Книга по Требованию, 2022. – 44 с.

ISBN 978-5-458-60621-9

«Знание — сила» — научно-популярный и научно-художественный журнал, основанный в 1926 году. Публикует материалы о достижениях в различных областях науки. С началом Великой Отечественной войны издание журнала было приостановлено и возобновлено в 1946 году усилиями бывшего главного редактора Льва Жигарева. Во второй половине 1960-х годов — один из лучших иллюстрированных журналов СССР.

ISBN 978-5-458-60621-9

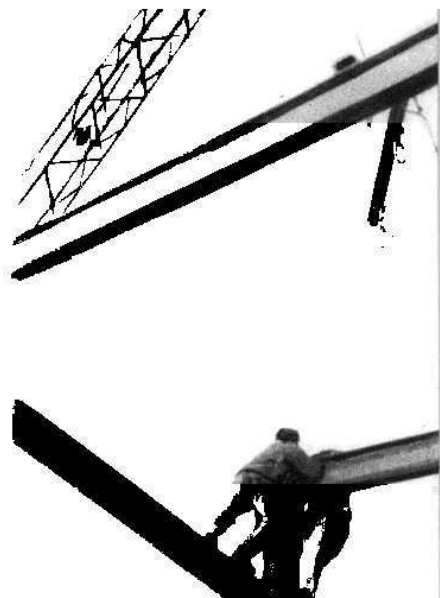
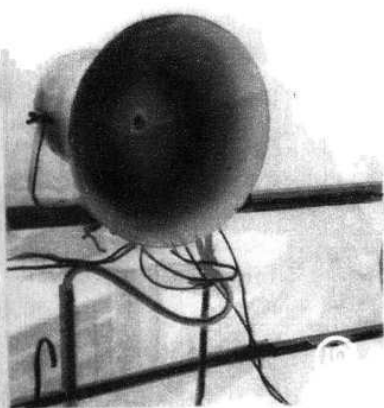
© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2022
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2022

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



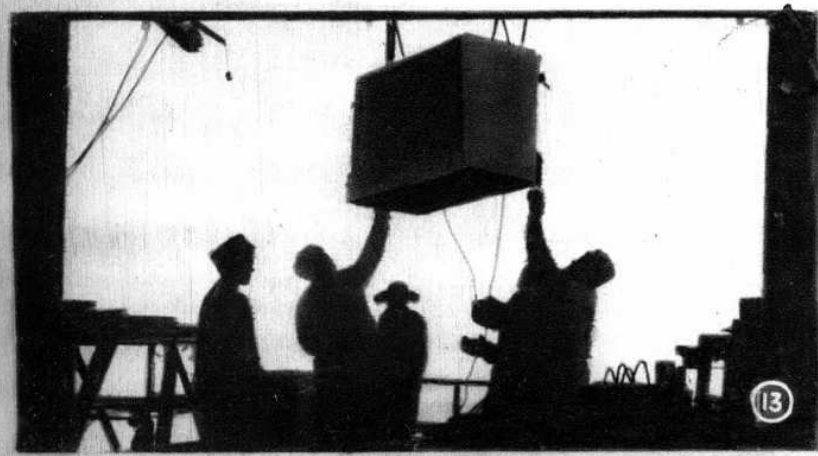
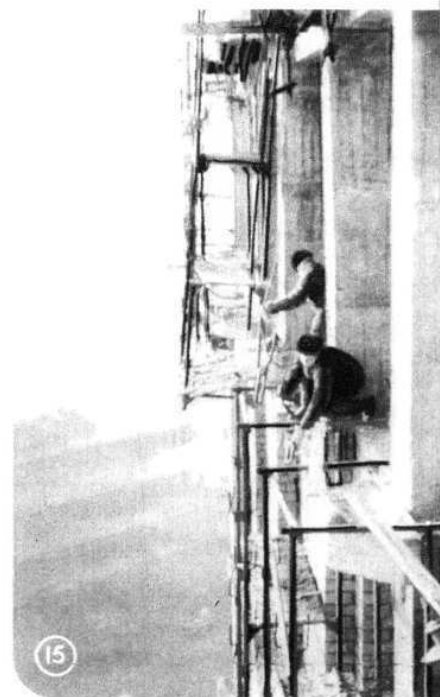
лера и тормозами крана. Без голяков плавно и осторожно поставит она груз на подмости 13 и, приняв сигнал «Свободна!», поведет свой кран по рельсам к другому участку дома.

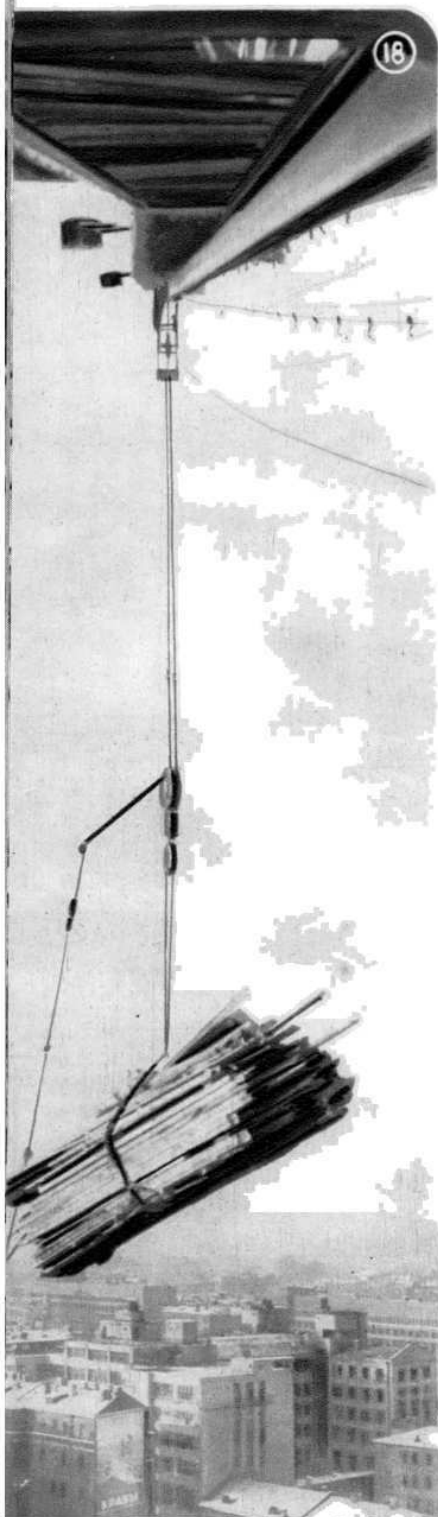
На стреле крана — огромная, стальная балка 14. Это ригель, соединяющий своими концами две соседние колонны каркаса. Верхолазы уже подхватили ригель. Теперь начинается самое сложное: нужно подвести ригель к колоннам так точно, чтобы отверстия в нем и в колоннах — совпали. Тогда монтажники быстро соединят болтами эти части. Мастерство крановщика в соединении с умением, ловкостью и бесстрашием монтажников позволит успешно завершить эту операцию.

