

Журнал "Техника молодежи"

№ 12, 1968

УДК 62
ББК 30.6
Ж92

Ж92 Журнал "Техника молодежи": № 12, 1968 / – М.: Книга по Требованию, 2024. – 48 с.

ISBN 978-5-458-57366-5

«Техника — молодёжи» — ежемесячный научно-популярный и литературно-художественный журнал. Издаётся с июля 1933 года. В журнале впервые на русском языке были опубликованы романы «Фонтаны рая» Артура Кларка и «Звёздные короли» Эдмонда Гамильтона. Роман Ивана Ефремова «Час Быка», впоследствии запрещённый, также впервые был опубликован в «ТМ» (в 1968—1969 годах). «Фирменный» стиль журнала – это парадоксальное сочетание под одной обложкой увлекательных исторических расследований и новейшего «хайтека»; летописи техники и футурологических экскурсов, смелых изобретательских проектов и гипотез. «ТМ» даёт «умную пищу» для «завёрнутого» технаря и любознательного гуманитария, для предпринимателя и школьника, для историка техники и домохозяйки...

ISBN 978-5-458-57366-5

© Издание на русском языке, оформление
«УОУO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

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.

бы в негодование ученого-педанта. Но когда дело касалось сердца прибора, тут Вуд умел быть и серьезным и терпеливым. Во всем мире не было такой дифракционной решетки, как у него. Ясное понимание того, что действительно важно, необходимо настоящему ученому. Сколько раз мне приходилось видеть аспирантов, которые начинают, как говорится, золотить подставки для приборов. И это занятие до такой степени захватывает внимание, до такой степени изнуряет их, что на самое главное — на решающий эксперимент — у них уже не оказывается сил.

— Раз уж вы заговорили об аспирантах. Какие принципы вы считаете главными в подготовке специалистов?

— Мне приходилось сталкиваться с людьми, окончившими университеты и технические вузы, и я убедился, что при прочих равных условиях выпускник университета быстрее осваивает новую работу. На мой взгляд, преподавание в технических вузах загромождено колоссальным количеством рекомендаций и фактических сведений. Все это мутит старинного знахарства, подобие передачи тайн ремесла.

Человек, напичканный ими, поневоле становится безыдейным, безынициатив-

работы, но и правильно приложить ее. Настоящий ученый должен браться только за ту работу, которую не может сделать никто, кроме него. В противном случае он уподобляет свой талант микроскопу, которым забивают гвозди...

— Существуют ли какие-нибудь признаки, позволяющие быстро выявить одаренного человека?

— Я затрудняюсь ответить на этот вопрос. В этой тонкой, деликатной сфере чрезвычайно трудно сформулировать общие принципы.

— Ну, а как, например, вы нашли самого талантливого из ваших сотрудников?

— Это была очень смешная история. Одна кондитерская фабрика предложила кафедре найти метод определения качества шоколадной массы. Чего только не делали с образцами шоколада: их помещали и в электрическое поле, и в магнитное, и просвечивали, и сжимали. Наконец выяснилось любопытное свойство: качество шоколадной массы оказывалось тем выше, чем больше ее магнитная проницаемость.

Составили кривые, таблицы, графики и сели писать отчет. Вот тогда-то и появился юный студентик, который, про-

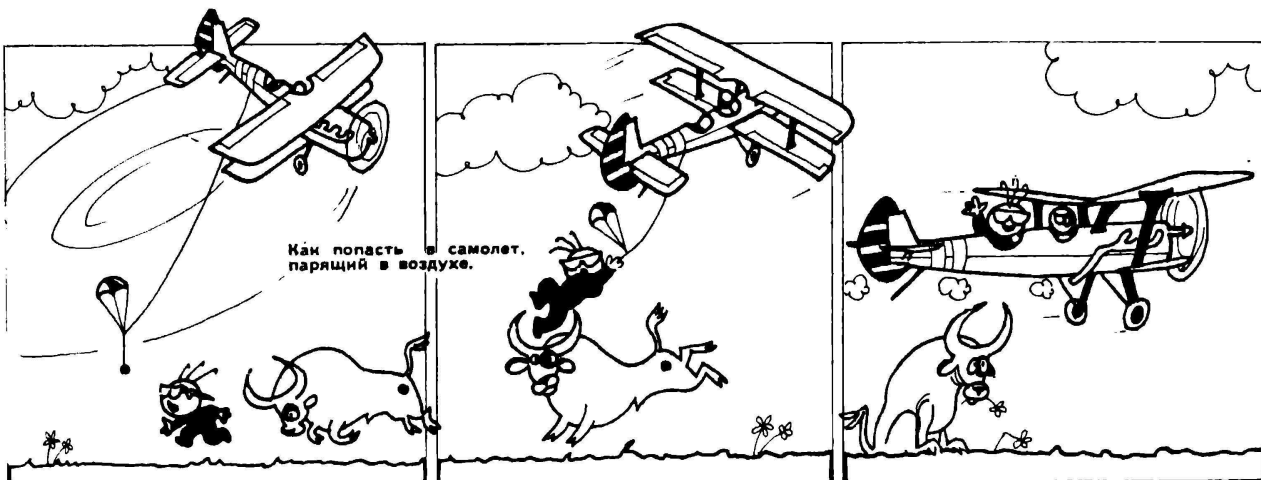
смотрев записи, расхохотался и объяснил эту «таинственную» зависимость. Оказывается, качество массы тем выше, чем тоньше размол какао-бобов. А для получения тонкого размола их надо дольше перетирать в мельницах, поэтому в такую массу переходит больше железа, стираемого с мельниц.

Одного подобного случая вполне достаточно, чтобы оценить способности человека.

— В любой профессии есть будничная, незаметная, неблагодарная работа. Но есть и озарения — своего рода «звездные часы» творчества, перевешивающие в конечном итоге его неприятные стороны...

— Я понимаю, что вы хотите спросить. Были ли у меня такие «звездные часы»?

Конечно. И я даже знаю секрет, позволяющий распоряжаться ими по своему усмотрению. Это работа. Причем работа тяжелая, требующая перегрузок мозга. Надо не щадить себя, не давать себе поблажек и по несколько раз в неделю доводить себя до состояния «второго дыхания», как это делают бегуны на длинной дистанции. И через некоторое время вы сами убедитесь: когда работаешь напряженно, «звездные часы» бывают очень часто.



ним. Мне кажется, главное в преподавании — развить мозги, а не забивать их ненужными сведениями. Главное в инженерном деле — методы, а не рецепты.

— Какими непеременимыми качествами должен, на ваш взгляд, быть наделен настоящий ученый?

Настоящий ученый прежде всего должен быть честен и мужествен. Без этих качеств все его способности могут нанести страшный вред науке. Настоящим ученым был, например, Макс Планк. Однажды он, признанный авторитет, опубликовал большую статью, которую Афанасьева-Эренфест подвергла справедливой критике.

И Планк в следующем же номере журнала публично отказался от своего ошибочного взгляда.

И второе. Настоящий ученый должен уметь находить действительно серьезные научные проблемы, а не возиться над уточнением коэффициентов. Важно не только проделать определенный объем

ИТОГИ КОНКУРСА НА НАУЧНО-ФАНАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ ПО РИСУНКУ ХУДОЖНИКА Р. АВОТИНА

В КОНКУРСЕ, ОБЪЯВЛЕННОМ «ТЕХНИКОЙ — МОЛОДЕЖИ» В ФЕВРАЛЕ ТЕКУЩЕГО ГОДА, УЧАСТВОВАЛО 406 ЧЕЛОВЕК.

ЖЮРИ «КЛУБА ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНАСТИКИ» ПОД ПРЕДСЕДАТЕЛЬСТВОМ ИЗВЕСТНОГО СОВЕТСКОГО ПИСАТЕЛЯ-ФАНАСТА СЕВЕРА ГАНСОВ-

СКОГО ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ И ОЖИВЛЕННОЙ ДИСКУССИИ ПОСТАНОВИЛО:

ГЛАВНУЮ ПРЕМИЮ

— фотоаппарат «Зенит-ЗМ» — присудить Владимиру ЮРШОВУ (ст. Путьма Мордовской АССР) за рассказ «Зеленые цветы Короны» («Т.—М.» № 8 за 1968 год).

ПООЩРИТЕЛЬНОЙ ПРЕМИЕЙ

— годовой подпиской на журнал «Техника — молодежи» — награждены:

С. ЕВДОКИМОВ (Ленинград) — за рассказ «Протонная капсула»;

Ю. НИКИТЕНКОВ (Москва) — за юмореску «Сон в руку»;

В. ХУДИНСКИЙ (Горький) — за фантастический триптих «Последний звездный патруль»;

А. ЛЬВОВ (Анапа) — за рассказ «Белое пятно»;

А. ТОВМАСЯН (Москва) — за фантастическую хронику «Вынужденная находка»;

Г. ЛЕОНОВ (Киев) — за рассказ «Лита».

