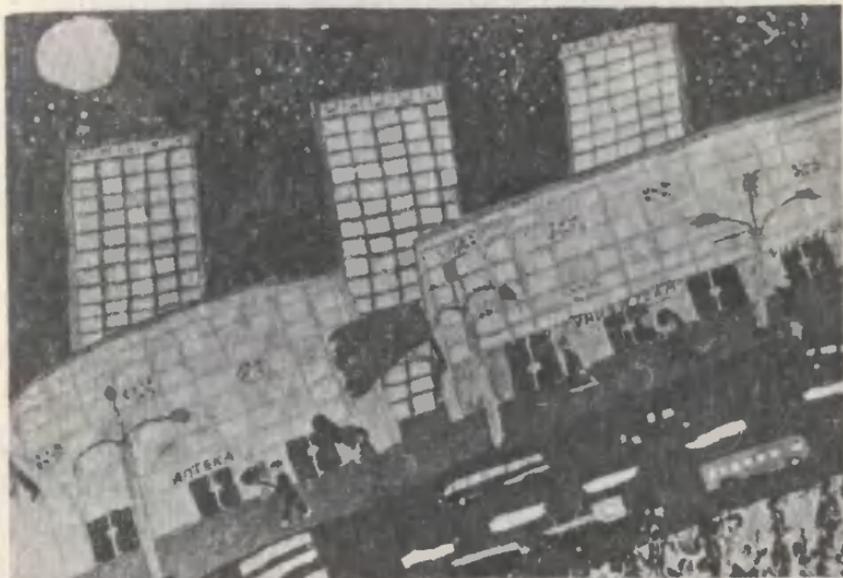


По воздуху, сквозь льды и по заснеженной тундре прокладывают трассы геологи, нефтяники, строители. Ставят на службу народу богатства бескрайнего Севера.

1977
НПО





ПУШИЧ Георгий, 12 лет
Москва

ПРАЗДНИЧНЫЙ САЛЮТ
Акварель, гуашь

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев, А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев** (зав. отделом науки и техники), **В. В. Ермилов, В. Я. Ивин, Ю. Р. Мильто, В. В. Носова, Б. И. Черемисинов** (зам. главного редактора).

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Г. Л. Прохорова**

Адрес редакции: 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.

Телефон 290-31-68.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Рукописи не возвращаются

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской организации
имени В. И. Ленина

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года



В НОМЕРЕ



Салют Октябрю!	2
Ямал — край земли	
Рассказы об освоении Крайнего Севера	4—23
С. Славин — Спор деловых ребят	26



Наша народная Конституция

Л. Евсеев — Кочмаревы — машинисты и депутаты	32
С. Зигуненко — Эллипс — мера качества	42
О. Борисов — В космос — на парусах?	48



Патентное бюро «ЮТ»	54—61
Ателье «ЮТ». Плащ для юноши	62
Ракеты без пороха	70



Заочная школа радиозлектроники	72
--------------------------------	----



Сделай для школы	74
С. Газарян — Альфрейная роспись	78

На 1-й странице обложки рисунок художника В. Мальгина

Сдано в набор 16/VIII 1977 г. Подп. к печати 20/IX 1977 г. Т15880.
Формат 84×108^{1/32}. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 870 000 экз.
Цена 20 коп. Заказ 1503. Типография ордена Трудового Красного Знамени
издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30,
ГСП-4, Суцеская, 21.



КОНСТИТУЦИЯ
СССР

САЛЮТ ОКТЯБРЮ!

На страницах календаря — октябрь, второй месяц осени. Месяц, когда на полях заканчивается сбор урожая, когда на заводах и фабриках лучшие мастера уже думают о завершении своих годовых планов.

Этот месяц можно назвать подлинным смотром славных свершений ударной вахты советского народа в честь великого праздника — 60-летия Великой Октябрьской социалистической революции. Накануне праздника страна оценивает новые трудовые победы, посвященные юбилею первого в мире государства, где вся власть принадлежит нашему советскому народу.

Грандиозные стройки, новые километры БАМа, миллионы тонн урожая, беспремерный поход ледокола «Арктика» к Северному полюсу... Вот юбилейные достижения советских рабочих, колхозников, инженеров, ученых. А твои личные свершения в честь праздника — это новые пятерки в аттестате, новые знания.

И еще одна примета нынешнего октября, примета яркая, имеющая огромное значение для всего советского народа. В этом месяце, накануне праздника, Верховный Совет СССР принимает новую Конституцию Советского государства, Основной закон нашей жизни. Конституцию, проект которой

был выработан Конституционной комиссией во главе с ее Председателем, Генеральным секретарем ЦК КПСС, Председателем Президиума Верховного Совета СССР Л. И. Брежневым. Весь наш народ участвовал в обсуждении проекта новой Советской Конституции.

Конституция гарантирует людям право на образование, на получение любой, по выбору, специальности. Она обеспечивает право на труд и дает каждому рабочее место — завод, фабрику, научную лабораторию, — где советский человек, труженик, получивший образование, гарантированное Основным законом, совершенствующий свое мастерство и свои знания, творит чудеса, изумляющие весь мир.

Тебе, будущему строителю,

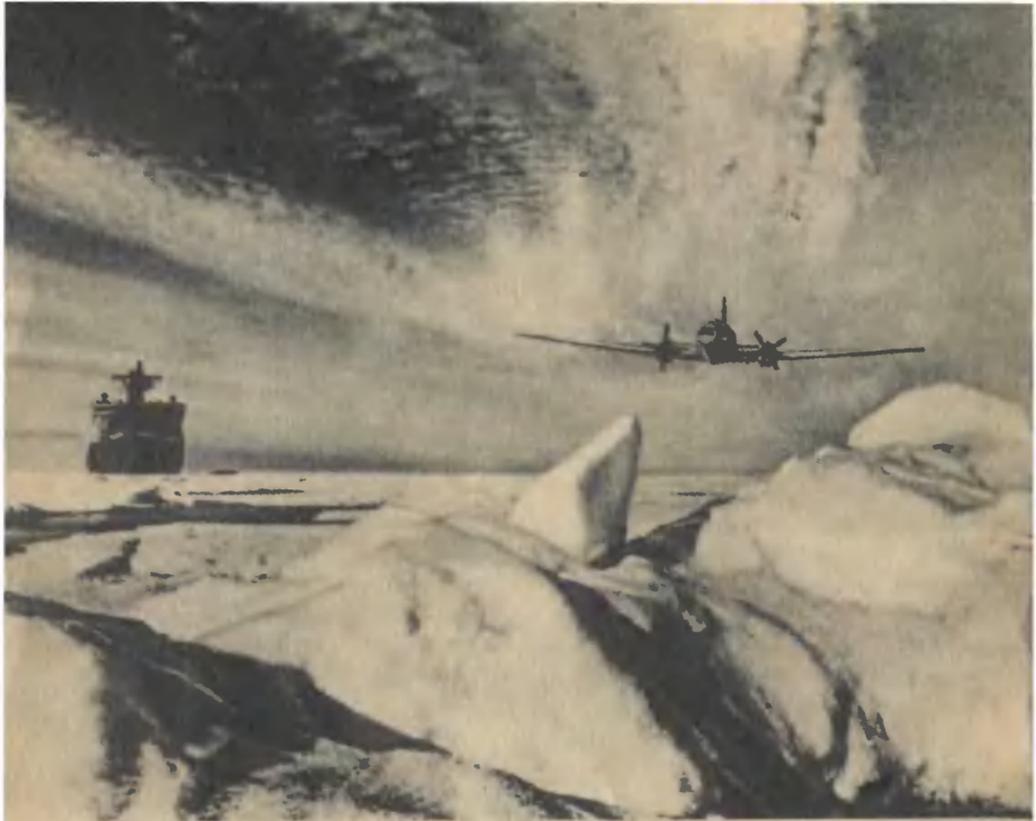
врачу, инженеру, ученому, Советская Конституция дала право на учебу. Она дает тебе стадионы и кинотеатры, музеи и библиотеки. Дает для того, чтобы сегодня ты был мастером своего дела — учебы — за партой, а завтра встал в строй тех, кто создает еще более прекрасное будущее Советской страны.

Придет время, и октябрь 1977 года станет историей, одной из самых ярких страниц истории нашего Советского государства. Придет время, и в летописи свершений страны появятся строки, вписанные тобой — твоим трудом, твоим мастерством, твоими знаниями. Пусть эти строки будут достойным продолжением славной октябрьской страницы, которую пишет сейчас весь советский народ.

В какой стране Запада было бы возможным такое: рабочая династия становится и династией депутатов! И какая другая страна могла бы в столь же короткий срок решить грандиозную, немыслимую прежде задачу — освоение громадных просторов Севера! Только советским людям оказалась она по плечу. Свидетельство этому — сотни буровых вышек за Полярным кругом, тяжелые поезда, идущие с Севера с рудой, каменным углем.

И у советских ребят есть свои славные достижения в юбилейном году. На пионерских линейках и комсомольских собраниях они рапортуют стране о своих успехах в учебе, о своих увлечениях, которым завтра суждено стать большими, важными и нужными для государства делами.

Таков наш сегодняшний день с его радостным трудом и учебой. О нем рассказывает октябрьский номер «Юного техника».



ЯМАЛ — КРАЙ ЗЕМЛИ

Однажды мне довелось побывать в одной из национальных школ нашего округа, и вот что я услышал.

— Почему земной шар — шар? — спросила учительница.

Черноглазый Тумдоси ответил:

— Потому что земной шар газом надули. У нас в Ишшлеке этот газ через дырку в земле так ревет!..

Такова гипотеза мироздания маленького ненца Тумдоси. В необъятность богатств недр обского Заполярья веруют все, даже мальчонка с рыбацкой заимки.

Ямал... Еще и сегодня многие школьники узнают о нем по географической загадке-шутке: «Какой полуостров жалуется на свою величину?» Кстати, Ямало-Ненецкому национальному округу, в который входит полуостров, на величину жаловаться не следует. Площадь его более 769 тыс. км². Ямал в переводе с ненецкого языка означает «край земли», потому что с севера полуостров омывается Карским морем, а далее простираются бескрайние просторы Ледовитого океана.

О несметных богатствах пушныни, рыбы, дичи на севере За-

уралья издавна ходили в России самые невероятные слухи. Но старые легенды меркнут сегодня перед открытиями наших современников — геологов. Огромные богатства хранятся здесь под слоем вечной мерзлоты. Взять их непросто. Полярная ночь, морозы, сильные ветры, непроходимые болота стоят на пути первопроходцев. В нашей стране разработана долговременная экономическая программа освоения природных запасов Севера. Чтобы ее выполнить, нужны технически грамотные люди. Вот почему со всех концов нашей Родины едут в наш суровый край тысячи юношей и девушек. Они возводят новые города и поселки, прокладывают в болотных топях газопроводы. Это их усилиями в короткий срок недалеко от газового месторождения Медвежье построен город добытчиков голубого топлива Надым, что в переводе с ненецкого означает «город счастья».

Сегодня округ — это огромный полигон, где проходят испытания новейшая техника и современные методы строительства жилых и производственных зданий, дорог, газопроводов. Таков наш Ямал — новый промышленный центр.

...Учительница нарисовала на классной доске треугольник с жирной запятой у вершины.

— Кто скажет, что это? Опять ты, Тумдоси, хочешь ответить?

— Это зимний чум дымит, а ветер с Карского моря дует. Сильный ветер.

— Ну-у? — улыбнулась учительница. — Очень похоже, но все же это не чум. Это знак нефти на картах. Нарисуйте на контурной карте, где в Тюменской области есть нефть.