На восьмом, девятом и десятом этажах началось заполнение каркаса кирпичной кладкой. Наружные ряды кирпичей каменщики укладывают с подвесных люлек, внутренние — с междуэтажных перекрытий 15. А на одиннадцатом, двенадцатом и тринадцатом этажах уже снимают с колонн и ригелей опалубку — деревянную оболочку, в которую заливался бетон. Оставшиеся анкерные болты железные планки сейчас будут срезать автогенным аппаратом. Газосварщик подготавливает эту операцию 16.

ОРГАНИЗАЦИЯ труда на строительстве усложняется. Прорабу приходится руководить работами, которые производятся одновременно на нескольких этажах. На помощь ему приходит радиосвязь 10.

Крановщик — это первый помощник мастера-строителя 11. Вы видите, как крановщица маневрирует краном, несущим сразу три контейнера кирпича. Зорко следит она и за флажком сигнальщика, стоящего на стене, и за поднимаемым грузом 12, управляя одновременно штурвалом контро-





ОСОВОЙ популярностью у москвичей пользуется так называемый «ползучий кран» 17, 18. Это одна из самых замечательных машин на строительстве. «Ползучий кран» способен поднимать груз в 5 тонн на высоту более 100 метров. Длина стрелы у него 27 метров. Поворачиваясь вокруг своей оси на 360 градусов, он может любую деталь перенести в любую часть здания. Но что самое удивительное — по мере возведения карка-

са «ползучий кран» сам поднимает себя с этажа на этаж.

Как же может поднимать себя кран, имеющий вес 60 тонн, а грузоподъемность только 5 тонн? У «ползучего крана» имеется специально приспособленное для этой цели устройство, называемое «обоймой». Эту обойму кран поднимает на самый верхний ярус отстроенного каркаса. На ригелях верхнего яруса обойма закрепляется болтами. Теперь, «ухватившись» за обойму, кран сам подтягивается к ней, напоминая гимнаста, подтягивающегося к штанге турника. В момент подъема в работу включается полиспастная система, состоящая из 12 блоков. Таким образом, 60 тонн веса крана, распределиться на 12 блоков, нагружают подъемный механизм крана усилием только в 5 тонн.

Когда строительство дома будет окончено, кран спустит самого себя на землю.

Из окна кабинки крановщик видит стрелу своего крана и величественную панораму столицы. Но он не может видеть ни груз, который поднимает, ни место, откуда берет и куда ставит этот груз. И здесь на помощь приходит радиосвязь. «Вира груз!» — слышится из репродуктора, установленного в кабине. «Есть ви-





ра!» — отвечает крановщик в микрофон, включая подъемный механизм.

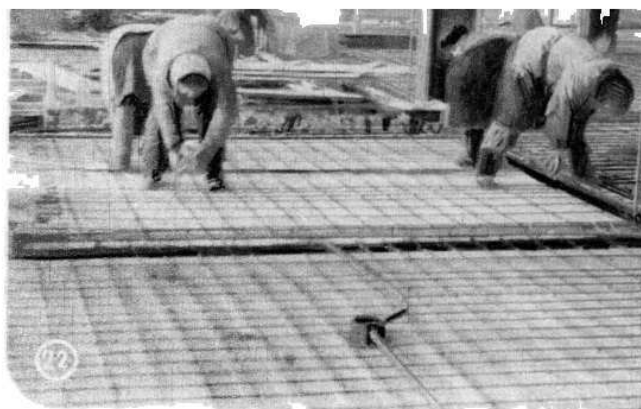
Диспетчерская 19 — командный пункт строительства, ведущегося поточно-скоростными индустриальными методами. Буквально все, от изготовления бетона и щебня до узлов отдельных металлических конструкций, производится на специальных заводах, а затем на машинах доставляется на строительную площадку. Без перебоев, четко и слаженно идет работа на всех этажах строящегося здания. Кончилась работа монтажников — их место занимают арматурщики, бетонщики. За ними идут каменщики, плотники, маляры. Увеличивается поток строительных материалов и готовых деталей, прибывающих на стройку. Диспетчер заботится о своевременной доставке этих материалов на различные участки строительства. Машина с бетоном еще не успевает пройти входных ворот, как диспетчер по радио уже сообщает об этом участку, которому предназначен бетон.

Фасад левой части здания. Быстрыми темпами идет работа. Первый угловой облицовочный блок весом в 5 тонн поднят на восьмой этаж. Рядом с ним станут второй, третий, четвертый блоки и начнется кладка стен восьмого этажа 20.

Кладка стен подвергается тщательной проверке при помощи точных и высокочувствительных инструментов 21. За поведением фундамента всего здания наблюдает представитель научно-исследовательского института.

Вот уже кладут арматуру на междэтажное перекрытие последнего этажа левого крыла здания 22. Остается залить арматуру бетоном и перекрытие будет готово. Чтобы, охлаждаясь на морозе, бетон не потерял своей прочности, на него кладут особые платформы с металлическими стержнями. Все платформы соединены между собой проводами, по которым течет электрический ток. Он нагревает бетон и поддерживает в нем нужную температуру до тех пор, пока материал не наберет достаточную прочность 23. Этот новый метод электрического обогрева широко применяется сейчас на строительстве высотных домов.

Ни на минуту не прекращается работа на стройке высотного дома — этого замечательного сооружения наших дней.





МАРК ПИВОНОВИЧ

Дуленкова

КАК часто бывает в жизни, несчастье сменяло солнечную погоду почти мгновенно. Потинуло прохладным ветерком, сверкнула молния, прогремел гром, и жестокий ливень обрушился на землю. Гроза застала Леонида Иосифовича Александрова далеко в поле. Желая поскорее добраться до дому, он попал под ливень вскачь. Впрочем, попасть под дождь ему не в повинку, так же как и совершать дальние поездки. Окрестные колхозы то и дело приглашают знаменитого специалиста из опытного хозяйства Научно-исследовательского института животноводства.



Рожденные грозой

Александров рад таким приглашениям. В дороге он часто останавливает лошадей, чтобы сорвать заинтересовавший его цветок или травинку. Другим он рассказывает, что наблюдает при этом, какие внешние условия — почва, влага, солнечные лучи — более всего способствуют накоплению в растениях лекарственных веществ. Почему, например, отвар выросшей на солнце ромашки служит прекрасным обезбаливающим при желудочных заболеваниях, а ромашки, проведенная свой срок в тени, не обладает этим свойством? Так объясняет свой интерес к лекарственным травам сам Александров. Но рассказывает, что мечты уводит молодого ветеринара значительно дальше. Близкие люди говорят, что он не только наблюдает, но задумывается о том, чтобы по своему усмотрению руководить природой растений; самому создавать условия, необходимые для накопления лекарственных веществ.