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. НАД МАЧТОЙ — РУКОТВОРНОЕ СОЛНЦЕ

Чтобы его зажечь, нужно прежде всего зафиксировать момент, когда палуба корабля находится в горизонтальном положении. И тогда — пуск! Отсюда, с борта плавучего научно-исследовательского института «Профессор Визе», на 120-километровую высоту устремляется метеорологическая ракета. Запуск во время качки — операция ювелирная, и выполнить ее можно только при содействии электронно-вычислительного устройства. Но судно оснащено и приборами для гашения качки. В корпусе, ниже ватерлинии, находятся выдвижные рули, которые в зависимости от ирена автоматически изменяют угол атаки и даме при сильном волнении удерживают палубу горизонтально. «Профессор Визе» построен на верфях ГДР для Главного управления гидрометеослужбы СССР.

2. НЕСКОЛЬКО СТРОК ИЗ РЫБЬЕЙ ЗАПИСНОЙ КНИЖКИ

Золотая рыбка могла разговаривать со стариком и запоминать его желания, увы, только в сказке. Настоящие рыбы, как выяснилось, обладают самой современной памятью. Они сохраняют впечатления лишь в течение нескольких секунд. У ящерицы и черепаха копилика памяти работает уже несколько минут, а у птиц — два-три дня. Рекордсмены запоминания в мире животных — кошки и собаки, которые хранят впечатления от окружающего мира неделями и месяцами.

3. ПЛАТЬЕ ИЗГОТОВЛЕНО В ТИПОГРАФИИ

На недавней выставке в Политехническом музее Москвы японская фирма «Чори» представила ткани с фотоэлементами. Способ их изготовления напоминает процесс печатания цветных снимков на бумаге. Рисунок, нанесенный на ткань по этому методу, отличается богатством оттенков и стойкостью красок.

4. ГДЕ ВЕРХ, ГДЕ НИЗ?

В самом деле, глядя на снимок, затруднительно ответить на этот вопрос. Фотография помогает нам хотя бы приблизительно представить самочувствие человека, который находится во вращающейся камере. Динамические ощущения, получаемые от мышц и органов равновесия, нарушены, ориентация затруднена. Эмоциональный всплеск, вызванный необычностью захлестывающих впечатлений, из центральной коры головного мозга может передаваться дальше, возбуждая вегетативную нервную систему. Интересно, что одна из первых вращающихся камер

была сооружена несколько столетий назад. В нее помещали психически больных людей в надежде принести им облегчение.

5. И КОНСТРУКЦИЯ ОДНА ДЛЯ МЫШОНКА И СЛОНА

В веселом кинофильме Нана Эффеля «Сотворение мира» бог создает Адама, распевая на ходу песенку о методах своей работы: «Норму, форму нарушать, помилуй бог! Очень точен будет каждый позвонок. И конструкция одна для мышонка и слона!» Между тем формы скелетов исключительно разнообразны. Вот, например, дикиннинная раковина с отростками в виде длинных и тонких игл — так называемый гребень Венеры. Раковина — внешний скелет, и возможная общность его конструкции с телесной опорой мышонка и слона в равной прочности костной ткани. Именно такое необычное предположение позволило кандидату физико-математических наук И. Савостину количественно оценить роль тяготения в эволюции живых организмов (см. статью «Биологические эры на кончике пера» в № 11 за этот год).

6. ТРИ ИЗ СОТЕН ТЫСЯЧ

Эти светильники обрели свои чистые и яркие цветовые тона вовсе не при помощи светофильтров. На снимке три из сотен тысяч известных ныне люминофоров — веществ, которые светятся при облучении фотонами, протонами, электронами, ионами и гамма-квантами. Ассортимент люминофоров широчайший. Подбирая подходящее вещество и тип возбуждающего излучения, можно получить свечение любого оттенка, от ультрафиолетового до инфракрасного.

7. ПО ЛЕСТНИЦЕ ИЗ АТОМНЫХ СТУПЕНЕК

Да, да, каждая ступенька — это несколько сотен атомных слоев кристалла сернистого кадмия. Правда, на снимке вы можете видеть лишь контурные следы каждой ступеньки в виде концентрических шестиугольников. На самом же деле здесь находятся пирамидальные ямки. Возникают они при обработке сернистого кадмия соляной кислотой. Следы травления в точности соответствуют структуре кристаллической решетки. Ямки с наибольшим числом концентрических шестиугольников — самые глубокие: они захватывают около 10 тыс. атомных слоев, а в поперечнике имеют примерно 100 тыс. атомов. Вся эта картина возникает под микроскопом при интерференции падающих и отраженных световых лучей.

ГОР

МОГУЧАЯ ГРЯДА...

Дога проклянул я Вахш,
Наконец поймал я Вахш,
Накрепко связал я Вахш,
Сталью оседлал я Вахш.

Абулькасем Лахути,
«Мост через Вахш»

Видоизменение лица земного шара — обитатели человечества — не только осушение болот и озеленение пустынь.

Иногда это радикальная перестройка рельефа земной поверхности. И вот здесь может пригодиться потенциальная энергия, запасенная в горных массивах. Речь идет об управляемых обвалах гор. Порой эти грозные явления природы происходят самопроизвольно, без вмешательства человека. На Памире в 1911 году в русло полноводной реки Мургаб обрушилось несколько миллионов кубометров горной породы. Естественная плотина высотой в 700 м преградила путь воде, и образовавшееся водохранилище было названо Сарезским озером.

Об энергии обрушения можно судить хотя бы по тому, что нижняя 500-метровая часть плотины совершенно непроницаема для воды — настолько она уплотнилась. Верхняя часть каменного навала тоже не из слабеньких: почти 60 лет она выдерживает колоссальный гидростатический напор.

Конечно же, природа не задавалась целью создать мощную плотину. Она слепо и щедро отпустила энергию, тротиловый эквивалент которой — 30 тыс. т. Совсем небольшая потеря, если учесть, что только в советской части Памира с прилегающими к нему хребтами Тянь-Шаня как бы сосредоточен заряд в триллион тонн!

Итак, есть к чему приложить даровую энергию. Освободить ее можно взрывом зарядов, заложенных в основание горного откоса. Вот что показывают расчеты. Необходимый заряд пропорционален третьей степени высоты горы. Энергия силы тяжести — четвертой. При увеличении высоты откоса вдвое вес заряда, а значит, его мощность увеличивается в восемь раз. Энергия обрушения — в шестнадцать. Следовательно, чем грандиознее обвал, тем относительно меньше мощность заряда иницииатора, развязывающего «гравитационный» взрыв.