Тумдоси нарисовал отметину во всю Западную Сибирь. Основанием своим треугольник упирался в целинные степи, а завитушка уместилась в Карском море. А после урока молодая учительница сказала мне, что она несколько не удивилась рисунку Тумдоси Вануйто. «Возможно, это так и есть, — добавила она. — Может, Тумдоси прав: вся наша область плавает на газовой подушке по нефти. Пусть так и будет!»

Сергей КОРЕПАНОВ,
секретарь
Ямало-Ненецкого окружкома
ВЛКСМ





БРОСОК НА ХАРАСАВЭЙ

Набрав силу далеко на юге, Обь широко разливается в устье. Когда грузовой самолет Ан-24 делал широкий круг над Салехардом, я невольно сравнил город с громадным судном, стоящим у причала. Высотные дома города напоминают корабельные трубы и мачты, а сотни одно- и двухэтажных домов вокруг этих зданий — аккуратно расставленные по палубе контейнеры. И лишь широкие автострады, словно крепкие канаты, подчеркивают прикованность города к суше. Впрочем, если бы и не было этих «канатов», городу все равно некуда плыть. Доступ к Северному Ледовитому океану ему закрывает полуостров Ямал.

Мой путь — из Салехарда на мыс Харасавэй. Лечу специальным рейсом. В салоне самолета нет удобных кресел. Сажу на откидном. Прямо передо мной насос, электрический генератор и какое-то другое оборудование.

Я лечу в Арктику впервые и наивно думаю, что стоит только выйти из теплого салона самолета, как на меня обрушится пронизывающий холодом ветер...

Самолет приземлился в полдень. Со всех сторон была белая, безмолвная тундра. Яркие блики от снега. И всего пять градусов ниже нуля!

В сотне метров небольшой домик — аэровокзал. Около него мощные вездеходы. Один из них подвез меня к поселку Карской нефтегазоразведочной экспедиции Главтюменьгеологии. Небольшие формальности — и я оказался в арктическом общезитии. Середина дня. Все были на работе.

НА 72-м ГРАДУСЕ СЕВЕРНОЙ ШИРОТЫ

Недалеко от поселка, слева, буровая вышка. Прямо перед общезитием — высокий обрывистый берег Карского моря. А справа, на окраине поселка, гудит и светится газовый факел. Решил посмотреть на него. Ближе чем на сто шагов подойти не удалось: обжигало лицо. Но дело не только в этом. Оглушающий рев газового фонтана давит на перепонки, как если бы я стоял возле реактивного двигателя.

Нефтеразведчики выпустили газ

на поверхность, и теперь он вращает турбину электростанции, дает свет и тепло служебным и жилым помещениям поселка. Излишки газа пока придется сжигать.

Карская нефтегазоразведочная — одна из самых северных экспедиций страны. Район ее поисков — полуостров Ямал. Это тот край, о котором в решениях XXV съезда КПСС сказано: «Ускорить выявление и разведку новых месторождений нефти, природного газа и конденсата на севере Тюменской области...» Геологический прогноз говорит о том, что здесь, на «краю земли», возможно открытие многих месторождений.

— То, что было на Уренгое, уже не сенсация, — сказал мне главный геолог Тюмени Юрий Георгиевич Эрвье. — Это первый факт, подтверждающий предсказания геологов: под мощным слоем газа должна быть нефть. На Уренгое вслед за газом была обнаружена нефть. То же самое мы ожидаем на Ямале.

Юрий Георгиевич из тех людей, что запоминаются сразу и навсегда. Он невысок, крепко сложен. Седая шевелюра подчеркивает своеобразие волевого лица. И еще — его голос, густой, с характерным кавказским акцентом. Он говорит, будто отливает слова, точные и весомые.

— Геология — труд не из легких. И заметьте, здесь чисто физические трудности переплетаются с психологическими. Исследуя тюменский Север, я иной раз забирался в такую глухомань, откуда до ближайшего населенного пункта сотни километров. Отряды геофизиков и геодезистов размечают нехоженые пространства сеткой сейсморазведки, медленно отвоевывая у сурового края все новые и новые площадки. На тундровой целине из месяца в месяц они растягивают сотни метров провода, скрученного в толстую косу, заглубляют датчики, произ-

водят взрыв и снова вперед. И так изо дня в день. Мы, геологи, считаем, что в толщах осадочных пород, слагающих Ямал, должны быть структуры, накопившие нефть. Но «должна» — это еще не «есть». Ведь и вода на сейсмические волны отзывается так же, как и нефть. Наши предположения проверяют буровики. А нам нужно идти дальше.

ИНТЕРВЬЮ НА БУРОВОЙ

Буровая № 19. До нее от поселка не больше 800 м. Чем ближе, тем отчетливее слышится рокот работающих механизмов. Арктических домиков не видно, по самую крышу они укрыты снегом. Только небольшие амбразуры, за которыми блестят оконные стекла. В одном из таких домиков расположилась контора. Чисто, просто. В углу — рация. На столе — геологическая карта. Знакомлюсь с высоким молодым человеком.

— Киреев Анатолий Михайлович, помощник бурового мастера, — называет он себя. — Рассказывать о нашей профессии лучше на месте, — говорит он. — Вот вам брезентовая куртка, каска, одевайтесь.

По дороге к буровой я узнал, что три года назад Киреев окончил Тюменский индустриальный институт и решил работать в Карской нефтегазоразведочной экспедиции. Прошел строгую комиссию, ведь Арктика требует не только знающих, но и сильных, волевых людей.

— Наша цель дойти скважиной до нефтегазоносного пласта и испытать его. Это означает пробить в пласте каналы и определить, будут ли поступать из них нефть или газ и в каком количестве. Карская экспедиция пробурила более десятка скважин и ни в одной не смогла провести испытания. Каждая скважина на глубине 200 м попадает в ловушку. Поясню, что это такое.

«АРКТИКА» — ПЕРВЫЙ ЛЕДОКОЛ НА ПОЛЮСЕ



Нефть, газ, пластовая жидкость всегда находятся под давлением. Когда оно нормальное, то достаточно заполнить скважину водой — вес водяного столба высотой в два километра запрет давление в недрах. У нас это называется «задавить скважину». Если же давление в пласте на 200 атмосфер больше ожидаемого, то удержать его на замке можно только тяжелым раствором. Мы готовим раствор с удельным весом вдвое тяжелее воды. При традиционной технологии после того, как «скважину задавили», буровая колонка вынимается, пласт изолируется, и уж потом можно продолжать бурить дальше. На Ямале такая технология оказалась непригод-

ной. Как только в скважину попадает тяжелый раствор, вышележащие слои почему-то начинают ее поглощать. Воду не поглощают, а раствор почему-то да. Это мы и называем ловушкой. Буровую колонку из скважины поднимать уже нельзя, ведь один раствор не сдержит пластовое давление, вес колонны помогает ему. Бурить дальше тоже нельзя — необходимо изолировать вскрытый горизонт.

Но мы нашли выход. Буровая № 19 ведет скважину не на крутом крыле куполовидного поднятия пласта, а на более пологом. Здесь уже нет аномальных давлений. Нам осталось пройти всего 120 метров до рекордной на Ямале отметке — 3200 метров. Газ,

Не раз начинал человек путешествия к Северному полюсу.

Сначала на собачьих упряжках и лыжах. На воздушном шаре и дирижабле. На самолете и даже на подводной лодке. И всегда моряки и полярные исследователи мечтали о том времени, когда можно будет совершить путешествие к полюсу на корабле.

Это было 17 августа 1977 года в четыре часа утра по московскому времени. Впервые в истории мореплавания мощный ледокол прошел сквозь льды и торосы арктического бассейна и поднялся на самую вершину земного шара. Путь к полюсу проложил советский корабль «Арктика», уже совершивший в этом году ледовый поход к берегам полуострова Ямал. Капитан ледокола — Ю. С. Кучиев.

Атом на службе мира творит чудеса. Не об этом ли лишний раз свидетельствует новый рейс «Арктики», ставший настоящей вершиной освоения Севера советскими людьми!



как говорят, в наших руках. Мы «проткнули» три пласта, из которых в будущем будет осуществляться его промышленная добыча. Бурить глубже эта буровая уже не может. Нужны более мощные установки.

ИНТЕРВЬЮ В ПОСЕЛКЕ ГАЗОДОБЫТЧИКОВ

Если идти от поселка Карской нефтегазоразведочной экспедиции так, чтобы берег Карского моря оставался с левой стороны, то через полчаса можно подойти еще к одному поселку. В нем разместились газодобытчики объединения Комизгазпром. Я знал, что именно сюда, к этому поселку, еще в феврале — марте караван судов доставил много грузов. И все же,

когда вдоль берега увидел аккумулятивно сложенные стопки железобетонных и алюминиевых панелей, связки бревен, доски, ящики и технику: бульдозеры, тягачи, подъемные краны, невольно удивился. Как-то не вязался весь этот строительный пейзаж с белоснежной тундрой.

— Проблема снабжения полуострова существовала всегда, — сказал мне Алексей Ефимович Маслов. (Во время выгрузки ему было поручено ответственное задание — проложить ледовые дорожки.) — Решалась она традиционными способами — морским путем в короткую летнюю навигацию и самолетами. В этом году суда подошли к Ямалу на третий день весны. Правда, по

ямальским понятиям, чуть ли не в разгар зимы (во всяком случае, морозило под сорок). Такого рейса в истории арктической навигации еще не было. Впрочем, северный эксперимент начался, как вы помните, еще прошлой весной — вскоре после XXV съезда КПСС, на три месяца раньше традиционных сроков: не в июле, а в апреле. Тогда в рейс вышли атомоход «Ленин» и дизель-электроход «Павел Пономарев». Они доставили на Харасавэй несколько тысяч тонн груза. Нынешний рейс начался еще раньше, в конце февраля — начале марта. Летом из-за мелководья к Ямалу не подойти. Поэтому суда вынуждены останавливаться далеко от берега, перегружать грузы на мелководные баржи. Но частые штормы делают эту работу нерентабельной и очень опасной.

Прежде чем ямальский газ пойдет за Урал, в европейскую часть страны, сюда необходимо доставить многие сотни тысяч тонн грузов, сложнейшую технику. Железных дорог здесь нет. Перевозить груз самолетами дорого. Вот и решено выгружать груз на припай, на прибрежный лед.

Маслов сделал паузу, как бы вспоминая отдельные детали прошедшего эксперимента, а потом продолжил:

— Караван подошел к припаю ночью. Огни судов смутно мерцали сквозь туман в десятке километров от берега. Я смотрел на них с берега как на близкие звезды. К утру свет их померк, и я различил в дымке силуэт «Арктики». Атомоход по-хозяйски прошелся вдоль припая, раздвинул грудью льды и покати́л прямо по очищенной нами ледовой дороге к берегу. Казалось, он так и влетит на берег. Но глубина позволила ему пройти всего с километр. Затем за дело взялся «Мурманск». С точностью ювелира он обработал кромку припая. А потом по пробитому каналу,

напрягая все силы, вошла в лед «Гижига». Сзади ее подталкивал «Мурманск». Теперь, когда тяжело груженное судно стояло во льду как влитое, можно было начинать выгрузку.

С палубы на лед опускали тракторы, вездеходы, машины. Заводили технику еще на палубе, а у борта, на льду, в машины садились водители. Их загружали железобетонными плитами. Караван пошел по ледовой дороге. Вскоре на берегу из плит соорудили временную дорогу. Ледовая дорога начала действовать. Тракторы и тягачи вереницей везли железобетонные сваи, стеновые панели, бочки с маслом и рулоны толя, цемент, трубы — словом, все, что необходимо для устройства тут прочной жизни. И вот 26 тысяч тонн груза на берегу.