Повозка Александрова мчалась вдоль клеверного поля. Пригнутые ветром, забрызганные крупными каплями дождя, сочные листья клевера прижались к самой земле. Пушистые крупные соцветия их были сплюснуты, листья сжались почти в комок. Кажется, растение искало спасения от непогоды.

«Что, трудно приходится? — мысленно улыбнулся ученый, глядя, как после каждой вспашки молнии все ниже сгибаются стебельки, все более свеживаются листья клевера. А ведь и впрямь трудно...»

Мысль, сфокусированная было на поверхности факта, вдруг обрела глубинную стабильность. Ведь электрические разряды, понижение температуры и обилие воды — все эти резко

действующие на растение условия внешней среды неизбежно должны вызывать столь же резкую перестройку в организме растения. Такие потрясения не проходят без последствий? Как от-

вечает клетка на подобные удары извне?

На минуту остановив лошадь, Александров сорвал несколько стеблей клевера. Дома, едва переодевшись, он бросился к микроскопу. Тончайший срез еще влажного листа, сделанный обычной бритвой, лег под объектив.

Открывшееся зрелище было поразительным. Обычная, сотни раз виденная под микроскопом растительная клетка выглядела на этот раз совершенно по-новому. И студенистую прозрачную протоплазму и плотное ядро клетки пронизывали какие-то длинные, игольчатые, прозрачные кристаллы. Кристаллы? Неживое в живом? Новые и новые срезы подтверждали: клетки листа пронизаны кристаллами. Но откуда они взялись?

Ответ на этот вопрос пришел сам собой. Когда через шесть часов после грозы Александров снова захотел взглянуть на кристаллы, в приготовленном срезе их не оказалось. Они распались, растаяли, лишь кое-где оставив обломки своих игл. Нетронутыми кристаллы сохранились лишь в нескольких листьях, случайно оказавшихся в темном ящике письменного стола. Это могло означать только одно: обнаруженные кристаллы не были ни шлаками клеток, ни кристаллами инородных солей. И те и другие должны были бы сохраниться на свету так же хорошо, как и в темноте.

Это было нечто совершенно новое.

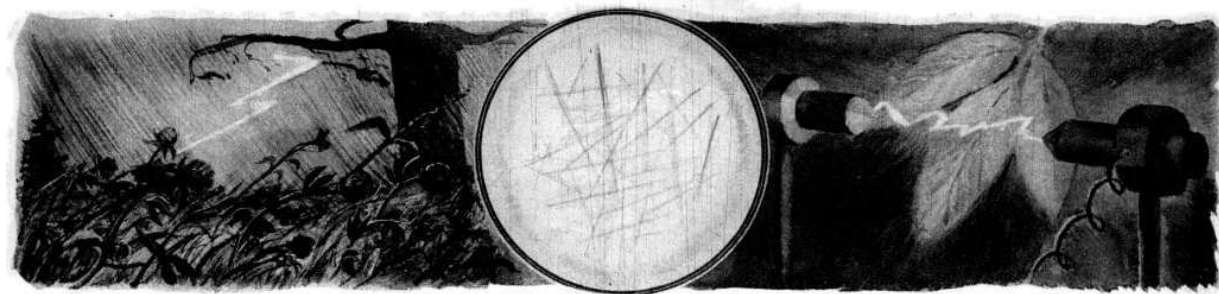
Остроумная догадка, своего

гипотезы

пришла в голову ученому. Появление кристаллов в клетке зеленого листа связано с прозовыми электрическими разрядами, молнией. Белок протоплазмы, превращаясь в кристаллы, становится значительно более устойчивым против внешних воздействий. Минут непогода, засияет Солнце, и игольчатый кристаллик снова обратится в капельку жидкого белка, частицу протоплазмы.

Повторяем, то была лишь гипотеза, но гипотеза, позволявшая необъяснимое на первый взгляд «чудо» объяснить естественными свойствами вещества.

На всемогущую, которая открывалась при излуге в микроскоп, торчали игольчатые кристаллы — родные братья тех, которые только наблюдались в травках, переживших грозу. А ведь эти кристаллы были получены искусственно при помощи электрического разряда.



ИТАК, кристаллы — это из форм жизни. В то время, когда Александр сделал это открытие, в 1946 году, он еще ничего не знал ни о работах Г. М. Бошьяна, ни об исследованиях в лаборатории профессора О. Б. Лейзинской*. Только три года спустя прочитав он об удивительной способности вирусов, кристаллизуясь, преобразоваться в падающих микробы. Но до тех пор в маленькой лаборатории старшего ветеринарного врача было сделано еще не мало открытий.

После многих и далеко не всегда удачных экспериментов Александру удалось выделить устойчивые кристаллы в чистом виде. Банка с водным раствором удивительных ил была первым трофеем ученого на пути предпринятых поисков.

Днем ветеринарного врача целиком отдали работе на ферме. Зато почти каждая ночь застает ученого над книгой или микроскопом. Открытие полностью захватило его воображение, на каждом шагу возникало новые недоумения: вирусы. Каковы биологические свойства «кристаллов жизни»? Как они образуются? И, наконец, — эта мысль особенно неотступно преследует Александра — не приобрел ли столь странно преобразованный белок новых лечебных свойств?

Однако прежде чем испытывать лечебные свойства необычных кристаллов, следовало получить их в достаточном количестве. Но неужели ждать наступления грозы? Александр решил приготовить кристаллы без ее участия. Помогать ему взялся местный электромонтер. Однажды днем ветеринар и электромонтер появились на улице посидка. Подмышкой Александр нес какой-то завернутый в газету пакет. Они дошли до угла и остановились перед трансформаторной будкой. Монтер отпер железную дверь и знаком пригласил своего спутника войти. Некоторое время в будке было тихо, затем вдруг в дверной щели

* О работах Г. М. Бошьяна см. статью «О природе вирусов и микробов» в № 4 журнала «Знание — сила» за 1950 г., о работах О. Б. Лейзинской — статью «Открытие О. Б. Лейзинской» в № 12 за 1950 г.