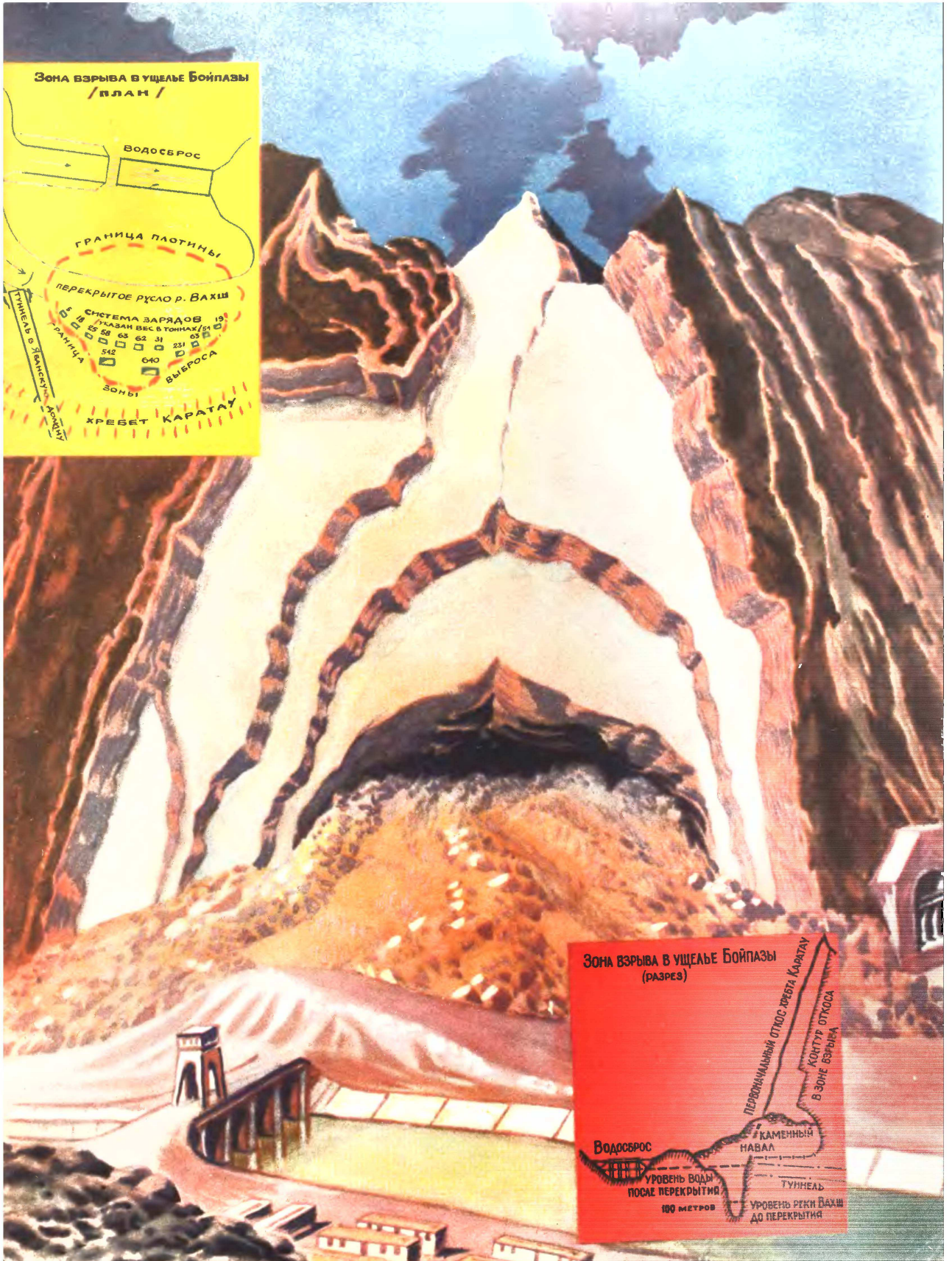
Пример такой операции — перекрытие в марте 1968 года горной реки Вахш в Таджикистане. Навав кнопку, специалисты привели в действие мощь 2 тыс. т взрывчатого вещества и освободили гигантскую силу тяжести. Образовавшаяся плотина подняла уровень воды более чем на 50 м. Плодородная Яванская долина получила, наконец, воду. Ее направили туда через семикилометровый тоннель под хребтом Каратау, заранее построенный с помощью московского Метростроя. Если бы 2 млн. кубометров породы были перемещены без участия гравитационных сил, сохранить тоннель и сложный гидротехнический узел вблизи очага взрыва не удалось бы.

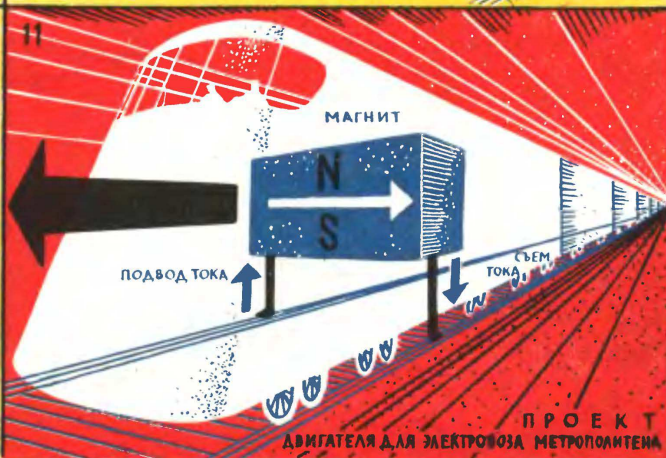
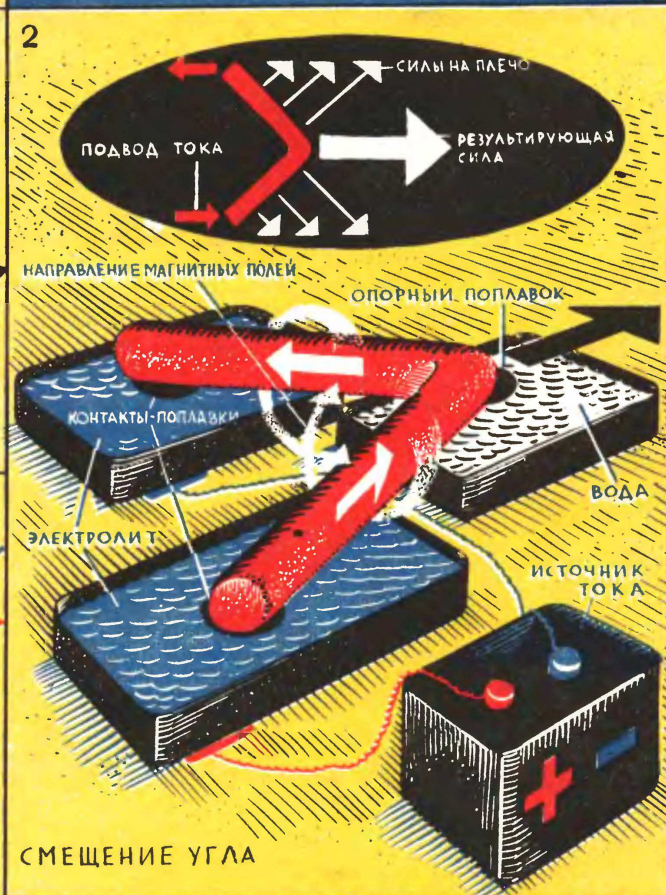
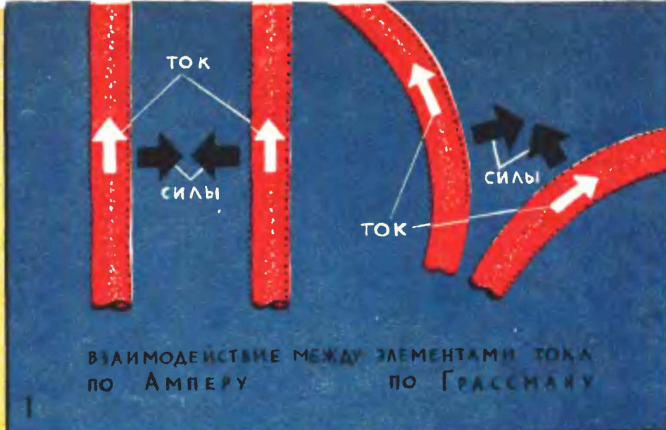
Хотя «постройка» плотины заняла буквально несколько секунд, потребовалось куда больше времени для подготовительных работ. Нужно было соорудить водосброс, прорыть тоннель и, наконец, уложить взрывчатку. Но при всем этом инженеры не забывали о главном: выдержит ли плотина напор Вахша? Река всегда отличалась необузданной мощью, вполне оправдывая местное название — Дикая.

Опасения специалистов были понятны еще и потому, что печальная судьба постигла каменные навалы на реках США: они были размыты.

Взрыв развеял все сомнения. Как только вода поднялась до заданной отметки, фильтрация уменьшилась, а через некоторое время исчезла совсем. Опять гравитация сделала доброе дело. Обломки скалы падали с высоты 370 м (американские навалы строились самосвалами и бульдозерами — высота не более 2 м), дробились и образовывали сплошную, почти без пустот массу. Даже если бы произошло сверхмощное землетрясение, скорее рухнули бы окружающие горы, чем деформировалась и пропустила воду полукилометровая плотина, сама возникшая в результате локального, но сильного колебания земли.

Г. ПОКРОВСКИЙ,
доктор технических наук, профессор





СТО ПЯТЬДЕСЯТ ЛЕТ ГИПНОЗА

ОШИБКА АМПЕРА ИСПРАВЛЕНА ФЕРГАНСКИМИ ФИЗИКАМИ

В. ОКОЛОТИН, кандидат технических наук, наш спец. корреспондент

Невероятные научные открытия и технические революции так часто потрясли наш век, что мы потеряли способность чему-либо удивляться. Однако в лихорадочно поспешающей кладовой знаний остаются залы, где царит благоговейная тишина. Там господствуют аксиомы Эв-



Сотрудники кафедры физики Ферганского педагогического института продолжают заниматься проблемами нового двигателя. Слева направо: Х. Каримов, Н. Самсонов, Р. Сигалов, Т. Азимов и Т. Шаповалова.