ИНТЕРВЬЮ НА ПОЛЯРНОЙ СТАНЦИИ

В шести километрах севернее поселка Карской экспедиции расположена полярная гидрометеорологическая станция. Добраться до нее можно только на вездеходе. Сорок минут в пути, и вот я у большого бревенчатого дома.

— Сейчас наша работа снова вошла в привычную колею, — сказал мне Сергей Владимирович Игнатьев. (Пять лет назад он окончил Ленинградское высшее инженерное морское училище имени С. О. Макарова. На полярной станции работает инженером-гидрологом. И уже опытный полярник.) — А еще недавно, когда к Харасавэю подошел караван судов, пришлось потрудиться. Три дороги, словно три линии судьбы Харасавэя на ледяной ладони ямальской тундры, соединили края припая — ледяного причала — с берегом. Дороги как дороги. Может, чуть больше, чем обычно, на них рытвин. Но когда льдина крепкая, наша дорога не уступит асфальту. Во время разгрузки водители торопились, ра-

ботали круглые сутки. От дорог зависел темп разгрузки, будущий темп Харасавэя. Мы, гидрологи, следили за состоянием льда и, словно инспектора ГАИ, направляли потоки автомашин то по одной дороге, то по другой. Случалось, что водители порой ворчали, приходилось объяснять, в чем дело. Ведь под ледовой дорогой вода. А сам лед — непрочный настил. Удивительное все же состояние воды — лед. Если ударить по лыдышке молотком, она, словно хрупкое стекло, разлетается на кусочки. А если положить на нее гири, то начинает медленно течь, как сгущенное молоко. Тяжело груженные машины, подобно гилям, проглаживают дорогу. Даже лед трехметровой толщины не выдерживает, «вытекает» из-под колес. Вот почему мы и давали льду «отдохнуть», направляли машины по другой дороге. Но эта опасность еще не страшна, ее можно рассчитать. А вот другая...

В марте наступило полнолуние. Представьте себе безоблачную ночь. И полная луна. Огромная, как на детских рисунках. А при полной луне начинаются пиковые приливы. И раз приливы, значит, лед начинает дышать и может дать трещину в самом неожиданном месте. Водителей мы предупредили: смотреть только на дорогу. Благодаря четко налаженной системе слежения мы не допустили ни одной аварии, хотя трещины все-таки были. Сорок дней продолжалась выгрузка. Когда она закончилась, дороги опустели. Все ушли. Остались только мы, гидрологи. Еще несколько дней наблюдали за льдом. Все-таки эксперимент-то необычный.

ИНТЕРВЬЮ ПОСЛЕДНЕЕ

В поселке Карской экспедиции я встретился также с людьми, которым, казалось бы, нечего здесь делать, так далеко от научных лабораторий. Но я ошиб-

ся. Их лаборатория — бескрайняя тундра Ямала, где люди все активнее ищут полезные ископаемые. Ловчук Владимир Васильевич — начальник северной геокриологической партии. Вот о чем он мне рассказал.

— Приходится думать и еще об одной очень важной стороне дела. Вторжение техники в тундру вызывает разные нежелательные последствия. Ревущий факел полуострова распушивает все живое. Колея от гусениц вездеходов и тягачей — это тяжелые, трудно заживающие раны на поверхности тундры, которая расцветает лишь на один-два месяца.

Оттаивая всего на несколько десятков сантиметров, тоненький слой почвы дает жизнь густому травяному покрову. Но вот гусеница вездехода содрала этот слой, образовалась лужица. Она при незаходящем солнце, словно большое увеличительное стекло, концентрирует лучи. Вечная мерзлота начинает отступать и в ширину и в глубину. Из лужицы за два-три года образуется глубокое болото. Не случайно, что первый груз на Харасавэй — это железобетонные плиты. Их положат на насыпь метровой высоты.

* * *

На Ямале я пробыл несколько дней. Все эти дни ярко светило солнце. В заполярной тундре была настоящая весна. И как-то не верилось, что здесь могут быть и трескучие морозы, и ураганные ветры, и полярная ночь.

На обратном пути я еще раз взглянул из иллюминатора самолета на Салехард. Он уже не казался теперь громадным судном. Он был похож скорее на строящееся гигантское предприятие, для которого энергия будет поступать с Ямала. Доступ к природным богатствам Ямала — края земли — открыт!

В. ЗАВОРОТОВ
Харасавэй — Салехард — Москва

ЧЕЛОВЕК НА СЕВЕРЕ

автомобиль или трактор сделаны из сталей, не боящихся сильных морозов. Мотор и другие агрегаты закрыты утеплителями, имеют усиленный обогрев... Однако без человеческих рук машины мертвы. А как человека подготовить к суровым условиям жизни в Заполярье! Достаточно ли просто одеть его потеплее! Об этом рассказывают сотрудники института клинической и экспериментальной медицины Сибирского филиала АМН СССР.

Машина в северном исполнении... Такую фразу мы слышим довольно часто. Она значит, что

ПРИВЫКНУТЬ К ХОЛОДУ

«Надеваю шубу и выхожу на собачий холод. К самолету подходят колхозники-якуты и выгружают бочки. С изумлением смотрю на молодого парня в распахнутом бушлате. Заметив мой взгляд, парень похлопывает рукой по голой груди и подмигивает. Ну и ну!»

Удивление писателя Владимира Санина, автора книги «У Земли на макушке», вполне понятно. Ученые установили, что обычно из 280 тыс. терморепторов кожи человека 250 тыс. реагируют именно на холод. И все же многие северяне мерзнут гораздо меньше южан. Когда температура в чуме достигает 8—10° тепла, ненцы и нганасане раздеваются почти донага, им жарко. Это объясняется тем, что некоторые люди уже от рождения более приспособлены к жизни на Севере; у них примерно вдвое меньше холодовых рецепторов, чем обычно. Но гораздо большее значение имеет закаленность северян, их привычка к холоду. Вспомните разницу ощущений, когда мы трогаем снег руками и когда он вдруг попадает за шиворот. Руки гораздо более привычны к холоду, чем спина. Так вот, ненцы — пастухи оленьих стад например, за-



калены настолько, что спокойно держат за пазухой флягу, набитую снегом. Так они добывают себе воду для питья.

Привыкает к холоду не только кожа. Человека, недавно приехавшего на Север, в Норильске можно узнать прямо на улице. Его выдает облако пара, поднимающееся над ним в морозном воздухе. В средней полосе 10—15% тепла человек отдает в атмосферу через дыхание. Но у старожилов Норильска такое облако много меньше — организм человека, долгое время проработавшего в условиях низких температур, дорожит теплом гораздо больше. Терморепторы верхних дыхательных путей при его выходе на улицу сразу подают сигналы в дыхательный центр: «Здесь холодно...» И человек совершенно автоматически

выдыхает воздух, нагретый в организме, с некоторой задержкой. Теплый воздух при этом успевает дополнительно обогреть дыхательные пути.

Каждый на своем опыте знает и другой способ согревания. Стоит попрыгать, помахать руками, и сразу становится теплее. А если, скажем, колоть дрова, то скоро и совсем жарко станет. Так вот, у человека, подолгу работающего на холоде, одна из основных «печек» организма — его мускулы — начинает работать значительно эффективнее. Происходит это потому, что в организме под воздействием холода меняется структура мышц. Белых мышечных волокон, выполняющих физическую работу, становится меньше. Как следствие этого, мускульная сила человека несколько снижается. Зато увеличивается число красных волокон, в основном вырабатывающих тепло.

Теплоотдачей тела руководит гипоталамус — один из высших нервных центров. Он обладает исключительной «памятью» на холод. Мы были поражены, убедившись во время одного из лабораторных опытов, что гипотала-

мус помнит однократное десятиминутное понижение температуры, которое проводилось месяц назад! «Память» гипоталамуса заметно облегчает жизнь всем живущим на Севере. Именно благодаря ей люди, уезжающие на юг в отпуск, быстро восстанавливают холодовые навыки по возвращении. Благодаря такой «памяти» организм может закалиться до такой степени, что «моржи» получают удовольствие от купания в проруби, а вовсе не насморк или воспаление легких.

Исследования приспособленности человека к холоду, по существу, только начинаются. Почему одни люди привыкают к холоду значительно быстрее других? Какими критериями руководствоваться при разработке методики холодовой адаптации? Какую создать аппаратуру, с помощью которой сразу можно сказать, станет данный человек в будущем закаленным северянином?.. Над этими проблемами мы сейчас и работаем.

М. ЯКИМЕНКО,
кандидат биологических наук,
заведующий лабораторией
терморегулирования

ПИЦЦА ЛЮДЕЙ

«Наши кладовые полны всяких фруктовых соков и консервированных овощей. Ни один лагерь на всей Аляске не вооружен так, как мы, для борьбы с цингой. У нас есть всякие овощи, фрукты, орехи, какие только изготавливаются в сушеном виде и консервах, и всего этого сколько угодно», — говорит один из героев рассказа Джека Лондона.

И все же весь лагерь болен цингой. Людям, если вы помните, не хватало... мешка сырой картошки. Точнее — содержащихся в картошке витаминов, этих регуляторов обмена веществ. В сушеных плодах и консервах витамины ведь не сохраняются.



В наши дни цинга на Севере столь же редка, как и в средней полосе. С нею научились успешно бороться при помощи хвойного отвара, дрожжей, синтетических

поливитаминов. Самолетами с Большой земли на зимовки доставляются свежие овощи и фрукты.

В настоящее время борьба ведется уже с гиповитаминозами — начальными стадиями витаминной недостаточности. Большинство продуктов завозится на Север летом, в период навигации. Запасы зачастую делаются с расчетом на 2—3 года. Арктика коварна, и никто не может дать стопроцентной гарантии, что в следующем году суда снова пробьются сквозь льды к зимовке. При длительном же хранении количество витаминов в продуктах резко снижается. Осложняет проблему еще и вода. Добытая чаще всего из снега, она очень «мягка», в ней практически нет солей и микроэлементов.

Все, вместе взятое, приводит к тому, что в организме как будто и есть необходимые ему элементы, но их количество недостаточное. Такое состояние опасно тем, что, не переходя в ярко выраженную болезнь, оно может исподволь, незаметно подтачивать организм полярника.

Нужные элементы можно бы, кажется, ввести в организм искусственно — пилюлями и порошками. Но сколько и каких элементов требуется человеку в Арктике? Этот вопрос далеко не так прост, как может показаться. Норма в Заполярье и норма в средней полосе — далеко не одно и то же. Взять хотя бы такой пример. Профессор Заблочкий, побывавший на Севере в конце прошлого века, с удивлением писал о том, в каких огромных количествах эскимосы едят мясо, рыбу, пьют китовый жир... Европейцы, попадавшие на Север, поначалу не обращали на это внимания, питались по своему привычному рациону. И очень скоро чувствовали упадок сил. Почему так получалось? Да потому что у человека в Заполярье расход энергии на обогрев, движение, поддержание жизни больше, чем в средней по-

лосе. По данным одного из комитетов Организации Объединенных Наций, с понижением среднемесячной температуры на каждые десять градусов калорийность питания должна увеличиваться на 5 процентов, считая за исходную температуру $+10^{\circ}\text{C}$.

В пище северянина должно быть больше количество белков, углеводов и особенно жиров. Жиры являются очень высококалорийным энергетическим материалом: при окислении грамма жира освобождается примерно в два раза больше тепла, чем при окислении такого же количества углеводов или белков. Поэтому в организме северянина жировой обмен получает преимущественное развитие по сравнению с углеводным.