первые успехи

блеснул яркий свет, раздался треск, потом еще и еще. «Настоящая гроза», — произнес в будке чей-то приглушенный голос. А еще через полчаса Александр сидел у

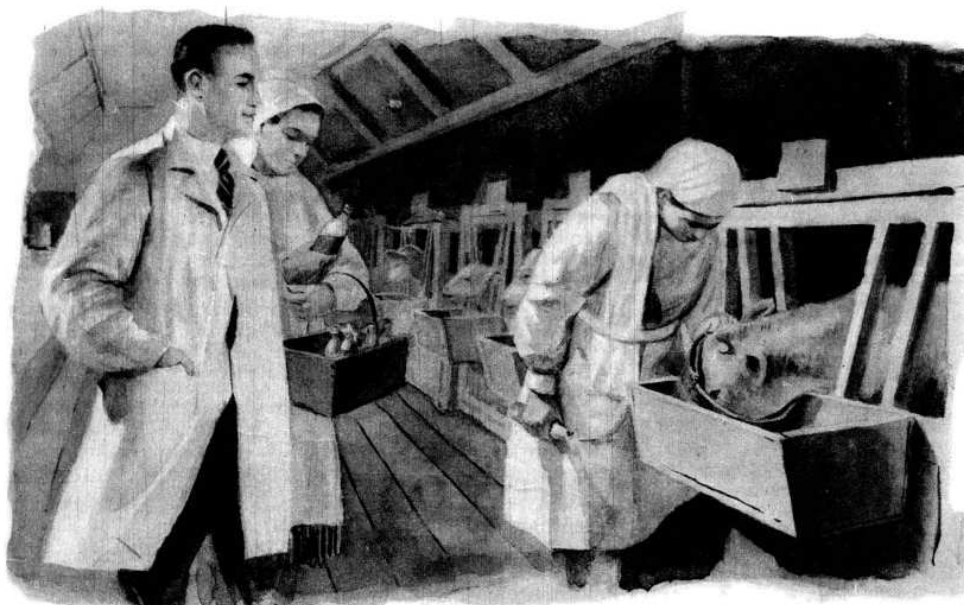
себя дома, разглядывая что-то под микроскопом. В секрет искусственной молнии, кроме электромонтера, была посвящена только жена исследователя — медицинский работник детского сада. Теперь она стояла рядом, с нетерпением ожидая очереди заглянуть в окуляр.

— Вот, смотри! — В голосе Александра слышалось торжество. — Они!

По всему кругу, который открывался при взгляде в микроскоп, между зелеными частицами раздавленного листа торчали во все стороны длинные игольчатые кристаллы — родные братья тех, которые ученый наблюдал в травах, переиспеченных грозу.

Следующие несколько дней доставили дояркам и телятницам на ферме опытного хозяйства немало волнений и радости. Воспадение легких, охватившее было молодца, резко пошло на убыль. Ни одно животное не погибло. Александр с утра до вечера пронаблюд на скотных дворах. Лишь поздно ночью возвращался он домой, однако вовсе не затем, чтобы отдохнуть. С некоторой пор квартира старшего ветеринарного врача препратилась в лабораторию. Здесь приготавливались «кристаллы жизни». Помогали Александру Иосифовичу двое: жена и опытная лаборантка Екатерина Ивановна Савина.

Далеко за полночь гудит в квартире динамомашина, трещит, рассыпая искры, сконструированный самим Александром разрядник. Образовавшиеся кристаллы исследователи извлекают из зеленых листьев и растворяют их, разливая затем раствор по бутылочкам. Предположение ученого о целебном действии преобразованного электрическими разрядами растительного белка — блестяще оправдалось. Ежедневно Екатерина Ивановна захватывает с собой на ферму корзинку с маленькими бутылочками, чтобы по указанию врача влить в молоко больным телятам несколько дожек препарата Александра, или, как его сокращенно стали называть, препарата «А».



Ежедневно Екатерина Ивановна захватывает с собой на ферму корзинку с маленькими бутылочками.

...А В ДЕНЬ, когда из хозяйства в город был послан, наконец, отчет о благополучном эпидемическом состоянии на ферме, Александров не вышел на работу. Он лежал в постели с высокой температурой и жестокой головной болью. Обострение бруцеллеза — заключил вызванный к больному врач.



В борьбе с бруцеллезом

Бруцеллез — тяжелое заболевание. Жертвами его оказываются и люди и сельскохозяйственные животные. Возбудитель бруцеллеза — едва различимая под микроскопом палочка бруцеллы у людей приводит к многочисленным расстройствам, в том числе к расстройствам нервной системы.

До недавнего времени единственным лечебным средством против бруцеллеза была вакцина, но лечиться ею могли далеко не все: применение вакцины противопоказано для людей с больным сердцем, с поражением почек и печени. Александров был именно таким больным: сердце, истощенное боевым ранением и контузией, не позволяло ему лечиться вакциной. Оставалось одно: лежать, надеясь, что обострение минует само собой. Лежать в бездействии, когда каждый день мог бы принести новые открытия!

Препарат
борьбе с
также,

замечательные свойства
у молодняка. Оказалось
при поносах. Это значит,

УСПЕХ открыл молодого исследователя. Он с терпением искал — теперь больных бруцеллезом, чтобы немедленно предпринять их лечение.



К новым победам

Первым его пациентом был тяжело больной старик-сыровар. Вызванные бруцеллезом головные боли, боли в суставах, жар лишили его возможности работать. Страдая от разлуки с любимым трудом, он приехал в родное село «на покой».

В середине марта старый рабочий начал лечиться препаратом, а 15 мая он уже мог приступить к работе. Избавленный от постоянных страданий, он вновь обрел работоспособность и бодрость. Теперь за помощью к Александрову все чаще начали обращаться пастухи и доярки, конюхи и телятницы, все те, кому приходится сталкиваться с животными и продуктами животноводческого хозяйства.

Все выше на столе у исследователя поднималась стопка историй болезни с диагнозом «бруцеллез» и лаконичным заключением: излечен. Друзья Александрова, молодые районные врачи, с увлечением рассказывали ему о целебном действии, которое препарат оказывал при тяжелых случаях дизентерии, язве желудка и нервных расстройствах. Препарат, несомненно, проявлял неспецифическое действие на организм, поднимая общую сопротивляемость тканей и выравнивая деятельность нервной системы. У больных бруцеллезом он, как правило, вызывал резкую реакцию всего организма. После первых же приемов препарата медленно и вяло текущее заболевание резко обострялось, и пассивный до того организм начинал жестокую борьбу с инфекцией. В семи случаях из десяти лечение заканчивалось быстрым выздоровлением. Каких бы то ни было побочных вредных влияний препарат на организм не производил. Это был успех — и не малый. Ведь обычный процент выздоравливающих от бруцеллеза сих пор не превышал во всем мире долей процента...

— Успех, — соглашается Александров, — но не победа. Мало получить препарат и убедиться в его лечебном действии. Нужно уяснить, как и почему стимулируются ткани нашего тела раствором «кристаллов жизни». Надо исследовать тончайшую механику действия его на организм.

Некоторые предварительные опыты и размышления подсказывают ученому ответ на первый из вопросов. Действие кристаллов в организме, по мнению Александрова,

что он обладает неспецифическим действием, то есть активен не против одной какой-нибудь болезни, но помогает организму бороться с различными инфекциями.

Было бы чертовски интересно (да что интересно — важно!) узнать, как действует он при бруцеллезе скота! А вместо этого Александрову предлагают полтора, а может быть и два месяца провести в полном бездействии.