Фото В. Богатырева

клида, законы Архимеда, механика Ньютона и теория относительности Эйнштейна. В этом царстве исходных идей и постулатов особенно бережно сохраняется раздел электродинамики, заложенный великими строителями науки: Ампером, Фарадеом и Максвеллом. Правильность и безукоризненность их

идей подтверждена почти полуторавековой практикой человечества. Тем фантастичнее и невероятнее открытие ферганских физиков. Тем больше оснований считать это открытие подлинной научной сенсацией... И, разговаривая с изобретателями, разбираясь в гениально простом механизме нового физического явления, я чувствовал себя «преступником», потому что мог пробить об уникальных исследованиях еще 13 лет назад.

КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ НОВЫЙ ЭФФЕКТ

1. По Амперу силы взаимодействия между двумя элементами тока равны и направлены в противоположные стороны. Грассманом впервые показано, что силы, действующие на непараллельные проводники, не компенсируют друг друга.
2. Идея Грассмана развита ферганскими физиками: если в части контура, обтекаемого током, существуют «нескомпенсированные» силы, то почему бы не использовать их для перемещения этого участка цепи? Пусть, например, проводник плавает на электродах-плавках в «юветках» с медным купоросом. Пропустим через угол ток от внешнего источника. По «правилу буравчика» силовые линии магнитного поля, порождаемого током, внутри рамки направлены вверх. Тогда по правилу левой руки поле одного плеча, действуя на ток в другом плече, стремится разогнуть угол. Если угол жесткий и может перемещаться, то он ползывает вдоль юветок (сложите силы, действующие на плечи). Теперь установите эту рамку на рельсы, находящиеся под напряжением, и готов двигатель «без вращающихся частей»!
3. Если рамка имеет П-образную форму, то она начнет смещаться по тем же причинам в сторону своей перекладки. Ведь П-образная рамка — это два угла, соединенные последовательно.
4. Возьмем два concentрических дуговых проводника, с одной стороны соединим их, с другой — подведем ток. Дуги расталкиваются, стремятся деформировать конструкцию, но не могут привести во вращение С-образную рамку. Тяга появляется за счет взаимодействия токов перемычки и дуг. Рамка крутится без внешнего источника магнитного поля! Чем не ротор, вращающийся без поля статора?
5. Вращение во «внутреннем» магнитном поле можно получить, подавая ток через скользящий контакт и валу двигателя. От вала ток разветвляется в «угол-проводники», скрепленные с валом жестко. Каждый из углов тянет вал, стремясь повернуть его. Вращение вала можно передать любому механизму (станку, насосу, вентилятору и т. д.).
6. Если сложить два угла, то можно подать ток в их общую сторону и снять его с концов перекладки этой Т-образной конструкции. Рамка смещается поступательно.
7. Разместим два П-образных проводника по обе стороны вала так, чтобы силы в плоскостях рамок создавали момент вращения на валу. Подвод тока — через скользящие контакты.
8. Трудно поверить, что кольцо, обтекаемое током, может вращаться за счет взаимодействия магнитного поля кольца и тока в радиальном отрожке. Силовые линии поля направлены внутри кольца вниз. Согласно «правилу левой руки» возникают силы, закручивающие конструкцию вокруг оси подвески. Подвод тока — через скользящие контакты на концах рамки.
9. Изогнем проволоку так, чтобы получить сложную конструкцию из двух прямоугольников, пересеченных проводником. Прямоугольный виток создает магнитное поле, действующее на ток в среднем проводнике. Силы смещения двух таких пересеченных рамок вращают вал этого двигателя без статора.
10. Совершенно оригинальна конструкция «линейного» двигателя. Постоянный магнит врезан в проводник и обтекается током. На участке крепления элементы тока пересекаются силовыми линиями, выходящими из северного полюса магнита. Следствие этого — силы вращения проводника и магнита, расположенные по касательной и окружающей проводника. Подвод тока — через торцевой скользящий контакт.
11. Фантастически прост двигатель для тяги вагонов, тележек и т. д. Постоянный магнит — часть контура, по которому пропускается ток, подводимый от рельсов через скользящие контакты. Поле магнита, действуя на ток в перпендикулярных магниту отпайках проводника, смещает конструкцию по рельсам.

Вслед за Ампером

Честно говоря, мы, инженеры, не имеем своего оригинального мнения о принципе работы того или иного механизма. Наши знания базируются на тех основных положениях, которые дошли до нас практически неизменными с момента их рождения. Наш собственный опыт лишь подтверждает разумность того, что провозглашали гиганты науки.

Один из корифеев, темпераментный лиолец среднего роста, с насмешливым, ироническим взглядом, был особенно величав. Андрес Мари Ампер еще в 14 лет залпом прочитал 20-томную энциклопедию Дидро и Д'Аламбера, и с тех пор его сердце и ум были полностью отданы математике и физике. После того как Эрстед обнаружил влияние тока на расположенную вблизи проводника магнитную стрелку, в том же 1820 году Ампер повторил его опыт и рекомендовал свое «правило плавца», или, в современной формулировке, «правило буравчика». Это правило позволяет определить направление силовых линий магнитного поля, порождаемого током. Из гипотезы Ампера о природе магнита, состоящего из элементарных магнитиков (каждый из которых можно заменить миниатюрным замкнутым контуром), выросла электронная теория магнетизма. Открыл взаимное перемещение проводников с током относительно друг друга, знаменитый француз разделил электромаг-

тизм на электростатику и электродинамику. В своем классическом труде «Теория электродинамических сил, введенная исключительно из опыта», написанном в 1826 году, он, в частности, утверждал: «Силы действия между двумя элементами тока равны и действуют исключительно по прямой, их соединяющей, уничтожая друг друга... Взаимодействие различных частей неизменной формы системами ни в коем случае не может сообщить этой системе какого бы то ни было движения».

Заслуги Ампера перед наукой были настолько велики, что имя его стало синонимом непрерывности, вечности и безусловной истинности ключевых позиций электродинамики. В своем «Трактате об электричестве и магнетизме» (1869 год) крупнейший ученый, создатель системы уравнений электромагнитного поля Джеймс Максвелл, называя Ампера «Ньютоном электричества», утверждал, что «...форма ее (теории электродинамических явлений Ампера. — Прим. В. О.) совершенна, строгость безупречна, все разомкнуто в одной формуле, из которой могут быть выведены все явления и которая должна будет остаться навсегда в качестве фундаментальной формулы электродинамики».

Много лет спустя, в 1934 году, один из видных специалистов по электродинамике, Хэгг, по книге которого «Электромагнитные силы» учились и до сих пор учатся студенты, подтвердил неизблемость авторитета Ампера: «...Изю всех допущений наилучшим является правило Ампера, ибо оно делает силы, действующие на элементы тока, равными и направленными в противоположные стороны по прямой, их соединяющей, и поэтому оно наиболее разумно». И в общем хвалебном хоре как-то незаметно терялись одинокие, еще робкие и нерешительные голоса, которые (хотя и с оговорками) высказывали сомнения в правильности некоторых амперовских утверждений.

Первые сомнения

Первым критиком Ампера стал Фарадей. Он с должным уважением относился к экспериментам коллеги и к его виртуозным расчетам сил, действующих между проводниками с током. Но Фарадей был совершенно не согласен с «туманными и противоречивыми» объяснениями физической сущности явления. В то время ученые представляли себе электрический ток неким флюидом, невесомой жидкостью особого рода, которая могла впитываться в «поры» материала, способствуя его электризации. Ампер еще более усложнил эту схему, считая, что в проводнике текут в противоположных направлениях два потока из разноименных частиц и что электродинамические силы рождаются в результате взаимодействия таких потоков. Это заблуждение Ампера вполне можно понять, если учесть, что всего за три года до его смерти стало известно, например, — природа электричества не зависит от происхождения (молния, скат, янтарная палочка), электричество различается лишь своим количеством и потенциалом.

Гораздо серьезнее прозвучала критика Ампера в устах немецкого математика Грассмана. В 1844 году он опубли-

ковал статью, в которой показал сложность и громоздкость основной электродинамической формулы Ампера, предложил взамен свою расчетную зависимость. И тут произошла парадоксальная вещь: хотя работу Грассмана не заметили, его формулу по каким-то непонятным причинам стали называть формулой Ампера (I). Имя немецкого ученого сейчас известно практически лишь в теории многомерных пространств и кривых большого порядка. А ведь его исследования в области электродинамики были удивительно точными. Достаточно привести такой пример: основоположник электронной теории Лоренц в 1895 году дал формулу для расчета сил между двумя движущимися заряженными частицами. И что же? Эта формула оказалась совершенно идентичной формуле Грассмана для расчета сил между двумя элементами тока!