Стало ясно и почему в Заполярье так распространено употребление в пищу сырых или полусырых мяса, рыбы, печени... Вместе с сырой пищей в организм поступают столь нужные ему витамины. При нагреве и варке они быстро разрушаются. Причем оказалось совершенно не случайным предпочтение коренными жителями оленины перед говядиной, рыбы местных пород перед привозной. В природе все взаимосвязано. Северные олени, например, питаются исключительно ягелем, поставляют организму северянина нужные питательные вещества, витамины, микроэлементы в гораздо более приспособленных для данных климатических условий пропорциях и количествах, чем мясо животных средней полосы.

Выяснив все это, мы предложили начать разработку сбалансированных рационов. Такие рационы позволяют людям, приехавшим в Заполярье, не только сохранить силы, но и во многих случаях смягчат перегузки, возникающие в организме в период адаптации.

Л. ПАНИН,
доктор медицинских наук,
заведующий лабораторией
биохимии

СОЗДАТЬ МИКРОКЛИМАТ

Академик В. И. Вернадский говорил, что нет ни одного клочка земли, где бы человек не мог прожить, если это ему нужно. Человек привыкает, адаптируется к разному климату, в том числе и к суровым условиям Заполярья.

Уже четко установлено, что переезжать на Север лучше всего весной или летом, когда за Полярным кругом не так уж холодно. Но даже и в этом случае перестраиваться организму достаточно трудно. В первые же дни новичка начнет изводить солнце — в полярный день оно ведь светит круглосуточно. Еще большее воздействие оказывают невидимые лучи. Академик АМН СССР В. П. Казначеев считает, что интенсивность космического излучения и геомагнитного поля за Полярным кругом столь велика, что под его влиянием начинается перестройка жизнедеятельности клеток и затем всех процессов в организме: у человека меняется состав крови, обмен веществ...

Она продолжается и когда на смену полярному дню приходит полярная ночь, наступает морозная, ветреная зима. Первое время люди, работающие при такой погоде на улице, быстро утомляются, могут стать раздражительными, замкнутыми. Чтобы приободрить их, им дают витамины, проводят закаливание. Хорошо, если люди будут отдыхать в привычном им микроклимате. Такие возможности дадут города под куполами, города-дома, на улицы которых не будет доступа ни морозам, ни ветрам, ни темноте.



Строительство таких городов, требующее больших материальных затрат, — дело ближайшего будущего. А пока нельзя ли совершенствовать уже существующие города? Посмотреть на них хотя бы как на космические корабли, которые требуют для своего нормального функционирования надежной, комплексной системы жизнеобеспечения?..

Такая концепция позволяет объединить все службы, лучше, полнее обеспечить личные и общественные нужды людей. С 1976 года по решению Норильского горсовета принципы таких систем жизнеобеспечения уже начали опробоваться в Норильском промышленном районе.

Н. ДЕРЯПА,
член-корреспондент АМН СССР,
заместитель председателя
Сибирского филиала АМН СССР





Всесоюзное научно-производственное объединение «Циклон» выросло в самом ветренном районе Подмосквья — Истре, всего год назад. Здесь ученые конструкторы, рабочие объединены одной целью — превратить ветер в труженика.

В «Циклон» я приехал за несколько часов до условленной встречи с его генеральным директором Владимиром Иосифовичем Сидоровым. Хотелось увидеть все вначале собственными глазами. С заведующим лабораторией Виктором Калистратовичем Кашолапом мы сразу же отправились на полигон. Как мне сказали, он расположен за лабораторным корпусом.

Едва мы свернули за угол этого здания, как очутились в... яблонево́м саду.

— Вот и полигон, — с гордостью объявил мой гид и добавил: — Наши машины природе ничуть не мешают, они с ней в полной и даже взаимовыгодной гармонии.

Еще несколько шагов в глубь сада — деревья расступились, и я увидел, что прежде скрывалось за густыми кронами.

РАБОТАЙ, ВЬЮГА!

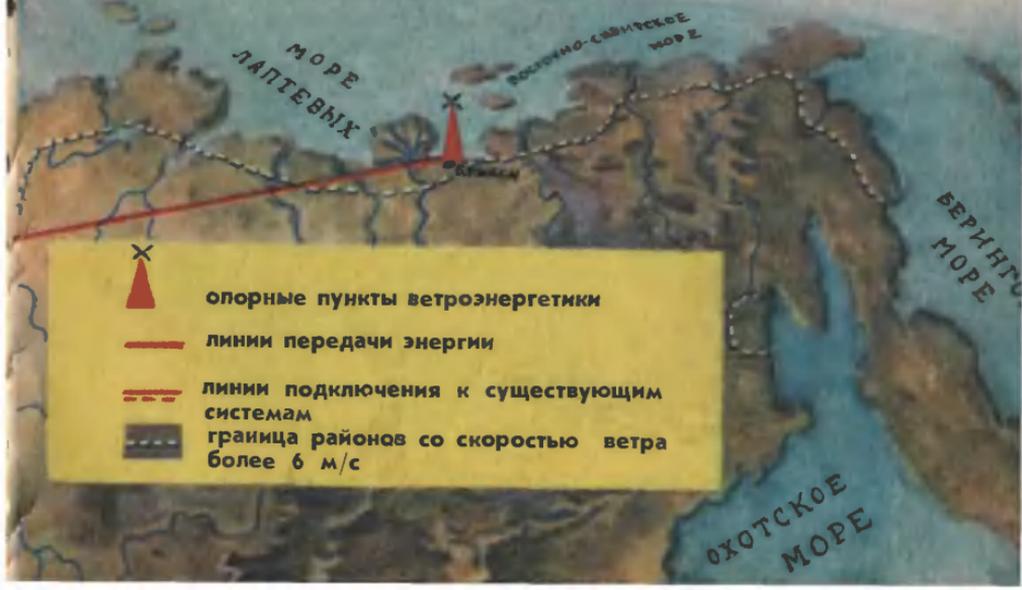
Картина, представшая моему взору, напомнила кадры из фильма по роману Сервантеса «Дон Кихот». Только в современном варианте. Над яблонями вместо ветхих деревянных мельниц возвышались, вращая с легким шелестом стальными лопастями, сегодняшние ветряки. Их здесь более десятка — самых разных конструкций и размеров.

Вот гигант с размахом трехлопастного колеса более 20 м, которое держит почти на 30-метровой высоте ажурная стальная мачта. А рядом «малыш». До его двухметрового колеса, похожего на винт старого самолета, можно достать с земли. Вокруг на высоких мачтах-трубах укреплены всевозможные приборы, указывающие направление, скорость и другие характеристики ветра.

Главная часть любого ветродвигателя — колесо. Основы теории еще в начале века разработал наш знаменитый соотечественник Н. Е. Жуковский. Для изучения физических явлений, связанных с прохождением

воздушного потока через колесо, он применил теорию крыла самолета и определил значение максимально возможного коэффициента использования энергии ветра идеальным ветроколесом, равное 0,593. Кстати, лучшие современные ветродвигатели имеют коэффициент примерно на пятнадцать сотых хуже идеального. Это в два раза больше, чем аналогичный коэффициент использования энергии пара и на несколько десятых — бензина.

Ветер — стихия весьма капризная, непостоянная. Он то и дело меняет направление. Затихает и вновь обрушивает резкие порывы. Это заставляет конструкторов идти на разные технические хитрости и наделять ветродвигатель способностью самоуправления, самонастройки на оптимальный режим. А оптимален он лишь тогда, когда направление ветра строго перпендикулярно плоскости колеса. Чтобы колесо могло найти, схватить и удерживать поток, его снабжают особым устройством —



виндрозой. У небольших колес оно напоминает хвостовое оперение самолета и действует подобно флюгеру. Если направление ветра не параллельно оси колеса, то начинает давить на плоскость хвоста — колесо, поворачиваясь, вновь занимает невыгодное положение. Устройство самонастройки у мощных ветродвигателей иное, но принцип действия почти тот же. Позади колеса справа и слева от его оси укрепляют два одинаковых маленьких ветрячка. По виду они похожи на гребные колеса старинных пароходов. В зависимости от направления ветра то один, то другой ветрячок вращается быстрее, чутко следя за направлением ветра и ориентируя по нему основное колесо.

Но даже самых чутких виндрозных систем самонастройки еще недостаточно. Ветер почти всегда порывист. Изменился он — замедлило или ускорило свое вращение и ветроколесо. Но ведь от скорости вращения зависит частота вырабатываемого генератором тока, которая для питания любых электросетей должна быть всегда определенной и обязательно постоянной. Здесь система самонастройки гораздо сложнее. Общую идею саморегулирования и различные устройства для ее осуществления предложили советские изобретатели инженер А. Г. Уфимцев и профессор В. П. Ветчинкин.

Лопасть, реагируя на порывы ветра, должна менять «угол атаки». Термин этот встречается в авиации. Но ведь лопасть ветроколеса принципиально не отличается от крыла самолета. Да и сила напора ветра сродни подъемной силе, действующей на крыло. Согласно этой идее поворотными должны быть не только сами колеса, но и их лопасти. Ветер силен — лопасть, поворачиваясь, встает к нему почти ребром, слаб — подставляет ему плоскость.

Самые разные способы и устройства изобретены для управления углом атаки лопастей. Для этого используют их собственные центробежные силы, гироскопический эффект, разнообразные подкрылки. Мне повезло — в тот день на полигоне испытывалась новая система автоматического управления самого мощного ветродвигателя. Погрешность в частоте тока, вырабатываемого этой машиной, не более одного процента.

А каковы возможности этого ветродвигателя? В безжизненной пустыне — это оазис, точнее, его создатель. Каждый стокиловаттный ветряк, работая с насосом, за один час поднимает полторы тысячи кубометров воды из 30-метрового колодца. А на Севере ему и вовсе цены нет. Доставлять топливо работающим там дизелям в высшей степени затруднительно. Ветродвигатель в агрегате с электрическим на северных ветрах даст в год до двух миллионов рублей экономии. У ветродвигателей «малышей» работы тоже много. Они осветят юрты чабанов, зажгут в них экраны телевизоров, напоят отары в безводных степях, сделают много полезного для геологов, животноводов, колхозников. У нас много и совершенно новых замыслов.

Но об этом нам лучше Владимира Иосифовича никто не расскажет. О Владимире Иосифовиче я многое уже слышал. На его памяти все перипетии отечественной ветроэнергетики. Его дед ставил в свое время ветряные мельницы по всей округе. Внуку выпала другая судьба, но и в ней воздушная стихия всегда на первых ролях. Учеба в Ленинградском институте гражданской авиации, конструкторское бюро Туполева. У будущего знаменитого авиаконструктора его «выпросил» академик Чаплыгин, разглядев страсть молодого инженера к ветродвигателям. Потом была

долгая командировка на Север. На мысе Желания Сидоров руководил испытаниями первого 15-киловаттного ветродвигателя. Затем многие годы руководство лабораториями, бюро, отделами и вот теперь «Циклоном».

— Запасы ветровой энергии, по сути дела, безграничны, — рассказывает он. — На этой энергии только в полярных районах нашей страны можно установить большое число электростанций общей мощностью в несколько миллиардов киловатт. То есть покрыть потребность в электроэнергии всего земного шара. Эта энергия возобновляемая и неисчерпаемая. В отличие от тепловых станций всех видов ветроэнергетика не использует богатства недр, что связано с огромными затратами труда и нарушением поверхности земли на обширнейших территориях. Исследования последних лет показали, что стоимость производства энергии на ветровых электростанциях ниже, чем на любых других. Тепловые загрязняют окружающую среду. Плотины гидроэлектростанций, создавая целые искусственные моря на реках, нарушают природное равновесие. Ветровые же станции гармонично вписываются в окружающую среду.