Впрочем, коль скоро экспериментировать на животных невозможно (высокая температура надолго приковала Александрова к постели), ничто не мешает ученому сделать другую, не менее интересный опыт... На этот раз объектом наблюдения будет он сам. Собственная болезнь поможет исследователю решить — способен ли препарат, спасавший до сих пор лишь животных, помочь человеку в борьбе с бруцеллезной инфекцией. Одновременно следовало решить, какие дозы препарата надо давать больному, в каком количестве средство полезно и в каком становится опасным для жизни. Рассчитав примерно дозу препарата, Александров тайком от родных и близких начал ежедневно принимать его.

...На второй день после приема препарата температура у больного спала, еще через 10 дней Александров уже мог сидеть в постели, к нему вернулся аппетит, он физически окреп. А еще через полторы недели опыт благополучно окончился: совершенно здоровым Александров вернулся на работу.

подобно действию принятой пищи. «Панца, — пишет Тимирязев, — служит источником силы в нашем организме потому только, что она — не что иное, как консервированные солнечные лучи».

А что такое кристаллы, из раствора которых состоит лечебный препарат «А», как не консервированная электрическая энергия, живой конденсат сильного электрического разряда? Разве не под действием электрического заряда закристаллизовался белок растительного организма? Попадая в организм, заряд этот становится мощным стимулятором процессов жизнедеятельности. Возможно, именно этим объясняется то, что прием препарата вызывает общий подъем всех функций организма. Все это пока лишь гипотеза. Понадобится еще не мало опытов, прежде чем научная догадка превратится в стройную теорию.

...Молодой, черноволосый высокий человек с орденской ленточкой на сером пиджаке, слегка волнуясь, рассказывает о работе, которую предприняла группа сибирских врачей и ветеринаров под его руководством. Слушают его члены Ученого медицинского совета Министерства здравоохранения СССР, крупнейшие ученые-медики страны. Анализ четырехсот историй болезней и большой материал по использованию препарата в ветеринарии привез в Москву Александров. Многочисленные письма больных и протоколы медицинских комиссий подтверждают, что при бруцеллезе препарат дает лечебный эффект в среднем в 70 случаях из ста.

Голос докладчика звучит уверенно:

— Очень возможно, — заканчивает он, — что мои научные догадки, слабые стороны которых я прекрасно сознаю, будут заменены другими, более состоятельными. Тем лучше! Но за факты, добытые мной и моими товарищами, я не боюсь!..

ДЛЯ дальнейшего изучения действия препарата Л. И. Александрова в Новосибирске создана специальная лаборатория со штатом научных сотрудников. В настоящее время многие клиники страны внедряют чудесный препарат в лечебную практику.

Эксперименты в Новосибирске продолжаются. Не упокаясь на достигнутом, советские ученые смело и уверенно идут к новым победам.

Орбббб Зббб ПОДШИПНИК

В. ПЕКЕЛИС

Рис. В. Добровольского

НЕРАЗЛУЧНАЯ ПАРА

СРЕДИ великого множества машин и приборов, используемых в современной технике и в быту, почти невозможно назвать такую машину, в которой не было бы хотя бы одной вращающейся части. Крошечные колеса будильников и огромные маховики паровых двигателей, колеса паровозов и шпиндели токарных станков, небольшие части швейных машин и гигантские валы паровозных винтов, вагонные оси и коленчатые валы дизелей — все они, работая, вращаются. А там, где есть вращение, обязательно присутствует одна небольшая деталь — подшипник скольжения.

Устроен он чрезвычайно просто.

Цилиндрическая шейка вала или конец оси свободно входит во втулку, где и вращается.

Вот, собственно, и весь подшипник скольжения. Но как велико его значение для машин! Без подшипника вращение оси было бы просто невозможно. Подшипник и ось — неразлучная пара.

Чтобы исследовать работу подшипника, ученые сделали несложный, но очень остроумный опыт.

В подшипник, представляющий собой чистое и сухое чугунное кольцо, был вставлен такой же чистый и сухой стальной вал.

Обе детали включили в электроцепь, в которую был включен также электрический звонок. Одну полюс электроцепи подсоединили к стальному валу. Как только второй полюс соединяли с чугунным кольцом, раздавался звонок — подшипник замыкал цепь.

Затем стальной вал начали вращать. Когда он достаточно раскрутился, звонок неожиданно замолчал, хотя второй полюс попрежнему оставался присоединенным к чугунному кольцу. Это означало, что вал при вращении разомкнул цепь, отделившись от чугунного кольца. Он как бы плавал на пленке воздуха, находящейся между ними.

Измерили коэффициент трения. Оказалось, что он почти равен коэффициенту трения, полученному во время другого опыта, когда зазор между шейкой вала и внутренней поверхностью втулки был заполнен жидким маслом.

Ось «смазывается» воздухом! Нельзя ли так смазывать все подшипники? Оказывается нельзя. Нельзя пото-

му, что «воздушная смазка» пригодна только для малых нагрузок.

Пока машины были не очень сложны и части их вращались с небольшими скоростями, простые подшипники служили исправно.

Но вот скорости начали быстро расти. Еще десять лет назад скорость самолетов составляла 400—600 километров в час. Теперь самолеты летают со скоростью звука. Если раньше им требовался мотор в 1—1,5 тысячи лошадиных сил, то теперь для них используют моторы в 10 тысяч лошадиных сил и больше. Коленчатый вал такого мощного мотора делает тысячи оборотов в минуту.

Первый наш легковой автомобиль имел предельную скорость 50—60 километров в час. Нынешний красавец ЗИС-110 способен мчаться вдвое быстрее.

Еще вчера наши станки на заводах работали с обычной скоростью. Сегодня стахановцы-скоростники заставляют их работать втрое быстрее.

Наступила эпоха больших и непрерывно прогрессирующих скоростей.

Конструкторы заметили, что при увеличении скоростей подшипник в машинах из хорошего помощника превратился в грозного врага.