Наконец, в наше время было пересмотрено утверждение Ампера о равенстве и противоположном направлении сил между двумя элементами тока. Вот что пишут, например, Каплянский, Лысенко и Полозовский — авторы «Теоретических основ электротехники» (1961 год): «Следует отметить, что элементарные силы взаимодействия двух элементов длины разных контуров третьему закону Ньютона могут не удовлетворять... Это объясняется тем, что физический смысл имеет лишь замкнутый контур, а не отдельный элемент тока, к которому нельзя применять указанный закон». То же самое утверждается и в «Теории электромагнитного поля», изданной под редакцией Клячкина в 1962 году: «Нетрудно убедиться, что силы, действующие на два элемента тока различных контуров, не удовлетворяют закону равенства действия и противодействия: направления сил в общем случае не противоположны друг другу, а величины различны... Можно, однако, показать, что при интегрировании по замкнутым контурам мы всегда получим силы, равные по величине и противоположные по направлению...», а так как элементы тока всегда являются частью замкнутых контуров, то указанное противоречие является только кажущимся».

Требования практики

Однако на практике чаще всего имеют дело не с замкнутыми контурами, а с их отдельными участками. Так, электромеханикам приходится рассчитывать силы взаимодействия между параллельно расположенными электрическими шинами, по которым протекает аварийный ток. Эти силы при токах около 200 тыс. а достигают порядка нескольких тонн. Приходится рассчитывать и силы между отдельными частями обмоток электри-

ческих машин или трансформаторов, частями токоведущих контуров силовых выключателей, реакторов, электрических аппаратов и т. д. (Напомним, все это — не замкнутые контуры, но в каждом случае действуют огромные и вполне реальные силы, которые надо компенсировать с помощью бандажей, опор и подвесок.)

За неимением лучшего инженеры пользуются при таких расчетах известными формулами, хотя у них «...есть некоторый кажущийся недостаток, ...который исчезает при определении усилий для целых контуров» (Холявский и, Расчет электродинамических усилий в электрических аппаратах, 1964). Что ж поделаешь, если теоретики не разработали нового математического аппарата, — практические задачи требуют неотложных решений. Конечно, это не очень-то приятно и подрывает веру в правильность своих действий. Недаром известный английский электротехник Триккер в статье «Ампер, как современный физик», написанной пять лет назад, высказывает на сей счет крайне пессимистично и приходит к весьма мрачным выводам. Признавая, что взгляды Ампера выдержали проверку временем, он одновременно утверждает, что «...дифференциальная формула Ампера... не позволяет рассчитывать силы с помощью интегрирования, а потому «...даже правильные меры заводят в тупик, что свидетельствует об отсутствии в науке критерия истинности».

К счастью, критерий истинности теории — практика, а не авторитет ученого. Оттого, что формулу Ампера нельзя использовать для вычисления, истина не перестает быть истиной. Нужно лишь подобрать такую расчетную зависимость, которая ближе всего отражала бы реальные закономерности. Гораздо сложнее в рамках классической амперовской электродинамики объяснить, почему деформируются замкнутые токонесущие контуры. И уж никто не задумывался над практическим применением таинственно возникающих сил. На пути непреодолимым барьером стояло одно из фундаментальных утверждений Ампера: взаимодействие отдельных участков единичного контура не может быть причиной движения всего контура. И эта аксиома, казалось бы, подтверждается всем развитием электротехники: «венец творения» — электродвигатель состоит из двух взаимно смежающихся контуров — статора и ротора. Если бы вдруг какой-нибудь студент заявил на экзамене, что контур может двигаться за счет взаимодействия тока со своим собственным магнитным полем, он, несомненно, получил бы «нуд». По сути дела, это одно и то же, что утверждать — ротор может вращать сам себя. И тем не менее такая криволинейная мысль невольно при-

Один из самых эффектных опытов Сиглава. Токи в проводниках большого контура, взаимодействуя с током в П-образной рамке, стремятся «выдвинуть» ее из контура. Но сила смещения рамки за счет взаимодействия токов в ее собственных перекладинах так велика, что рамка «выдвигается в контур», хотя теоретически это невозможно!



ходит на ум, когда внимательно присматриваешься к некоторым электрическим явлениям. Вот самый простой пример: между расходящимися контактами выключателя образуется дуга. Какая сила заставляет ее отклоняться от прямой линии? Ответа в учебнике вы не найдете. Жизнь ставила перед инженерами-электриками массу подобных проблем, но никто из них не смел по чисто психологическим причинам «востать» против традиционных убеждений, складывавшихся в течение многих десятилетий.

Эффект Сигалова

Необычна была поездка по заданию редакции в легендарные, опаленные солнцем среднеазиатские края. Необычны были люди, сделавшие фантастические открытия. Но, главное, невероятны были сами опыты. Я не верил своим глазам: передо мной на испытательном стенде работали десятки конструкций, легких, как пушинки, и тяжелых, словно чугунные гири. Они двигались без внешнего источника магнитного поля и в нарушение законов классической электродинамики!

...Из жесткой медной проволоки согнут угол. Опираясь на контакты плавки, он плавает на поверхности электролита. От батареи подается ток. Каждое плечо угла создает собственное магнитное поле. Естественно, что магнитное поле одного плеча создает силу, действующую на другое плечо (выполняя по отношению к нему роль внешнего магнитного поля), и наоборот. Применив «правило буравчика» и «правило левой руки», можно легко найти силы, приложенные к обоим плечам, — они стремятся разогнуть угол. Если жесткий угол обладает свободой перемещения, он начинает двигаться в направлении вершины (сложите силы!). Итак, незамкнутый контур получает ускорение и перемещается, преодолевая силы трения, только благодаря магнитному взаимодействию движущихся внутри его заряженных частиц — электронов.

В лаборатории Сигалова успешно испытано и проверено около двухсот подобных конструкций. Я прошу заведующего кафедрой физики Ферганского педагогического института Рафаила Григорьевича Сигалова прокомментировать необычные эксперименты.

— Это было в 1950 году. Пытаясь уточнить границы применимости формулы Ампера, мы столкнулись с парадоксальным фактом — жесткий проводник двигался и в отсутствие внешнего поля. Мы знали, что такого не может быть, переделали установку, однако эффект сохранился. Вот тогда-то мы поняли, что открыли новое физическое явление. Образовалась инициативная группа, которая занялась тщательным его изучением. Сначала мы решили выяснить: не двигается ли контур за счет побочных причин? Меняли конструкцию подвесок, располагали токоподводящие провода так, чтобы их магнитные поля не могли повлиять на ток в контуре. Во время опытов перемещали «подводку», сгибали, делали из нее петли, но все это на результатах совершенно не сказывалось. Впрочем, наши эксперименты нетрудно проверить в любой лаборатории. Мы использовали постоянный ток не больше 2—10 а

ТЕМ, КТО ЗАИНТЕРЕСУЕТСЯ...

ОТ РЕДАКЦИИ. В ПРЕДЛАГАЕМОЙ ЧИТАТЕЛЯМ СТАТЬЕ НЕ СТАВИЛАСЬ ЦЕЛЬ ДАТЬ ИСЧЕРПЫВАЮЩИЙ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ И ФИЗИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НОВОГО ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ. ЧИТАТЕЛЯМ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫМ В ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И УГЛУБЛЕННОМ ПОНИМАНИИ СУЩНОСТИ РАБОТ ФЕРГАНСКИХ ФИЗИКОВ, МОЖНО ПОРЕКОМЕНДОВАТЬ КНИГИ АВТОРОВ ОТКРЫТИЯ:

1. Р. СИГАЛОВ, Новые исследования движущихся сил магнитного поля. Ташкент, изд-во «Наука», 1965 г.

2. Р. СИГАЛОВ, Х. КАРИМОВ, Н. САМСОНОВ, Т. АЗИМОВ, Динамические действия магнитных полей. Ташкент, изд-во «Учитувчи», 1967 г.

(при сильном токе выделяется много тепла, и электролит около плавучих контактов вскипает). Можно включить и переменный. Направление тока и направление поля меняются одновременно, так что сила продолжает действовать в ту же сторону. Первые публикации о наших работах появились в 1956—1957 годах в трудах и ученых записках Ферганского ГПИ. Какой из экспериментов самый показательный? Трудно сказать, на мой взгляд, они все убедительны. Вот, например, внутри цепи из проводника расположена на скользящих контактах П-образная рамка. Внешнее магнитное поле кольца стремится выдвинуть рамку наружу.

«Отметить исключительный интерес работ Р. Г. Сигалова, впервые показавшего экспериментально и аналитически, что равной формы контуры с током могут двигаться в собственном магнитном поле. Отметить, что Р. Г. Сигаловым и его школой не только осуществлено вращательное движение равных контуров с током, но и доказана возможность создания двигателей и движителей новых типов, что должно иметь большое значение для ряда отраслей науки и техники».

Из протокола заседания секции физики Московского общества испытателей природы. Декабрь 1967 г.