Уже сегодня мы имеем опыт использования мощных ветроэлектрических установок в различных вариантах. Например, хорошие результаты дало подключение одной такой установки на параллельную работу с Днепрогэсом. Проверена и хорошо себя зарекомендовала ветровая электростанция с тепловым резервом. Его составляли дизель-генераторы, которые включались только в периоды безветрия.

Но наиболее перспективно создание мощных ветроэнергетических комплексных систем. Видимо, они станут основой энергетики Севера, где среднегодовая скорость ветра достигает 6 м/с.

Совсем недавно разработан проект первого уникального комплекса — ветроэнергетической кольцевой системы Кольского полуострова, которая протянется на 1100 км. Кольцо представляется в виде замкнутой ленты шириной 40 км. В ленту вписываются 238 ветроэнергетических групп. Каждая мощностью в один миллион киловатт. Группы будут состоять из ветроэлектрических агрегатов новой конструкции. Ее главная особенность — поворотная башня, которая несет сразу два ветроколеса с 50-метровым размахом. Первые агрегаты такой конструкции мощностью 5 тысяч киловатт появятся уже к концу этой пятилетки.

Принципиально новое направление ветроэнергетики — создание ветроводородных электростанций. Им уже не грозит штиль, потому что энергию ветра они используют для электрического разложения воды на кислород и водород и таким образом аккумулируют энергию переменной стихии. Затем эти газы используют в поршневых двигателях внутреннего сгорания и в парогазовых турбинах. Энергия ветра вновь превратится в электрическую, но теперь уже ее величина не зависит от капризов погоды.

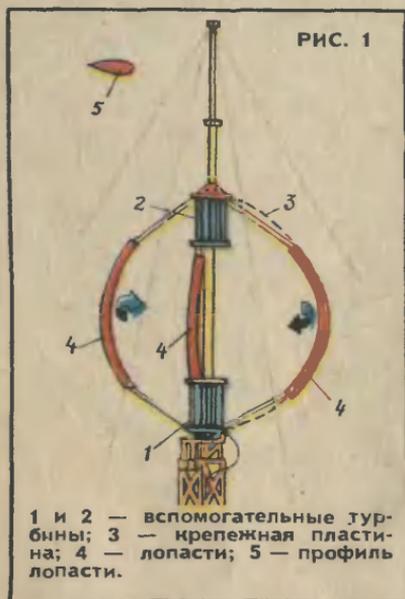
Работами наших ученых заинтересовались в Австралии, Канаде, Швеции и других странах. Скоро ветродвигатели, изготовленные на Астраханском заводе объединением Ветроэнергомаш, поедут на выставки во все концы света.

За десятилетие мы предполагаем сделать 150 тысяч ветроустановок для работы в нашей стране и за рубежом. А первые 500 — к концу этого года. Кстати, сотню из них сразу же отправим строителям Байкало-Амурской магистрали. Ну а большую ветроэнергетику начнем на Севере.

А. СПИРИДОНОВ

Новости ветроэнергетики

Эггбистер, что в переводе с английского означает: сбивалка для яиц. Так назвали в США новую конструкцию ветродвигателя (рис. 1), которая по своему внешнему виду действительно напоминает известное каждой хозяйке приспособление. Его рабочими элементами служат три вертикальные лопасти, изогнутые в форме полуэллипса. Ветродвигатель легко разбирается, а это особенно важно при его транспортировке. У нового ветродвигателя есть и недостаток, он не может сам разогнаться. Поэтому в верхней и нижней частях вертикального вала монтируются две вспомогательные ветровые турбины — «стартеры», которые начинают работать при ветре любого направления.



А недавно тоже в США был разработан еще один вид ветровой энергоустановки, которая создает воздушный вихрь, а затем использует его энергию. Она названа «торнадо» — смерч.

Устройство (рис. 2) представляет собой цилиндрическую открытую сверху башню, в стенках которой находятся вертикальные щели. Они снабжены створками-жалюзи и поэтому могут открываться или закрываться. Высота башни достигает 500—600 м, а диаметр — 200. Башня стоит на конусообразном основании, в боковых стенках которого есть проемы для прохода воздуха. В горловине основания встроена воздушная турбина, а на ее оси — маховик и генератор. При включении установки на рабочий режим открывают часть жалюзи вихреобразователя со стороны ветра. Поступая по касательной внутрь башни, воздушный поток обтекает противоположные стенки башни, щели которых закрыты, и приобретает движение по спирали.

В результате внутри башни образуется вихрь, в центре которого создается область пониженного давления — стержень. Ось стержня совпадает с горловиной основания. Наружный воздух с избыточным давлением устремляется через проемы в основании воронки и по пути вращает лопатки воздушной турбины.

Вихревой ветродвигатель может работать и при слабом ветре. В этом случае под землей в фундаменте сооружается подогревательная камера, усиливающая вихри. В качестве топлива используются сланцы, уголь, теплая вода электростанций или даже солнечные радиаторы, смонтированные в стенки башни. Для создания искусственного вихря при слабом ветре и высоте башни около 330 м разница температур на дне и в верхней части башни должна быть не меньше 10° С.

КОСТЮМ ДЛЯ СЕВЕРА



Если заглянуть в окошко, перед которым сидит эта женщина, увидишь странную картину... Опутанный проводами человек в серебристом костюме шагает по узкой ленте дорожки. Идет и остается на месте — дорожка непрерывно бежит ему навстречу. Если знать еще, что за окошком в данную минуту плюс 40° по Цельсию, невольно придет на память Сизиф и его бесцельное таскание камней на гору, с которой они тотчас должны скатиться.

Только этот человек не Сизиф. Идут испытания. На первый взгляд необычные. Испытывается одежда стекловара. А мы с вами находимся у микроклиматической камеры Лаборатории спецодежды Центрального научно-исследовательского института швейной промышленности. И потому так много вокруг проводов — они идут от десятков датчиков, измеряющих состояние организма, — так много приборов. Перекрывая шум работающих установок в

комнате, где мы сидим, слышится словно из космоса: «Состояние хорошее, перехожу к следующему заданию...»

Тысячи профессий существуют на земле. И так непохожи условия, в которых людям приходится трудиться — нефтяникам или хлеборобам, строителям или космонавтам. К тому, что костюм космонавта, летчика специально конструируется, проходит сложную проверку, мы уже привыкли.

— Требования к рабочей одежде по-житейски просты, — рассказывает Зоя Степановна Чубарова, заведующая лабораторией. — Она должна быть удобной, легкой и защищать от вредных воздействий производства. Только нелегко все это совместить...

Потому так долг путь профессионального костюма.

Сначала учеными изучаются условия труда, учитываются вредные факторы производства, в соответствии с ними разрабатывается эскиз модели. Как правило, ищут вариант одежды, предохраняющий сразу от нескольких неприятностей. К примеру, нефтяников — от нефти и холода.

Далее готовят опытный образец, и он поступает сюда — в уже известную нам микроклиматическую камеру. Здесь моделируются натуральные условия производства: жара, холод, ветер, влажность. Испытателю даются разные физические нагрузки: в полном костюме он должен либо поднимать штангу, либо ходить по непрерывно двигающейся дорожке, подниматься по ступенькам... Нагрузка дается на руки, на ноги, на корпус — в зависимости от характера будущей работы.

Испытания прошли успешно — изготавливается опытная партия (обычно 50—100 комплектов) и направляется туда, где в ней предстоит работать. Еще сезон-два тянутся испытания, пока врачи (и люди, которым пришлось

испытывать костюм в деле) не дадут заключение: «Можно запустить в серийное производство».

Вот так лабораторией совместно с Ленинградским институтом арктических и антарктических исследований был разработан недавно новый тип одежды для полярников. Работа над ним продолжалась около двух лет.

Моду на Севере диктует не изощренная прихоть модельера, а погода. Потому полярный костюм-двойка учитывает все ее капризы. Холодно — надевай первую его часть, сделанную из знаменитой своими тепловыми свойствами верблюжьей шерсти. Ветер, снег — надевай штормовку. Она хоть и из хлопчатобумажной ткани, зато пропитана водоотталкивающими веществами, застежки-«репейники» не пропустят внутрь ни снежинку, ни ветер...

— А как одежда исконных северных жителей, — спрашиваю я Зою Степановну, — помогает ли она при разработке северных моделей?

— Кое-что мы хотели бы перенять, да не удастся. К примеру, меховой оводок у шапки вокруг лица. Мех здесь, дабы не пропустил снег и ветер, должен быть обязательно длинным — таким, как у лисы, песка. Но использовать дорогой мех для производственной одежды неразумно. Искусственный тоже нельзя — ментально обледеневаает. Так что пришлось искать собственное решение: капюшон, а к нему — плотно прилегающий утепляющий клапан у подбородка.

Снова возвращаемся к извечной, видимо, проблеме конструкторов производственной одежды.

— Мы словно между двух огней, — замечает Зоя Степановна. — С одной стороны, одежда должна защищать человека от осадков, нефтяных брызг... Стало быть, ее надо пропитывать специальными составами. С другой — быть гигиеничной, позво-

лять телу дышать. Значит, пропитка противопоказана!..

Примерно такие противоречия и сейчас, когда в лаборатории разрабатывается вариант одежды для нефтяников-северян. Нефтяник — это уже не просто полярник. У него более интенсивная физическая нагрузка. Как сделать, чтобы человеку и во время работы, и во время отдыха было одинаково удобно — не было бы жарко и не простужался?

— Мы предлагаем нефтяникам несколько вариантов, — продолжает Зоя Степановна. — Классический многослойный костюм: нижний на ватине, а сверху — пропитанный маслостойким материалом. Только мы решили использовать защитную пленку не везде, а лишь в тех местах, которые наиболее пачкаются при работе. Стало быть, он более гигиеничный.

Еще один вариант — с регулируемым микроклиматом. На рукавах, на манжетах, под проймами — клапаны. Приоткрывая их, человек сам выберет наиболее подходящую для него температуру.

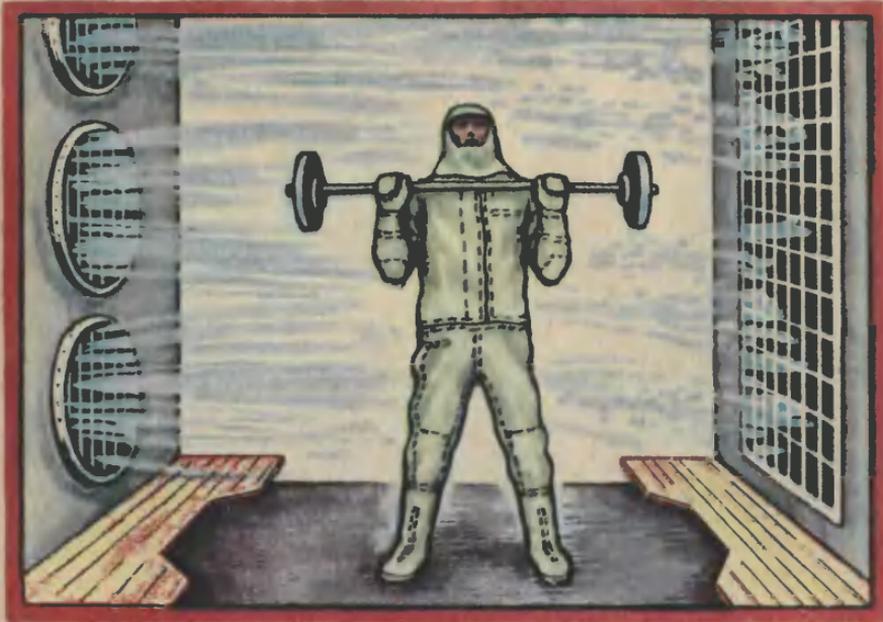
Наконец, летний — выполненный из специальной ткани, той, что комар не прокусит, защищающей от комаров и лицо и шею.