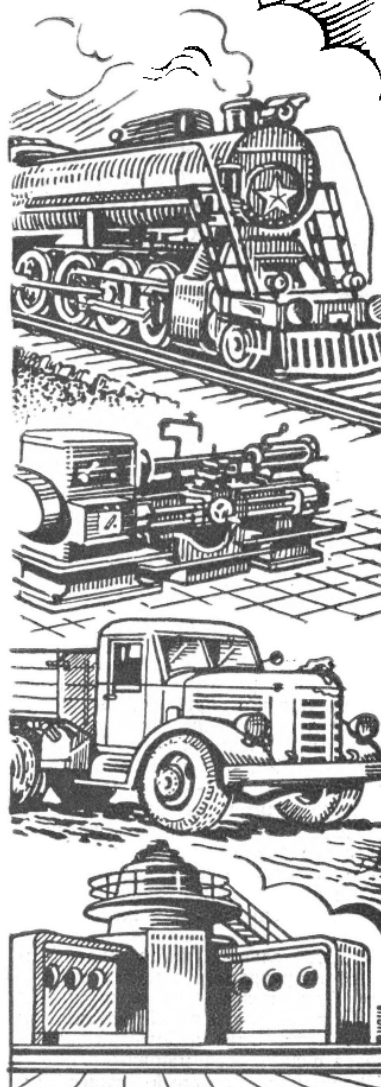
ГРОЗНЫЙ ВРАГ

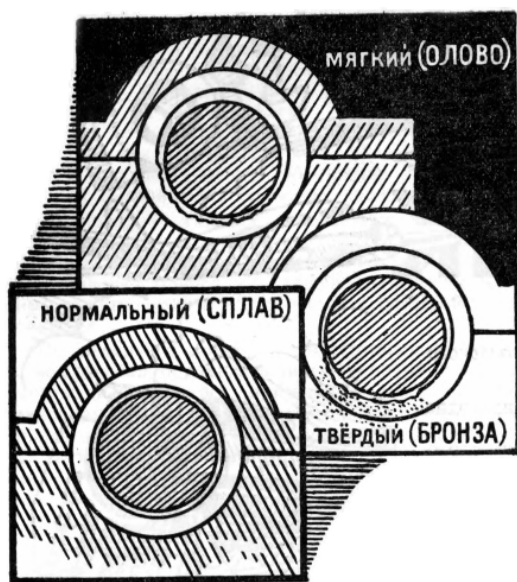
НЕРАЗЛУЧНОЙ паре — оси и подшипнику — всегда мешало трение.

С увеличением скоростей вращения, то есть чисел оборотов, трение намного возросло. Основная рабочая часть подшипника — вкладыш, непосредственно соприкасающаяся с валом, стала нагреваться. Циркулирующее в подшипниках масло теперь уже не успевало отводить тепло. Нагреваясь, подшипники быстро изнашивались, и машина выходила из строя.

Железнодорожникам часто приходится видеть, как горят буксы вагонов. Это типичный случай перегрева подшипника скольжения.

Что же происходит в подшипниках? Несмотря на смазку, трение вызывает износ трущихся поверхностей.





Мягкое олово расплющивалось под тяжестью вращающейся оси. Твердая бронза быстро нагревала подшипник и скоро изнашивалась.

От износа срабатывают подшипники, втулки и даже стальные оси и шейки валов. Их правильная цилиндрическая поверхность нарушается. Вращающиеся части станков и машин разбалтываются, теряют плавность хода.

Посмотрите, как работает мотор у старого, давно не ремонтированного автомобиля. Его трясет, как в лихорадке, а из-за стука деталей нельзя даже уловить ритм работы двигателя.

Даже в таком приборе, как часы, где все детали очень легко и точно пригнаны, изнашиваются подшипники — «камни», в которых укреплены оси колесиков, — и часы со временем приходят в негодность.

Износ — явление очень вредное. Почти все ремонты машин связаны с необходимостью смены подшипников. Большинство аварий с машинами происходит по вине все тех же подшипников.

Бывают случаи, когда вновь созданная, прекрасная машина не может быть пущена в эксплуатацию только потому, что в ней отказывают подшипники. Одна небольшая деталь решает судьбу всей машины!

Подшипник, который существует исключительно затем, чтобы облегчить и улучшить ход машины, с увеличением нагрузок и скоростей превратился в тормоз ее дальнейшего развития.

Трение, работа трущихся деталей решали вопрос технического прогресса!

Могли ли с этим мириться советские люди? Конечно, нет!

БОЛЬШОЙ ВКЛАД

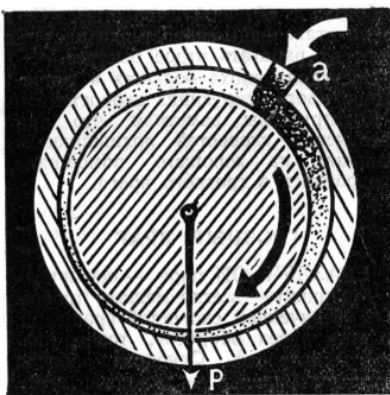
ЕЩЕ очень давно русские ученые начали упорную работу по изучению вопросов трения — одной из са-

мых сложных и важных областей науки о машинах. Первый труд, посвященный трению в машинах и механизмах, вышел в свет в Петербурге в 1727 году.

Вопросами трения много лет занимался петербургский академик — друг Ломоносова — Леонард Эйлер. Он развил теорию трения и придумал математически совершенный вид, создав в 1765 году формулу коэффициента трения, которая позволяла определять основные конструктивные элементы механизмов.

Русские изобретатели создавали и остроумные подшипники скольжения. Так, знаменитый изобретатель Кулибин для своей «самоходной» коляски, построенной в 1781 году, сконструировал подшипники, весьма близкие к подшипникам современных машин.

Успешно занимался вопросами трения и великий русский ученый М. В. Ломоносов. Он построил вискозиметр — первый прибор для определения вязкости жидкостей. Такими приборами пользуются сейчас машиностроители для правильного подбора смазочных материалов. Ломоносовым



Толщина масляного слоя между шейкой вала и внутренней поверхностью втулки неодинакова.

а) — Благоприятное расположение смазочного отверстия. p — Направление нагрузки на ось.

проведены также интересные исследования часовых механизмов и высказана мысль об использовании в часах хрусталя и стекла для уменьшения трения.

Во второй половине XIX века в России началось бурное развитие промышленности. Создавались многочисленные машины. Вопросы борьбы с трением в машинах, правильно разработанные режимы работы и смазки машин приобрели большое значение.



Н. И. Петров.

От них зависели успехи машиностроения, рост техники.

Эту серьезную проблему решил замечательный русский ученый, почетный академик Николай Павлович Петров.

В 1883 году он опубликовал работу «Трение в машинах», в которой доказал, что правильно смазанные твердые поверхности не соприкасаются: их разделяет жидкая пленка. «Если же жидкий слой, смазывающий два твердых тела, внезапно отделяет их одно от другого, — писал академик Петров, — то непосредственного трения твердых тел уже очевидно не может быть». Н. И. Петров доказал, что при вращении в смазочном подшипнике трение возникает в слоях самой жидкости.

До его времени конструкторы машин во всех странах в своей повседневной работе пользовались знаменитой «формулой Петрова», позволяющей определить силу трения и зависимость от качества смазочной жидкости, скорости движения и давления на единицу трущейся поверхности.

Теорию жидкостной смазки, основы которой заложил Н. И. Петров, в дальнейшем успешно развили великий русский ученый Н. Е. Жуковский, академик Чкаловский и другие ученые нашей страны.

МЕТАЛЛ И МАСЛО

ПОДШИПНИК скольжения все время совершенствуется. Силы трения в подшипнике пытаются уменьшить несколькими путями. Выбирали наиболее подходящий сорт металла для подшипников, искали лучшие сорта масел, определяли необходимое для нормальной работы подшипника давление смазки.