«Р. Г. Сигаловым разработана новая глава электродинамики, представляющая значительный интерес для физики и для электротехники».

Г. АВАНЬЯНЦ, доктор физ.-мат. наук. Февраль 1967 г.

А она за счет «внутреннего» эффекта двигается в другую сторону, преодолевая не только силы трения, но и обычные, амперовские силы. Разве это не поразительно? Даже одного такого опыта вполне достаточно, чтобы отказаться от первой формулы Ампера для взаимодействия элементов тока.

„Атомная бомба“ в электротехнике

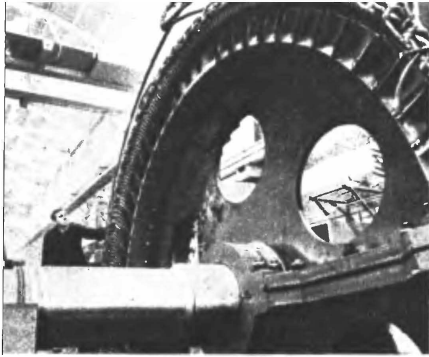
С тех пор как сделано открытие, прошло почти двадцать лет. За это время найдено теоретическое объяснение новому явлению, экспериментаторы научились рассчитывать направления и величину сил в испытываемых подвижных системах. Ферганские физики во главе с Р. Сигаловым разработали эффективные конструкции. За будничной, кропотливой работой трудно увидеть и поверить в то, что произошло крупнейшее событие в научном мире: электродинамика теперь должна делиться на два независимых раздела, описывающих движение проводников в «чужом» и «собственном» магнитных полях.

Эффект Сигалова полностью отвечает основным соотношениям классической электродинамики (правилу Лоренца, уравнениям Максвелла, формуле Грассмана). Он не противоречит общей идее неподвижности центра масс замкнутого контура с током, сформулированной Ампером. Действительно, проводящий угол можно рассматривать как часть контура, перемещающуюся относительно земли, воды, ионизированного газа и т. д. При этом центр масс системы «подвижный подконтур — неподвижный подконтур» остается в покое. Эффект Сигалова полностью соответствует законам сохранения импульсов и их моментов. Он совершенно корректен и с энергетической точки зрения (модели двигаются за счет преобразования электрической энергии в механическую).

Трудно предвидеть последствия этого открытия в технике, и дело ученых оценить масштабы возможной технической революции. Ясно одно — эффект Сигалова позволит создавать необычные электродвигатели, в которых статор и ротор — единое целое. Такие двигатели будут работать и на постоянном и на переменном токе. Они найдут применение в буровых установках, в электроприводах, тяговых измерительных и регулирующих механизмах.

Удивительное дело! — эффект Сигалова позволяет объяснить причины действия так называемых униполярных двигателей (нашедших широкое распространение в производстве). До сих пор для этого приходилось привлекать теорию относительности.

Знание эффекта Сигалова и умение количественно определять «неуравновешенные внутренние силы» необходимо уже сейчас проектировщикам электрических аппаратов, машин, трансформаторов, электроизмерительных устройств, а также создателям систем с сильными магнитными полями. Учет этих сил позволит заранее предвидеть, рассчитывать и принять меры против встречающихся в инженерной и лабораторной практике «звездочных» деформаций или разрушений токонесущих конструкций.



В ПЯТЬДЕСЯТ СТРАН МИРА ОТПРАВЛЯЕТ ЗАВОД ИМЕНИ Владимира Ильича электрические двигатели различных габаритов. На предприятии изготавливают и моторы-гиганты. Такой мотор весит 60 т и потребляет 2 тыс. квт энергии. Предназначен он для шаровых мельниц и дробилок.
 На снимке: в цехе сборки моторов-гигантов электромеханического завода.

Москва

КАК ДЕЙСТВУЕТ НОВАЯ МАШИНА? НУЖНЫ ЛИ ПЕРЕДЕЛКИ? Какие?.. Окончательно выясняются эти вопросы после работ в естественных условиях. Для уборочных и посевных сельскохозяйственных машин полевые испытания кратковременны и, как правило, оканчиваются быстрее, чем машина успевает полностью выполнить всю программу. Не успеешь оглянуться — сезон окончен. Зачастую приходится ждать следующего года. Исключение теперь составят картофелесажалки. В Свердловском сельскохозяйственном институте полевые испытания перенесли в лабораторию. Все усилия, воспринимаемые узлами машин от картофеля при высадке, от минеральных удобрений, от работы ворошилок и т. д., имитируются сопротивлением и трением резиновых пластин. Их крепят к соответствующим деталям и узлам — к спирали шека, к ложечкам

и боковинам высаживающего аппарата, к дну питателя ковша. Величину сопротивления регулируют перемещением пластин, изменением расстояния или силы их сжатия.

Трение упругих резиновых пластин помогает испытывать и прочность трансмиссионных валов, передаточных и транспортных механизмов машин.

Свердловск

ПРЕЖДЕВРЕМЕННЫЙ, НЕОЖИДАННЫЙ ВЗРЫВ ПРОИЗОШЕЛ на Боснийском доломитовом карьере. Электровзрывная сеть из 480 зарядов, несмотря на обесточенную линию и выключенный рубильник, сработала безотказно. Причина — молния. Люди не пострадали только потому, что до приближения грозы закончили все подготовительные работы и спрятались в надежные укрытия.

Теперь правила техники безопасности пополнились новым предупреждением: близится гроза — немедленно прекращай взрывные работы.

Орджоникидзе

300—350 КГ — ВЕС СБОРНО-РАЗБОРНОГО «ЗДАНИЯ» ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ. Два таких сооружения прошли испытания: одно — в условиях Подмосковья, другое — в Тюменской области. Длина каждого 12 м, ширина 9 м и высота 4,5 м. Оболочка из светонепроницаемой армированной полиамидной пленки толщиной всего 0,8 мм. Она состоит из отдельных листов, соединенных горячим прессованием. Готовую оболочку доставили на место строительства свернутой в компактный пакет. Бригада из пяти человек за смену возвела «здание» — разложила оболочку, установила крепление и «надула» его. На подъем понадобилось всего 30—40 мин. Оболочка крепится с помощью обвязки из труб и стальных анкеров, забиваемых в грунт, или балластом —

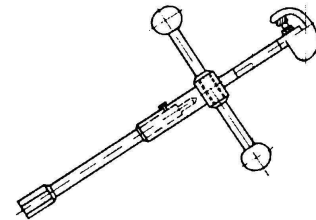


грунтом, загружаемым в «карманы» оболочки. Система наддува и поддува совмещена с воздушным отоплением. В зимнее время, когда в помещении нагревается подогретый воздух, на «стенах» не образовывалась наледь и не залеживался снег.

Такие пневматические конструкции — мастерские, гаражи, склады, столовые — разработаны в Экспериментальном КБ при ВНИИ по строительству магистральных трубопроводов.

Москва

ТОЛЬКО ЗА СЧЕТ СИЛ ИНЕРЦИИ ЭТОТ КЛЮЧ ДЕЛАЕТ ДО 20 оборотов и крутится не вхолостую, а с пользой. Им завинчивают или от-



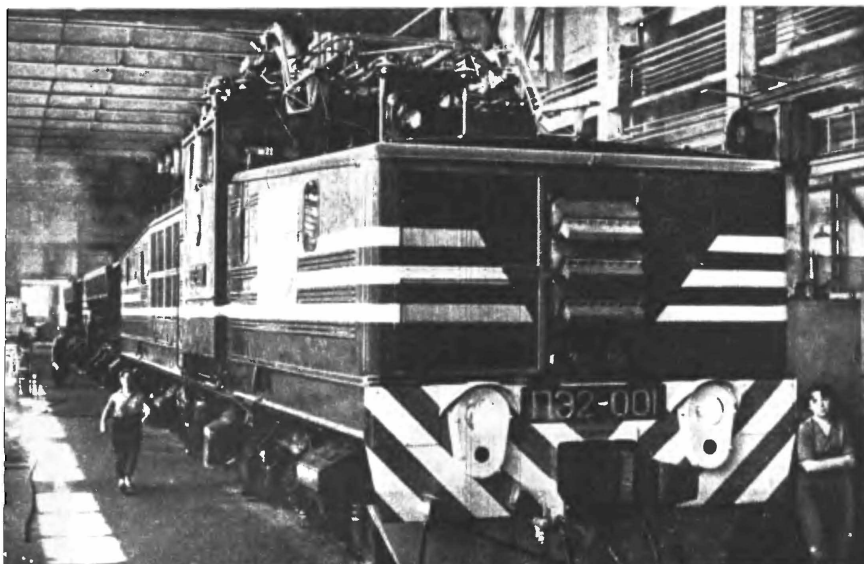
вертывают гайки и винты, сверлят, зенкуют, развертывают отверстия. На верхнем конце стержня ключа, на шариковом подшипнике, насажен шаровой упор. На нижнем стержне винтом крепятся торцовые ключи, отвертки, сверлильный патрон. Чтобы заставить ключ вращаться, берутся за упор и ударяют или толкают шар одной из горизонтальных ручек.