— Зоя Степановна, — говорю я, — любой модельер спешит показать свою новую модель на какой-нибудь выставке моды. А вы где свои модели демонстрируете?

— Есть, есть и у нас такая, — улыбнулась она, — поезжайте на ВДНХ в павильон спецодежды.

...Я побывала там по ее совету. Каких только костюмов не увидела: полярников, нефтяников, золотодобытчиков, строителей БАМа, рабочих на линиях электропередачи, пожарников, стекловаров... Всех и не перечислить. Недавно выставка экспонировалась в Мурманске, Архангельске, вызвала очень большой интерес. И недаром. Ведь перечень костюмов для Севера недавно был еще очень мал: национальные костюмы охотников, оленеводов, костюмы полярных летчиков. Сегодня в тундру приходят новые рабочие профессии.

М. БАРБАШОВА





Тимошенко Толя (12 лет). Город строится.

Гусев Роланд (12 лет). Проводят теплотрассу.

На фотоснимке сверху: рисует Лена Плесанова.

РИСУЮТ ШКОЛЬНИКИ

Яркие, нарядные краски, радостные лучи солнца, веселые улыбки людей... Вот каким видят мир юные художники из детской художественной школы Сортавалы. Наш социалистический мир, в жизнь которого ежедневно входят стремительные перемены, великие стройки, космические полеты. На рисунках ребят — частицы этого прекрасного мира.

Работы школьников из Сортавалы уже побывали в Москве и Ленинграде, в Кишиневе и Кривом Роге, участвовали в международных выставках в ГДР, Венгрии, Чехословакии, Канаде. С некоторыми из рисунков юных мастеров мы знакомим читателей «Юта».



Плесанова Лена (12 лет). Юный натуралист.

Гуда Сережа (12 лет). Первый трактор.



СПОР ДЕЛОВЫХ РЕБЯТ



В пионерском лагере «Орленок» шел всероссийский праздник творчества школьников. Как и все самые яркие дела ребят в этом году, встреча в «Орленке» была посвящена 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции. Праздник творчества... Впервые все вместе собрались ребята с самыми разными интересами и вкусами: юные художники и поэты, певцы и танцоры, кинолюбители и спортсмены, селекционеры и юные техники.

Поначалу нам, честно говоря, было немного обидно за юных техников. На выставке молчаливо стояли ряды моделей, приборов, конструкций. Стояли готовые изделия, которые, естественно, не

могли сами о себе сообщить примерно следующее:

«Смотрите, я не похож на все другие подобные приборы тем-то и тем-то...»

«А я не просто модель, я образ техники завтрашнего дня...»

Другие разные таланты было оценить куда проще.

«Какой прекрасный голос!» — говорили о юном певце. И гром аплодисментов, крики «браво! бис!» не отпускали его со сцены.

«Какие красивые лирические стихи!» — восклицали любители поэзии и толпой мчались за юной поэтессой с просьбой «списать слова», так как ее произведение еще нигде не публиковалось.

«Во дает!» — восхищались болельщики. И всем ясно было, что юная гимнастка уже достигла таких высот мастерства, что, возможно, станет участницей Московской олимпиады.

Но наступил день, когда модели и приборы стали предметом серьезного разговора.

Преимущество в следующем...

На сцену вышел мальчик лет тринадцати и отрекомендовался:

— Меня зовут Саша, я учусь в 42-й средней школе города Уфы. А теперь я прошу три минуты для установки аппаратуры. Подождете?

Зал согласно зашумел. Саша быстро расставил два телефонных аппарата, коммутатор, еще какие-то приспособления, затем все подключил к сети. Выпрямился и продолжил:

— Это лингафонный кабинет. Андрей Замилов, Виктор Стольный и я сделали этот кабинет в

радиотехническом кружке. Кабинет состоит из УНЧ и коммутатора. Здесь каждый в отдельности может слушать магнитофонные записи, а можно слушать и через усилитель всем. Пара телефонных аппаратов...

Тут выступление Саши перебила реплика из зала:

— Это же не кабинет, а игрушка на двоих. Пара аппаратов... а в классе сколько народу?!

— Так вот, пара аппаратов, — упрямо продолжал Саша, словно его и не перебивал никто. — У ученика и учителя. К сведению зала, мы привезли всего два аппарата для того, чтобы познакомиться с принципом работы кабинета. Все из Уфы тащить тяжело, да и ни к чему... В нашем кабинете учитель может работать с ребятами по отдельности и со всеми вместе.

И снова реплика из зала:

— А не могли что-нибудь новенькое придумать? Ведь лингафонные кабинеты производят промышленность. Зачем повторяться?

— Поясню. Для стандартного лингафонного кабинета нужен специальный класс, а наш переносной. Его можно оборудовать за короткий срок в любом классе. Для этого нужно установить всего лишь разъемы на партах. Это во многих местах проще сделать, чем найти специальное помещение для лингафонного кабинета. И еще преимущество — в компактности. Нам пришлось ради компактности изменить всю схему заводского образца.

Саша остановился, спокойно посмотрел на внимательно слушающую аудиторию:

— Есть еще вопросы?

— Есть! А какие еще преимущества?

— Пожалуйста, отвечу. Заводская аппаратура занимает у учителя весь стол. А у нас — маленький уголок. И еще, обратите внимание, панель сделана со скосом. Это чтобы учителю было



удобно управлять прибором. Есть еще вопросы?

— Есть! — потянулось сразу несколько рук. — Дай срисовать схему.

— Пожалуйста, — сказал Саша, — но учите, мы собираемся делать новый образец.

— Саша, а не мечтаете ли вы о том, чтобы ваш образец взяли в производство?

— Рассчитываем, потому и дорабатываем.

«Так почему же будут арбузы!»

Что-то знакомое послышалось в словах Игоря из города Ростова-на-Дону... Так и есть, в минувшем году на Всесоюзном слете юных техников в Алма-Ате ростовчане уже показывали свою модель бахчевого комбайна. «Юный техник» рассказал о нем в № 11 за 1976 год. Помнится, тогда кое-кого из ребят смущала излишняя усложненность конструкции, ряд недоработок, сырых идей. Но тогда сама мысль о подобном комбайне была свежа. То был самый первый вариант, за которым, надо думать, последовали новые, более умные и совершенные, сделанные с учетом замечаний товарищей. Но послушаем Игоря:

— Цель комбайна — облегчить труд по сбору бахчевых культур.





На всероссийский праздник юные техники Новосибирска привезли телескоп собственного изготовления. Ночью с помощью телескопа можно наблюдать Луну и звезды. На выставках — в зале и на свежем воздухе — ребята могли познакомиться с разнообразными моделями, а также с действующими машинами, работающими на пришкольных участках, а ребята из Кубанской школы привезли самодельный трактор, оснащенный системой навесных орудий.



Такие комбайны еще не применяются. Это новшество, машина будущего...

«Пока ничего нового, примерно те же слова, что произносились в прошлом году», — мелькнула мысль.

— ...Двигается комбайн по полю вдоль и поперек. Основа комбайна — несущая рама, по которой движется тележка с механической рукой, работающей на принципе гидравлики, и с вакуумной присоской, чтобы отирать арбузы и дыни.

«Пока все то же самое, — снова мелькнула мысль, — неужели ребята притащили тот же самый образец через год на новый слет?»

—...Под рамой сетка, чтобы арбузы, падая, не бились. Собираются только спелые арбузы, их перед тем, как сорвать, просвечивает рентген. Комбайн электрический.

И вот тут посыпались вопросы.

— Во сколько рядов лягут арбузы в сетку?

— Во много, — не подозревая подвоха, ответил Игорь.

— Но если первый ряд арбузов упадет на мягкую сетку, то второй — на жесткие арбузы. Как же быть?

Игорь смущенно пожал плечами и... ничего не ответил. Тут же раздался еще один вопрос:

— Я так понял, что комбайн должен работать от аккумуляторов. Так сколько же они будут весить? И сколько будет весить при этом весь комбайн? Он же увязнет на поле!

— Я думаю... — замялся Игорь, — что к тому времени, когда построят такой комбайн, изобретут легкие аккумуляторы.

— А если не успеют изобрести, тогда что?

— Н-не знаю...

— Послушай, Игорь, а не слишком ли дорогой окажется машина со всеми этими руками, с целым рентгеновским кабинетом на колесах?



Гостем юных техников был дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт Б. Волинов.

— Мы думали не об этом, а о том, как снабдить население арбузами.

— Но ведь населению и колхозу не все равно, почему будут арбузы, — не отставал дотошный спорщик, — а они ведь могут оказаться очень дорогими: машина сложная, работать будет два месяца в году, и, по-моему, она не очень надежная. Знаешь закон: чем сложнее конструкция, тем меньше надежность...

Потом возник спор о том, сколько же будет весить весь агрегат и сколько ему потребуется энергии. Этот спор продолжался «в рабочем порядке». Но нам в конце концов важен не итог этого спора, а вот что: ребята рассуждали не только о достоинствах и недостатках самой модели, а об экономичности, надежности прототипа машины будущего, о ее выгодности для хозяйства. Спорили люди практичные, с хо-

зяйской сметкой, знающие цену каждому колхозному рублю и заинтересованные в том, чтобы эти рубли расходовались не в убыток.

...И еще несколько идей

— Мы схему взяли из «Юного техника», из того номера, где рассказывалось про танковый бой. Усовершенствовали ее и сделали вездеход, который управляется фотоэлементом, — начал свое выступление пятиклассник Женя из города Ярославля.

В четвертом классе, который окончил Женя, как известно, начала физики не проходят, радиоэлектронику тем более. Но он четко и толково, не уступая в знании предмета девятикласснику, рассказал и о схеме и о принципе работы своего вездехода, конструкция которого действительно была в «ЮТе» и... не была, потому что в Женевой работе много нового. И это очень здорово! Ведь журнал как раз и рассчитывает на тех ребят, кто вносит в каждую предлагаемую конструкцию что-то свое, а не копирует ее слепо. Тогда интересно работать самому, и модель твоя увлечет других. Так случилось и на этот раз. Творческая модель пробудила желание у ребят не «громить» ее, а предлагать пути дальнейшего улучшения, искать всем вместе возможности для применения такого вездехода.

В первую очередь был поднят вопрос — зачем нужна такая машина?

— Могу пояснить, — ответил Женя. — В будущем, наверно, построят такие дороги, которые будут как бы вести машину с помощью фотоэлементов. Теперь представьте себе, на проезжую часть выскакивает человек в черном пиджаке. Он пересекает луч света, и машина тут же тормо-

зит. Это безопасность движения.

— А если человек будет в белом пиджаке? — задал кто-то коварный вопрос.

— Ночью все пиджаки темные, — отпарировал Женя.

— Обращаю внимание на невыгодность такой конструкции. Она может работать только ночью. А что делать на Севере, где полгода полярный день? И вообще днем?

Женя приготовился к целой серии критических замечаний. Но совершенно неожиданно для него ребята бросились на защиту вездехода. Посыпались самые разные предложения улучшить машину, например, использовать инфракрасные или ультрафиолетовые лучи. Стали придумывать, где вездеход сможет наиболее успешно работать. Вот так свежая идея, заложенная в модели, потянула за собой цепочку других.