Материал, из которого сделаны подшипник и вкладыш, имеет очень большое значение. Мягкий металл вкладыша легко принимает форму поверхности оси или вала, «прирабатывается» к ней, обеспечивая равномерное прилегание.

Если материалом для оси сразу утвердилась прочная, упругая и твер-

дая сталь, то для подшипника материал был подобран не сразу.

Мягкое олово создавало небольшое трение, но быстро расцединилось под тяжестью вращающейся оси. Твердая бронза была прочна, но создавала большое трение, быстро нагревала подшипник и скоро изнашивалась.

Длительные поиски привели к созданию подшипника, в котором внутренняя рабочая поверхность заливается мягким, пластичным сплавом из девяти частей олова и одной части меди и сурьмы. В таком подшипнике твердые частицы меди передают нагрузку от вала бронзовой обойме, а мягкие частицы олова, находящиеся между частями металла, обеспечивают малое трение. Кроме этого, на мягком олове хорошо держится пленка смазочного масла.

Для смазки подшипников опытным путем были подобраны хорошо смазывающие минеральные масла, получающиеся при переработке нефти.

Смазывающая жидкость должна хорошо прилипать к поверхностям вала и втулки и образовывать на них прочную, упругую пленку, не давая трещинам поверхностям соприкасаться.

Кроме маслянистости смазки, большое значение имеет ее вязкость. Густое масло лучше несет нагрузки, зато жидкое быстрее вытекает через масляные отверстия. Вязкость масла не должна сильно зависеть от температуры, так как при работе машины в подшипниках всегда выделяется много тепла.

Для улучшения свойств масел к ним применяют специальные присадки. Такие масла называются «активируемыми смазками».

В настоящее время у нас созданы прекрасные смазочные составы, которые хорошо смазывают подшипники и сравнительно мало изменяют вязкость при нагревании или охлаждении.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В РЕШЕНИИ трудной задачи создания подшипника, который удовлетворял бы новым требованиям современной, бурно развивающейся машинной техники, много сделал талантливый советский ученый, старший научный сотрудник Института машиноведения Академии наук СССР

Местные сближения трущихся поверхностей, задерживающие масло.

При гиперболической расточке местные сближения трущихся поверхностей устраняются, и масло задерживаться не будет.

Алексей Константинович Дьячков, в прошлом подручный слесаря железнодорожных мастерских.

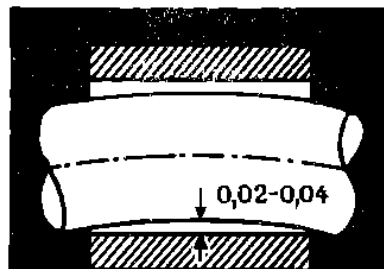
Ознакомившись с многочисленными работами в этой области, он заметил, что конструкторы не исчерпали все возможные пути для решения вопроса. Они не исследовали работу подшипников в различных условиях. За решение этой трудной задачи и взялся А. К. Дьячков. Он сконструировал и построил первую в мире испытательную машину, которая позволяла вести всевозможные наблюдения за подшипниками при различных нагрузках.

Опыты с испытательной машиной длились пять лет. В результате удалось установить, что в подшипнике необходимо создать такие условия смазки, при которых смазочное масло не только разделяло бы трущиеся поверхности, но и отводило тепло, выделяющееся при трении, а, вытекая из подшипника, уносило его с собой.

Полгаться только на теплопроводность металла подшипников нельзя. Масло надо превратить в активного помощника металла. К такому выводу пришел А. К. Дьячков.

Итак, смазочное масло должно пройти между трущимися поверхностями, разделить их и отвести тепло трения. Эти задачи масло может выполнить только тогда, когда оно подается в достаточном количестве. А этого можно достигнуть лишь при правильном или, как его назвал Дьячков, «благоприятном» расположении смазочного отверстия.

Толщина масляного слоя между шейкой вала и внутренней поверхностью втулки неодинакова. Имеется точка, в которой толщина слоя является наибольшей. Эта точка и есть «благоприятное» место смазочного отверстия.



Методика расчета, созданная Дьячковым, позволяет находить место смазочного отверстия с математической точностью.

Но для нормальной работы подшипника мало только подать масло в нужной точке. Надо, чтобы оно еще и равномерно протекало в подшипнике.

В рабочих условиях, под влиянием разнообразных причин, формы отверстий и валов изменяются на сотые доли миллиметра, то есть на величины, не заметные для глаза. Из прямых они становятся искривленными, в одних местах появляются «выпучины», в других — углубления, впадины. Например, когда шейка вала под влиянием больших нагрузок изгибается, это приводит к сближению поверхностей вкладыша и шейки вала у краев подшипника.

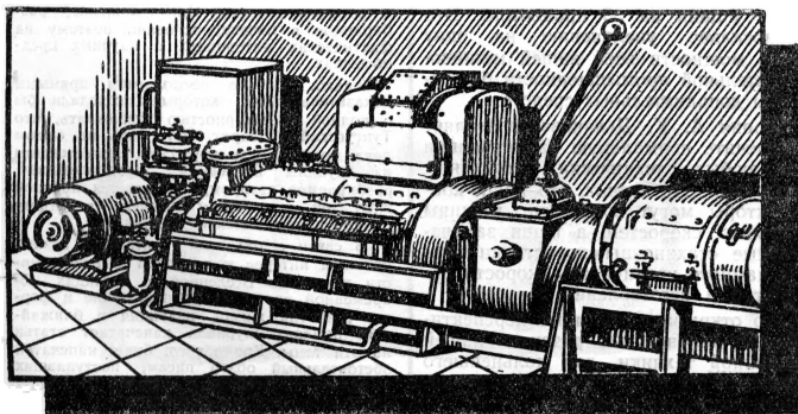
При сближении поверхностей происходит задержка масла. Оно не может равномерно вытекать, что препятствует охлаждению сближенных участков. Они перегреваются, усиленно изнашиваются и в них начинаются процессы, могущие привести к аварии.

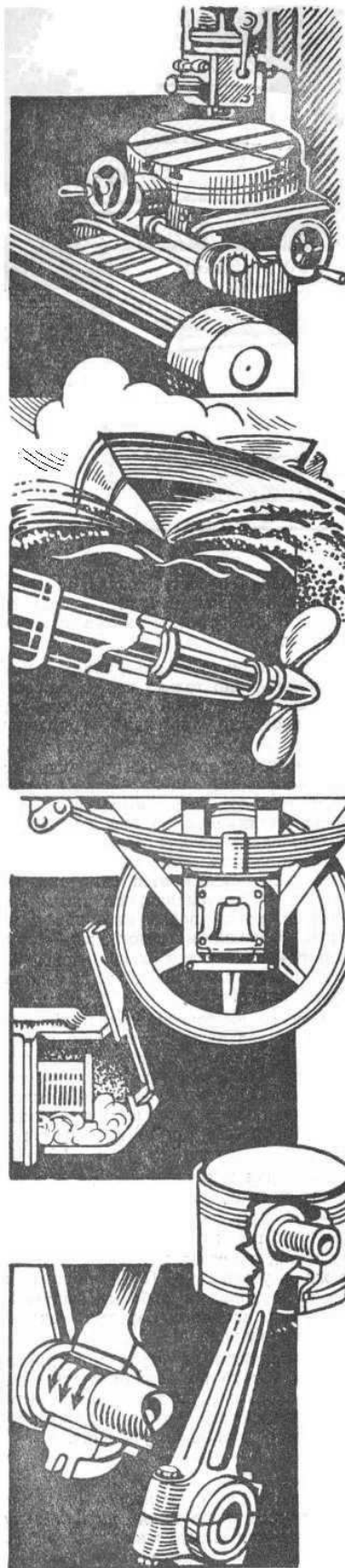
Исследуя эти причины, Дьячков решил не устраивать их, а обезвредить.