Простота, удобство, универсальность. Чаще всего этим ключом работают в местах, недоступных или неудобных для применения пневматического и электрического инструмента.

Саратов

ПЕРЕД НАМИ НОВЫЙ ЭЛЕКТРОВАЗ ПЭ-2. ЕГО МОЩНОСТЬ СВЫШЕ 6 ТЫС. КВТ, А ТЯГА НА КРЮКЕ 67 Т — В ДВА С ПОЛОВИНОЙ РАЗА больше, чем у любого существующего локомотива. Новый электровоз будет работать на Сокольско-Сарбайском горнообогатительном комбинате.

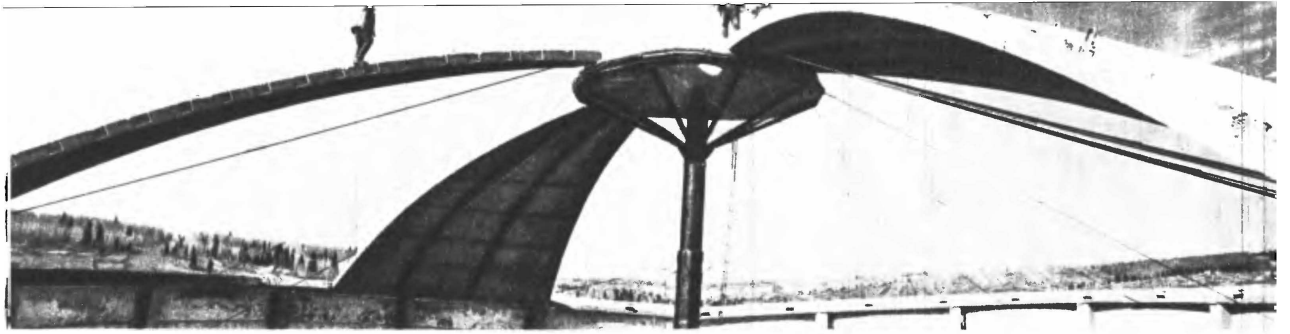
Днепропетровск



РЕАКТИВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ, ОТСЛУЖИВШИЕ СВОЙ СРОК

службы в небе, находят самые неожиданные призывания и признания на земле. Не так давно сообщалось об их использовании в борьбе с пожарами на нефтяных промыслах. Новые сведения получены с Роздольских карьеров.

...Размытые длительными дождями подъездные пути к карьерам не высыхали несколько дней, работы приостановились, автотранспорт простаивал. Горячие выхлопные газы двигателя ВК-1 сделали то, что оказалось не под силу сол-



нечным лучам. Двигатель ВК-1 установили перед автомобилем соплом книзу, на раму поставили баки с горючим. Двигатель запустили, и автомобиль тихонько тронулся прямо по лужам и грязи. Температура газов при выходе из сопла около 450—500°. Автомобиль ехал вперед, оставляя позади просящую на глубину 10—15 см почву. Бездорожье кончилось. Скорость небольшая, всего 400—600 метров в час, но и дороги в карьерах не длинные.

Ровдод Львовской области

ДАЛЕКО НЕ ВСЕ ВОДИТЕЛИ ЗНАЮТ, ЧТО У АВТОМАШИН «техпомощь» и «фургон» должны быть удлиненные трубы глушителей, выходящие за габариты кузова не меньше чем на 30, а еще лучше на все 50 мм. Объяснение довольно простое. На этих машинах приходится иногда переправляться через реку вброд. Если машина забуксует или погрузится слишком глубоко, так что нижний край кузова и подкрылки окажутся в воде, быть беде. Выхлопные газы собираются под кузовом, проникают вверх через щели, и тогда отравление людей, сидящих в кузове, неминуемо.

Ивано-Франковск

«СИНЦА» — АВТОМАТИЧЕСКИЙ РУЛЕВОЙ — ОТЛИЧАЕТСЯ завидным «спокойствием» и «вынос-

ливостью» — при небольшом волнении включается 3—4 раза в минуту, при 6-балльном — 8—10 раз; непрерывная «вахта» его 150 час.

Обычно при сильных волнениях моряки «технике» не доверяют, предпочитают брать управление в свои руки. Но «Синце» пришлось поручить судно при весьма сильном волнении, когда каждый человек был необходим. Когда море успокоилось, проверили запись по курсограмме — точность курса прибор выдержал на «отлично».

Вес автоматического рулевого всего 14 кг, тогда как вес зарубежных аналогичных приборов 160 кг.

Таллин

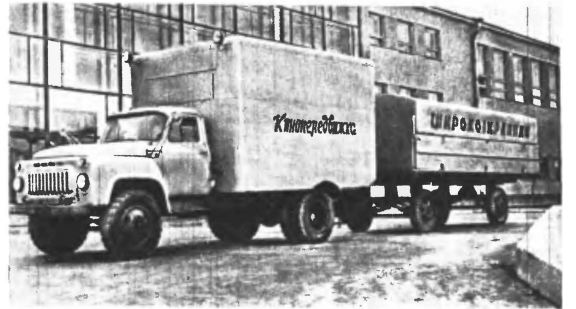
НА КИНОМЕХАНИЧЕСКОМ ЗАВОДЕ начал серийный выпуск широкоэкранных кинопередвижек на шасси автомобиля ГАЗ-53. Размер экрана — 6 м. В передвижку входят небольшая электростанция и... раскладные скамейки на 200 мест — это необходимо, чтобы демонстрировать фильмы в любом месте. Обслуживает передвижку один человек — водитель, он же кинемеханик.

На фото: кинопередвижка в походном положении.

Новгород

НЕСКОЛЬКО ЛЕТ НАЗАД РАЗВЕДЧИКИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО геологического управления обнаружили в глухой тайге крупные запасы коксующихся каменных углей.

Вслед за геологами пришли проектировщики, за ними строители, монтажники. Сейчас на месте уникального месторождения работает шахта «Бирюлинская-1». В центре месторождения, рядом с молодым городом Березовским, сооружается крупнейшая в Кузнецком бассейне Березово-



Бирюлинская центральная обогатительная фабрика. Ее производительность 4 млн. 300 тыс. т угля в год.

На фотографии: сборка купола одного из зданий обогатительной фабрики.

Кемеровская область

СОВСЕМ КОРОТКО

● Горелые пески — отходы литейного производства. На крупных предприятиях их скопилось не меньше 16—17 млн. т. Оказывается, этот песок — прекрасный строительный материал для насыпей и оснований полов заводов, для подстилающих слоев автодорог и тротуаров. Закрепляют его битумом или цементом. Стоимость в 5—6 раз ниже стоимости обычных мелкозернистых песков, добываемых из карьеров.

● На Одесском стекольном заводе под дном стекловаренной печи установили змеевик. Вода, проходя через него, нагревается и идет на отопление помещений, душевых, подогрева топлива.

● Намбала — рыба-хамелеон. Она принимает

ту или иную окраску в зависимости от цвета и рельефа дна. Когда под стеклянное дно аквариума подкладывали шахматную доску, у рыбы вскоре появилась клетчатая окраска. Когда подкладывали газету — вырисовывались газетные строчки.

● Опытный устричный питомник построен в Егорлицком заливе. Выращиваются в нем буцет около 1,5 млн. устриц в год.

● За последние годы у усатых китов появилась неизвестная ранее болезнь — выпадение усовых пластин и омертвление тканей десен в пораженных местах. Предполагаемая причина — радиация.

● Для магнитной обработки воды сконструирован аппарат. Его устанавливают на питательных линиях паровых

котлов и конденсаторов. Источник питания — постоянный ток, подводящий и обмотке сердечника от селенового выпрямителя. Из воды, прошедшей магнитную обработку, соли выпадают в виде шлама.

● 30 тыс. рублей экономят в год станция оборотного водоснабжения, установленная на Армавирском заводе испытательных машин. На станции один металлический резервуар объемом 20 куб. м и 8 железобетонных, по 250 куб. м каждый. Все соединены между собой и работают как сообщающиеся сосуды.

● В Северном Казахстане сооружается водопровод длиной 3334 км для снабжения водой 358 населенных пунктов. Проектируемая мощность насосных станций, устанавливаемых на реках Ишим и Тобол, 64 тыс. куб. м воды в сутки.