Хорошее должно быть красивым

Саша представил на суд ребят рефлексометр. Удобный, нужный прибор и для будущих шоферов, и для начинающих спортсменов, даже для летчиков и космонавтов. Все толково объяснил. Показал прибор в действии. Работал он четко. Саша собрался с видом победителя спуститься в зал, когда его уже у самой ступеньки остановила реплика, брошенная из задних рядов:

— А по-моему, приборы нужно оформлять лучше и красивее.

— Нас этот устраивает, — ответил Саша.

— Вас, может быть, устраивает, а меня нет.

— Ну и что же, прибор ведь не у тебя, а у меня в школе.

— А по-моему, если уж делать прибор один, так мечтать, чтобы их потом было много и чтобы их делал завод.

— И мы мечтаем, — восторженно воскликнул Саша.

— Ничего у вас не получится, — не унимался критик, — такой сундук с кнопками никто не купит. В нем нет технической эстетики.

— Мы ее сделаем, — сказал Саша.

Зал расхохотался. Всем стало ясно, что Саша и не догадывается, что такое техническая эстетика. А когда смех стих, любитель нужных, но еще и красивых вещей заметил:

— Понимаешь, Саша, эстетику «сделать» нельзя. Это вопрос общей культуры. А если говорить о технической, то еще и расчета.

* * *

Вот так спорили ребята. И в этом диалоге, который мы постарались воспроизвести, утверждалась, как нам кажется, очень хорошая и важная истина. Даже над самой маленькой, первой, простой моделью нужно думать, чтобы получилась она своя, непохожая на другие. Нужно размышлять, стараться придумывать новое, чтобы стать творцом настоящей, большой техники завтрашнего дня, призванной облегчить труд людей, нужной стране, экономической и, конечно, красивой.

Мы назвали репортаж «Спор деловых ребят». Пожалуй, это не совсем точно. Они действительно деловые, серьезные, когда дело касается их увлечения, страсти — технического творчества, а во всем остальном такие же, как все — веселые, шумные и дружные.

С. СЛАВИН



КОЧМАРЕВЫ — МАШИНИСТЫ И ДЕПУТАТЫ

Трудная роль достается тем, кому выпадает судьба продолжать династию. Если отец пользовался авторитетом, то для окружающих сын как бы теряет свою индивидуальность. О нем говорят не как о Василии, а как о сыне Харлампия. Но вот что удивительно. Проходит некоторое время, и, если сын крепко встает на ноги, уже о старшем люди говорят, что он отец Василия. Может быть, в этом на первый взгляд незначительном факте кроется самая высокая оценка труда того, кто продолжает династию.

В Могилев я прилетел утром, остановился в гостинице и сразу же позвонил в покомотивное депо, пытаясь выяснить, где можно найти сейчас Василия Кочмарева.

— Он только что отправился на Оршу, — ответил диспетчер, — к вечеру вернется.

До вечера было много времени, и я решил осмотреть город. Минут через 20—30 совершенно случайно оказался у доски Почета и среди фотографий лучших людей Ленинского района увидел портрет человека с тонкими чертами лица, темными волосами и сосредоточенным взглядом. А внизу подпись: «В. Х. Кочмарев, машинист, депутат Верховного Совета БССР». Так произошло мое первое, правда одностороннее, знакомство с Кочмаревым. Вернулся он из Орши очень поздно, и наша личная встреча не состоялась.

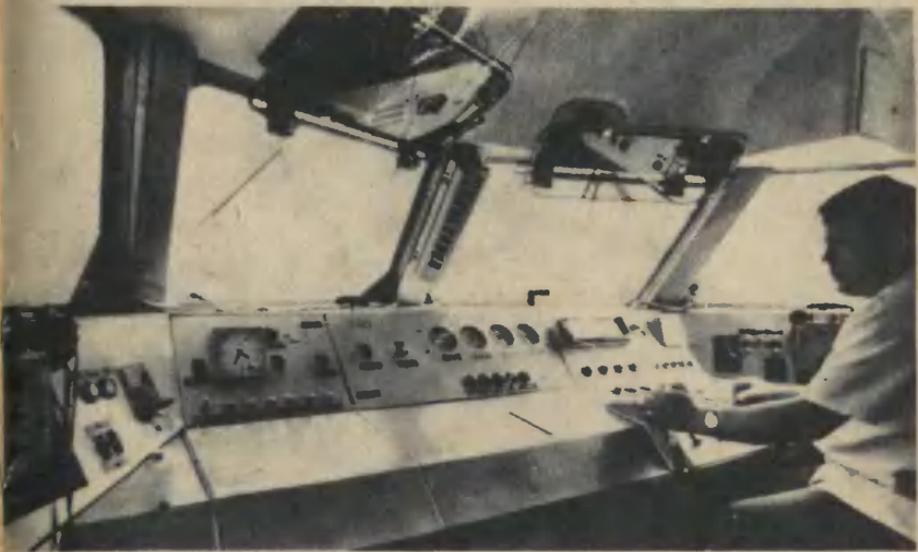
Утром следующего дня я позвонил ему домой, рассказал о цели своего приезда.

— К 12 часам собираюсь в депо, — ответил он, — вечером должен быть на заседании бюро райкома партии, а завтра выезжаю в Минск на сессию Верховного Совета БССР. Так что заеду в гостиницу, она находится как раз по пути в депо.

Положив телефонную трубку, я подумал, что даже в простом перечислении ближайших дел, которые предстоят Кочмареву, видны сразу все его обязанности — рабочего, партийного и государственного деятеля. А спустя некоторое время ко мне в номер вошел человек, чей портрет я видел накануне на доске Почета — выше среднего роста, крепкого сложения, энергичный.

Мы разговорились. Сессия Верховного Совета республики посвящается обсуждению проекта новой Конституции СССР. Но у Василия Харламбиевича в Минске много и других дел. Как депутат, он входит в секцию транспорта, и поэтому все, что связано с дорогами и транспортом, — его забота. Вот и теперь нужно будет зайти в Госплан и Министерство автомобильного транспорта и шоссейных дорог и поставить перед ними вопрос о строительстве железобетонного моста через реку Басю у городка Чаусы. Деревянный мост там есть, но в весеннее половодье его частично смывает. И ближайšie к Чаусам колхозы вынуждены возить молоко на молочный завод кружным путем. Да и дороги кое-где надо улучшить. Об этом тоже пишут избиратели.

Депутат высшего законодательного органа республики, и обычная биография, характерная для



По оснащению приборами кабина тепловоза может поспорить с кабиной воздушного лайнера. Современные локомотивы представлены на следующей странице.

сотен, тысяч его сверстников. Родился в Могилеве. Наступила пора — пошел в школу. Потом все поломала война. Бомбежки, эвакуация. После войны заканчивал школу и занимался в аэроклубе. Казалось, все, путь выбран на всю жизнь, дальше только авиационное училище. Но строгая медицинская комиссия обнаружила какие-то отклонения в здоровье. Два его закадычных друга оказались более счастливыми, получили направление в летчики. А ему пришлось с мечтой расстаться. Как тут не отчаяться! Думал, что жизнь поломалась навсегда. Спасибо, отец посоветовал ехать в Борисов, в школу машинистов. Закончил ее, вернулся домой. Отец взял к себе на паровоз помощником.

Помощник машиниста — звание очень ответственное. По существу, он хозяин паровоза, отвечает за его техническую исправность и надежную работу. Вовремя смазать узлы, всегда следить

за тем, чтобы пар был высокого давления, экономно расходовать топливо — все это обязанности помощника, которые требуют напряженного физического труда. Зимой за одну поездку приходилось перебрасывать в топку до 20 тонн угля. Причем бросать надо не как попало, а так, чтобы уголь слетал с лопаты веером и ровным слоем ложился на решетку. Откроешь дверцу — топка пышет жаром, огонь слепит глаза, но помощник должен все видеть, что там происходит. От того, насколько правильно организован режим горения, зависит ли пара или нет, и паровоз не осилит подъема и остановится посреди дороги. А уж тогда от машиниста пощады не жди, тем более от отца, от которого упреки особенно горьки...

Кочмарев-старший родился в деревне, рос беспризорником, без отца и матери. Поступил в школу фабрично-заводского обучения, выучился на кузнеца и на-



чал работать в депо. В ту пору не хватало машинистов, и его направили на курсы.

В 1935 году инициатором стахановского движения на железной дороге выступил Петр Федорович Кривонос. Впервые появилось тогда понятие «тяжеловесный состав». В депо Могилева зародилось в те годы другое движение — «безводников», одним из инициаторов которого стал Харлампий Архипович Кочмарев. Паровозы потребляют много воды. Дополнительная заправка водой на промежуточных станциях занимает время. «Безводники» старались так экономно расходовать воду, чтобы ее хватило до конечной станции. Именно за успехи в этом движении и

избрали Харлампия Архиповича депутатом Верховного Совета БССР.

Война * перечеркнула планы. Вместо рейсов по привычным маршрутам повел Кочмарев составы на восток с оборудованием заводов и фабрик. Поезда тащились медленно, как трамваи — в хвост друг другу. Всю дорогу не исчезали из виду огни впереди идущего поезда.

На железных дорогах Белоруссии развернулась рельсовая война. Летели под откос фашистские эшелоны. А Кочмарев в это время доставлял фронту все, что нужно было для победы, с гордостью отмечая про себя, как быстро набирает ход промышленность Урала и Сибири. Первое



время воинские эшелоны состояли сплошь из теплушек. Один-два танка на весь состав, не больше. А через год-полтора на фронт шла в основном техника — танки, самолеты, артиллерийские орудия. Как только Могилев был освобожден, машинисты вернулись восстанавливать родное депо. Жизнь снова входила в свои берега.

...Вышел срок, закончил Василий отцовский университет, стал полноправным машинистом. Казалось, что теперь ему любое дело по плечу. Как раз в тот день два состава ожидали отправки на Жлобин. Василий Кочмарев вызвался один доставить их к месту назначения и предложил сформировать из них дво-

енный тяжеловесный поезд. Однако его инициатива задела самолюбие другого, более опытного машиниста, чья очередь была вести второй состав. Он позвонил начальнику депо и рассказал ему ситуацию.

— Пусть везет Кочмарев, — ответил тот.

— Да это же не старый Кочмарев, а его сын, не справится и растянется где-нибудь на подъеме, — не унимался уязвленный машинист.

— Тогда двойной состав забирай ты, а молодой Кочмарев пусть гонит свой паровоз на Оршу в резерв, — распорядился начальник.

Распоряжения надо выполнять,

и Василий в свой первый самостоятельный рейс отправился без единого вагона на крюке. Прибыл в Оршу, а там вагонов скопилось видимо-невидимо. Василий доставил в Могилев тяжеловесный состав, вдвое превышавший норму.

Много с тех пор прошло времени. Василий Харлампиевич Кочмарев провел за эти годы составы общим весом около 22 миллионов тонн. Если все вагоны соединить вместе, то получился бы поезд длиной почти в пять с половиной тысяч километров. Водит он свои поезда теми же отцовскими маршрутами на Оршу, Кричев, Жлобин, Осиповичи. За 25 лет работы изучил все подъемы и повороты так, что может хоть с закрытыми глазами прицельно ехать куда следует.

Паровозы, из которых лошадиные силы приходилось выжимать своим потом, давно ушли в отставку. А тепловозы от простого поворота рукоятки всегда готовы тянуть на полную мощность. Выходит, у машинистов нет больше проблем, а, значит, и нет места творчеству! Эти сомнения я и высказал Василию Харлампиевичу.