— Почему не сделать заранее впадины в тех местах, где в рабочих условиях появятся выпучины? — рассуждал ученый. — Тогда образовавшиеся в процессе работы выпучины заполнят впадины и форма сечений станет правильной!

Но правильный вывод мог пригодиться только при одном очень важном условии: надо точно знать величину искажений, которые произойдут в машине в рабочих условиях.

Первая в мире универсальная машина для испытания подшипников скольжения, построенная в нашей стране.





И Дьячков сумел их определить! Там ученый пришел к идее расточки отверстия вкладышей не цилиндрической, как делалось ранее, а более сложной — гиперболической формы.

Он облек свои выводы в математические формулы, позволяющие вычислять размеры гиперболического сечения подшипника.

Правильно было решено ученым и третье важное условие нормальной работы подшипника — вязкость масла.

Чем больше вязкость масла, тем выше несущая способность масляной подушки. Но очень густое масло трудно протолкнуть через узкие зазоры подшипника, поэтому для быстходных машин оно непригодно.

Наоборот, масло невысокой вязкости легко проникает в сближенные участки трущихся деталей, но зато несущая способность масляной подушки получается малой.

Дьячков сумел найти метод подбора вязкости масла, которая удовлетворяла бы этим двум противоречивым требованиям.

ПЕРЕДОВАЯ ТЕОРИЯ СОЗДАНА

ИТАК: благоприятное расположение смазочных отверстий, соответствующая расточка втулки или вкладыша, определение наилучшей степени вязкости масла — вот три условия, обеспечивающие нормальную работу подшипников скольжения.

В сумме они составили оригинальную теорию динамически нагруженного подшипника, известную под названием «теории эффективного импульса».

— Практическое применение теории эффективного импульса, — говорит Алексей Константинович Дьячков, — обеспечит нормальную работу всех машин, где сильно изнашиваются подшипники скольжения. Даже при повышенных скоростях новые подшипники увеличат долговечность машин в среднем на 30 процентов и улучшат экономичность эксплуатации машин.

Подшипники скольжения имеются во всех двигателях, в турбинах, в паровозах, в самолетах, автомашинах, тракторах, в каждом станке, в каждой машине. Теория А. К. Дьячкова позволяет увеличить долговечность этих машин на 30 процентов. Это равносильно увеличению на одну треть мощности всей нашей машиностроительной промышленности без затрат дополнительных средств.

Теория А. К. Дьячкова позволяет обеспечить нормальную работу машин при любых technically возможных скоростях. Это значит, что наши конструкторы могут создавать машины огромных скоростей, а наши замечательные стахановцы-скоростники смогут намного увеличивать скорости обработки и изготовления деталей.

Это открывает огромные перспективы для дальнейшего развития нашей машинной техники, для дальнейшего технического прогресса всего социалистического производства.

Из глубины Вселенной

В номере 10 журнала «Знание — сила» за 1950 год был напечатан очерк Бориса Ляпунова «Из глубины Вселенной», в котором разбирались обстоятельства, связанные с падением Тунгусского метеорита, и высказывалось предположение о том, что это мог быть космический корабль, случайно залетевший на Землю.

Очерк вызвал большой интерес среди читателей как к проблеме Тунгусского метеорита, так и к другим, затронутым в очерке вопросам. Редакция получила много писем, в которых читатели просят ответить на ряд вопросов по астрономии, ракетной технике, о возможности жизни на других мирах, о проблеме межпланетных путешествий и другие.

«Мне представляется, что очерк Б. Ляпунова во всяком случае можно расценивать как популяризацию техники-астрономических идей, поданных в блетристической форме», — пишет И. Бирман (кабинет детской литературы Ленинградского библиотечного института). «В очерке затронут вопрос, интересующий нашу молодежь — это вопрос о межпланетных сообщениях», — пишут учащиеся Криворожского горно-рудного техникума. Читатель т. Снетовидов из города Куйбышева интересуется в связи с очерком «о новом в работе над реактивными самолетами и межпланетными кораблями, о трудностях, которые встречаются на пути их создания». Читатели-комсомольцы 10 класса 210 средней школы Ленинграда т.т. Орловский и Молодецкий пишут, что очерк особенно заинтересовал их потому, что он связан с проблемой космических полетов. «Мы решили работать в области ракетной техники», — пишут они, — и просим посоветовать, куда нам поступить учиться, чтобы стать инженерами реактивной авиации. При выборе вуза нас, разумеется, не остановит перспектива учиться в любом городе Советского Союза».

Читатели просят порекомендовать им литературу по астрономии, ракетной технике, межпланетным путешествиям, чтобы глубже познакомиться с этими отраслями знания.

Многие читатели интересуются, можно ли с полной достоверностью утверждать, что Тунгусский метеорит в действительности был космическим кораблем, случайно залетевшим в нашу Солнечную систему.

Обстоятельства, которыми могло сопровождаться приземление космического корабля, во многом сходны с теми, которые наблюдались при падении Тунгусского метеорита. Современная материалистическая наука утверждает возможность существования обитаемых миров, жизни во Вселенной. Возможность космических полетов теоретически доказана русскими учеными — знаменитым деятелем науки К. Э. Циолковским, его учениками и последователями. Предположение, разбираемое в очерке, основано поэтому на фактических материалах и научных предположениях.

Однако, мы не располагаем прямыми доказательствами, которые позволили бы с полной достоверностью утверждать, что Тунгусский метеорит мог быть из самого далекого космического корабля, прилетевшим из глубины Вселенной. Предположение, разбираемое автором, не является научной гипотезой и поэтому обложено в форму научно-фантастического очерка.

В связи с тем, что у читателей возник большой интерес к вопросам о возможности жизни во Вселенной, о взглядах современной науки на возникновение и формы развития жизни, редакция в ближайших номерах журнала напечатает статьи на эти темы. Кроме того, будет напечатан обстоятельный обзор писем, поступивших в редакцию в связи с очерком Б. Ляпунова «Из глубины Вселенной».