ЕЩЕ ОДНУ МИРНУЮ ПРОФЕССИЮ ОСВОИЛ ВЗРЫВ — «прокладывает» туннели для труб.

Причем не нужно перекрывать городские улицы, автомобильные дороги, железнодорожные пути и прекращать по ним движение. Сначала по обе стороны проезда роют траншеи, а затем из одной в другую прокладывают стальную иглу или пробуривают скважины диаметром 10—15 см.

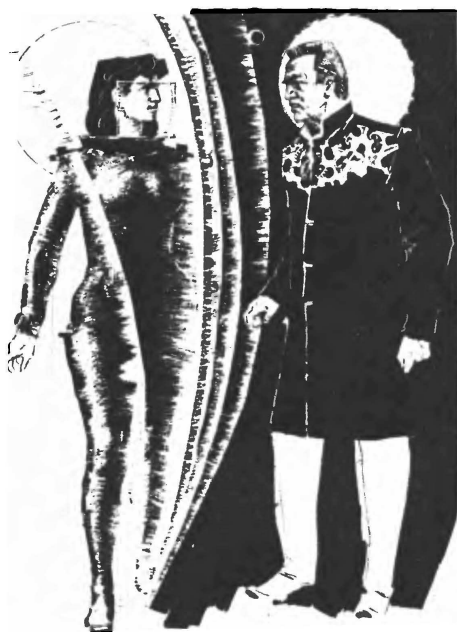
В них и устанавливают цилиндрический заряд.

Грунт после взрыва уплотняется настолько, что до монтажа труб держится без какого бы то ни было крепления.

Для прокладки «каналов» больших диаметров — от метра и более, производят повторные, более мощные взрывы.

Этот способ в зависимости от твердости породы в девять-четырнадцать раз быстрее и в семь—двадцать девять раз дешевле всех других методов проходки.

Киев



ЧАС БЫКА

Иван ЕФРЕМОВ

Рис. А. Побединского

(НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РОМАН)

Гэн Атал, ночной дежурный по радиопередачам, поднял по тревоге Родис, Грифа и Чеди. Все четверо собрались у темного экрана, прорезанного лишь светящейся индикаторной линией.

«Сообщение главной обсерватории Юга подтверждено следящими станциями. Вокруг нашей планеты обращается неизвестное небесное тело, вероятно космический корабль. Орбита круговая, угол в экваториальной плоскости 45, высота 200, скорость...»

— Они умеют рассчитывать и орбиты, — буркнул Гриф Рифт.

«Размеры космического тела по предварительным данным значительно меньше звездолета, посетившего нас в век Мудрого Отказа. Второй доклад следящих станций в 8 часов утра.»

Сообщение, передаваемое на какой-то особой волне, кончилось.

— Вот мы и обнаружены, — с оттен-

Продолжение. Начало см. в № 10 и 11

ком грусти сказал Гриф Рифт, обращаясь к Фай Родис, — что будем предпринимать?

Родис не успела ответить. Вспыхнул большой экран, и на нем появился знакомый диктор.

«Срочное сообщение! Всем слушать! Слушать город Средоточия Мудрости!» — тормансианин говорил отрывисто, резко, будто взлаивая в середине фраз. Он передал сообщение о звездолете и закончил: «В десятый час утра выступит друг Великого Чагаса, сам Зет Уг. Всем слушать город Средоточия Мудрости!»

— Что будем делать? — повторил Гриф Рифт, приглушив повторное сообщение.

— Говорить с Тормансом! После выступления Зет Уга перебьем передачу, и на всех экранах появлюсь я с просьбой о посадке, — сказала Фай Родис.

...Гулкие, гудящие металлом удары как бы в огромный боевой щит возвестили начало выступления одного из правителей планеты. Некоторое время экран оставался пустым, затем на нем появилась небольшого роста человек в красной накидке, вышитой причудливо извивающимися золотыми змеями. Его кожа казалась более светлой, чем у большинства людей Торманса. Нездоровая одутловатость смягчала резкие складки вокруг широкого тонкого губного рта, маленькие умные глаза сверкали решимостью и в то же время бегали беспокойно, будто тормансианин опасался что-то упустить из виду.

«Народ Ян-Ях! Великий Чойо Чагас поручил мне предупредить тебя об опасности. В нашем небе появился пришелец из тьмы и холода Вселенной — управляемый корабль враждебных сил. Мы объявляем по всей планете чрезвычайное положение, чтобы отразить врага... Последуем примеру наших предков мудрости Правления Ино Кау и мужеству народа, прогнавших непрошенных пришельцев в век Мудрого Отказа. Да здравствует Чойо Чагас!»

— Может быть, довольно? Владыка высказался ясно! — шепнула Олла Дез из-за пульты.

Фай Родис согласно кивнула головой, и Олла повернула голубой шарик до отказа, включив на полную мощность заранее настроенную установку ТВФ. Изображение Зет Уга задрожало, разбилось на цветные зигзаги и исчезло. На долю секунды Фай Родис успела заметить выражение испуга на лице владыки, поднялась и встала на круг главного фокуса.

Перед изумленными тормансианами вместо искривленного и разбившегося изображения Зет Уга появилась совершенно похожая на них прекрасная, улыбающаяся женщина, с голосом нежным и сильным.

— Люди и правители планеты Ян-Ях! Мы пришли с Земли — планеты, породившей и вскормившей ваших предков. Случай отделил вас в недоступную нам прежде глубину пространства. Теперь мы в силах преодолеть его и пришли к вам как кровные, прямые родичи, чтобы соединить усилия в достижении лучшей жизни. Мы никогда не были ничьими врагами и полны добрых чувств к вам, с которыми нас ничего не разделяет и возможно абсолютное понимание. Мы просим разрешения опуститься на вашу планету, познакомиться с вами, рассказать о жизни Земли и передать вам все,

Действующие лица

Фай Родис — начальник экспедиции, историк.

Гриф Рифт — командир звездолета, инженер анигиляционных установок.

Вир Норин — астронавигатор-1.

Мента Кор — астронавигатор-11.

Дия Симбел — инженер-пилот.

Гэн Атал — инженер броневой защиты.

Нея Холли — инженер биологической защиты.

Соль Саин — инженер вычислительных установок.

Олла Дез — инженер связи и съёмки.

Звиза Танет — врач Звездного флота.

Тивиса Хенано — биолог.

Чеди Даан — социолог-лингвист.

Тор Лих — астрофизик и планетолог.

Чойо Чагас — председатель Совета Четырех, Владыка планеты.

Ген Ши, Зет Уг, Ка Луф — его заместители.

что мы знаем полезного и хорошего. Экипаж нашего корабля — всего тринадцать человек таких же, как вы, людей, — горсточка в сравнении с множеством жителей Ян-Ях. Мы не представляем для вас никакой опасности, если вы примете нас гостями своей планеты. Мы изучили ваш язык, чтобы избежать ошибок и непониманий.

Экран подернулся серой рябью, сделавшись плоским и пустым. Из глубины его возник, прерываясь, мерзкий, воющий звук, сквозь который надрывно кричал уже знакомый землянам голос диктора города Средоточия Мудрости: «Передачу... прекращаем передачу... слушание запрещается... запрещается!»

Фай Родис переглянулась с Грифом и, отступив назад, села на прежнее место. Олла Дез протянула руку к шарике выключателя, но Родис жестом остановила ее. Нагнувшись к приемнику, она заговорила громко и звонко, не обращая внимания на вой и свист помех.

— Звездолет «Темное Пламя» вызывает Совет Четырех! Вызывает Совет Четырех! Повторяем просьбу: разрешить посадку! Просим довести до сведения Чойо Чагаса, председателя Совета Четырех. Ждем ответа!

Синий глазок горел час за часом, но планета молчала. Перед глазами телекамер возникали улицы и площади разных городов Торманса, залы собраний и аудиторий школ. Везде возбужденные тормансиане жестикулировали, кричали издали или разрезались потоками слов в непосредственной близости от приемных аппаратов. Чаще всего повторялись слова: «дойой», «вон», «не допустим», «уничтожим». На широком уступе перед зданием, похожим на астрономическую обсерваторию, появился молодой человек в голубой одежде. Диктор объявил, что выступит один из Стражей Неба — организации, призванной охранять неприкосновенность планеты Ян-Ях. Человек зычно завопил с непоколебимой уверенностью: «Вы слышали гнусную ложь мерзкой женщины, видимо, предводительницы шайки межзвездного вооружения, с беспримерной наглостью посмевавшейся назвать себя кровной сестрой нашего великого народа. За одно это кощунство опасные пришельцы подлежат наказанию. Наши ученые давно установили и доказали, что предки народа Ян-Ях явились с Белых Звезд, чтобы поко-