— Скорее наоборот, — ответил он. — На паровозе спины разогнуть некогда было, все мысли крутились вокруг угля, топки, пара. Сейчас совсем другое дело. Дорога длинная, есть время подумать и даже поэкспериментировать. Подъемы можно преодолевать на разных режимах работы двигателей, вот и пробуешь, как лучше. А дома после поездки эти как бы эскизные мысли проверяются расчетами, подкрепляются чертежами.

Каждый год подает Кочмарев рационализаторские предложения. Однажды подсчитал он, что предельная норма в 4000 тонн для поезда, идущего на Жлобин, маловата, слишком легка для мощных тепловозов. Попросил сформировать ему состав весом

в 5600 тонн и доказал, что можно водить тяжеловесы длиной почти в полтора километра.

Совсем недавно в депо закончился интересный эксперимент. Кочмарев и еще восемь машинистов дороги решили работать на могучих двухсекционных тепловозах без помощников, за двоих. Конечно, это труднее, во все детали приходилось вникать самому, не надеясь на чью-либо помощь. Но когда ответственности больше, то и к поездке стараются подготовиться более тщательно. По существу, машинист в кабине не один, десятки автоматических приборов чутко следят за работой тепловоза и дорожными сигналами. Только благодаря этим приборам и стал возможен эксперимент.

Не успел завершиться эксперимент, а у Кочмарева возникла новая идея. Как сейчас получается? Прибыл он на станцию назначения и вынужден загонять свой поезд в тупик. Там и ждет состав, пока лодадут маневровый локомотив, переформируют его и отправят дальше. Василий Харлампиевич считает, что надо сразу же магистральным тепловозом затаскивать поезд на сортировочную горку. Простой вагонов сократится тогда до минимума. Подобным образом работают лучшие строители, которые монтируют привезенные панели прямо с колес. Чтобы этот метод прижился, нужно очень строго соблюдать график движения, причем не на одной станции, а по всем дорогам страны. Дело это трудное, но за ним будущее.

«Общественно полезный труд и его результаты определяют положение человека в обществе» — так говорится в статье 13 новой Конституции СССР. И лучшим подтверждением этому может служить жизнь и труд отца и сына Кочмаревых, машинистов и депутатов.

Л. ЕВСЕЕВ



ИНФОРМАЦИЯ

ЧИСТАЯ СВАРКА. По старой технологии сварщику нужно было пять-семь раз пройти огненной струей вдоль кромок двух массивных заготовок, чтобы сварить их между собой. Получающийся сварной шов выдает бугорок спекшегося металла. Но вот на подставке нового сварочного автомата две массивные полосы металла. Их необходимо сварить. В зазор засыпан флюс. Автомат включается. Тут же огненная струя тонет в слое флюса. А в образовавшуюся щель уже сыплется металлический порошок. Это присадка. От раскаленных стенок порошок мгновенно оседает, частички металла плавятся. Сварщик смахивает покрывало из флюса. Место шва выдают только сизые разводы цвета побежалости, какие остаются на поверхности сильно нагретого металла. Преимущество новой технологии, которую разработали ученые МВТУ имени Н. Э. Баумана, не только в чистоте сварного шва. Испытания показали необычную прочность. В зоне плавки присадочный порошок равномерно отнимает тепло от стенок заготовок, жидкий металл ровным слоем заполняет зазор, без пор, трещин и остаточных напряжений.

КИСЛОТА ИЗ ВОЗДУХА. Азотную кислоту — ценнейшее сырье для химической промышленности — сейчас получают из природного газа. При этом образуются вредные вещества, сильно загрязняющие атмосферу. Химики многих стран занимаются поисками новых способов производства, но одни оказываются дорогими, другие — сложными. Вспомним, какие элементы входят в состав азотной кислоты: водород, азот и кислород. Азот и кислород — составные части воздуха. Именно на это обстоятельство обратили внимание ученые Московского государственного университета. Применив в качестве катализатора низкотемпературную плазму, сначала они соединили азот и кислород: обогащенный азотом воздух подается в плазматрон, где образуются окислы азота. Окислы поглощаются водой, получается азотная кислота. Новый способ обладает целым рядом преимуществ перед прежним. Во-первых, экономится природный газ и снижаются загрязнения атмосферы. Во-вторых, с помощью этого метода можно эффективно очищать от окислов азота дымовые газы промышленных предприятий и тепловых электростанций, получая при этом попутно концентрированную азотную кислоту.

А что,



Самое трудное в инженерном деле — изменить традиционный технологический процесс, устоявшийся годами. Сейчас принципиальные новшества все настойчивее вторгаются в одно из самых древних занятий человека — в **ТЕХНОЛОГИЮ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**. Наш рассказ о новом способе уборки колосовых. Его разработала группа молодых ученых Казахского научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства.

Комбайн — давно уже не новинка. И чего-нибудь необыкновенного от него вроде ожидать трудно. Он производителен — за секунду перерабатывает до восьми килограммов пшеничной массы. Универсален — умеет жать, подбирать, молотить. И экономичен — ведь его обслуживает один человек. Казалось бы, чего еще желать?

И все-таки есть у «кораблей полей», даже самых прославленных марок, ряд недостатков. В каждой новой машине их становится все меньше. И все же при уборке некоторая часть зерен просыпается на землю, остается в колосьях или повреждается.

...В конце 60-х годов в только что открытую лабораторию механизации уборки зерновых культур НИИ механизации и электрифика-

если наоборот?



ции сельского хозяйства Казахстана пришла группа выпускников Казахского сельскохозяйственного института. Вот они: Анвар Акчурин, Алим Джамбурушин и Давид Ифраимов. Возглавил лабораторию кандидат технических наук Михаил Григорьевич Пенкин.

Свою научную работу молодые специалисты начали с того, что открыли еще один, пожалуй, проявляющийся только в условиях Казахстана недостаток зерноуборочных комбайнов. Суть его вот в чем. Выпускаемые в нашей стране «корабли полей» рассчитаны на средний урожай 30—40 центнеров зерна с гектара. И они эффективны на Кубани, юге Украины. В сложных погодных условиях Казахстана, как говорят, год на год не приходится, средний урожай там ниже, а поэтому машины используются не на полную мощность. И тогда вспомнили о старом способе уборки колосовых. До того, как на полях появились комбайны, зерно вымолачивали на

токах, в одном месте. Вот и мелькнула мысль, а не вернуться ли к старой технологии, но на качественно ином уровне. Комбайны нужно реконструировать так, чтобы они не косили, а только перерабатывали хлебную массу, извлекали зерно. А срезать колос должны легкие, подвижные машины.

Когда алма-атинские инженеры впервые сказали об этом, большинство специалистов пожало плечами: люди сами не ведают, что говорят. Уже четвертый десяток лет работает агрегат: стебель режет жатка, обмолачивает колос дробильный барабан, зерна от соломы отделяют соломотряс и два решета. Изменения, усовершенствования? Пожалуйста, но только не трогайте комбайн. И они его «не тронули», но заставили служить по-иному. По существу, перевели на промышленную основу уборку колосовых.

В поле, как на заводе, такой основной смысл предложения молодых ученых. Они считают, что рациональнее возить хлебную массу к комбайну, как, например, доставляют железную руду на обогатительные фабрики. Первое звено производственной цепочки на поле — гребенчатая жатка. Если

продолжить аналогию с обога- тельным предприятием, то жат- ка — своеобразный карьерный экскаватор. Она добывает: сна- чала вычесывает, а потом срезает пласт из колосьев у самого их основания. Так исключается сме- шивание соломы с зерном.

Десятки гребенчатых жаток ко- сят колоски, загружают их в бун- керы прицепных тележек, которые образуют в поле своеобразный конвейер. Колесные тракторы до- ставляют тележки на ток, где колосья выгружаются, образуя большой бургт. Вдоль него медлен- но, со скоростью несколько метров в час движется комбайн. Всю мощь своего двигателя он расхо- дует не на передвижение по по- лю, а на переработку урожая.

В среднем за сезон казахстанские комбайнеры намолачивают по две тысячи центнеров зерна, но, если тот же комбайн поставить почти на прикол, обеспечить ему полную и равномерную загрузку, он спо- собен намолотить такое количество зерна за 30 часов непрерывной ра- боты!

Применение новой технологии сулит еще ряд преимуществ.

В 1,5 раза, например, сократит- ся потребность в механизаторах. Причем в тот период, когда нужда в них особенно велика. После ска- шивания колосьев остается высо- кая стерня, которая защитит поле от ветровой эрозии, задержит на полях снег. После вспашки стерня послужит удобрением. При хозяй- ственной необходимости солома

Письма

В каких областях народного хо- зяйства уже используются ро- боты?

В. Хоменко, г. Харьков

Роботы все больше исполь- зуются в космических и глубо- ководных исследованиях, в атом- ной энергетике, на транспорте. Но наиболее широкое поле их применения — промышленность, в особенности машиностроение, где роботам поручаются не толь- ко обычные вспомогательные операции — погрузка, разгруз- ка, но и основные — сборка, сварка, окраска. Сегодня боль- шая часть роботов используется на отдельных опасных для чело- века операциях и для выполне- ния несложных, но однообраз- ных действий.

Внедрение роботов позволяет не только улучшить условия труда, но и повысить эффектив- ность производства. В Ленингра- де, на Кировском заводе семей- ство роботов «Циклон», начав

обслуживать 250-тонные прессы, в полтора раза превзошло пока- затели, достигнутые бригадой квалифицированных штамповщи- ков. На Ленинградском оптико- механическом объединении ро- бот изготавливает детали для фо- тоаппаратов. На металлическом заводе робот обслуживает метал- лорежущие станки и манипули- рует с деталями весом до 160 кг. В цехе сборки Петро- дворцового часового завода ряд операций, в том числе монтаж колесных систем, установка центрального моста часов, дове- рен роботам.

Массовое производство роботов начинается с серийного выпуска их унифицированных компонен- тов. Конечно, будут создаваться и роботы в единственном экземп- ляре, необходимые тому или иному заводу, институту.

Как работает служба по борьбе с градом?

Н. Правдин, г. Орджоникидзе

Учеными нашей страны со- здана модель градового облака.

может убираться отдельно. Но тогда и скорости ее скашивания будут другими. Обработка комбайном только колосьев существенно снижает не только потери, но и дробление драгоценных семян. Ведь через рабочие органы машины уже не проходят вороха солом, мешающие молотилкам эффективно отделять зерно.

В прошлом году комплекс новых машин изготовил завод «Ростсельмаш». Они прошли проверку в талды-курганском совхозе «Копальский». Только за одну страду экономический эффект превысил сто тысяч рублей. Ныне новая технология испытывается сразу в нескольких хозяйствах.

Для оперативного управления

всеми машинами применили диспетчерские службы с двусторонней радио- и телевизионной связью. В результате — ни минуты простоя. Четкий ритм работы, как на заводе.

Но работа еще не закончена. Сейчас в мастерских института рождаются более совершенные агрегаты для новой серии испытаний.

За разработку оригинальных приемов жатвы с использованием механизмов и систем управления кандидатам технических наук А. Акчурина, А. Джемуршину и Д. Ибраимову в прошлом году присуждена премия Ленинского комсомола Казахстана.

В. РОТОВ

Установлено, что его основа — восходящие воздушные потоки ураганной силы. Облако, развиваясь, генерирует и копит в себе колоссальное количество воды, которая затем и обрушивается на землю в виде ливня и града.

На образование этого облака расходуется энергия, равная мощности нескольких крупных электростанций. Поэтому прямая атака на него практически невозможна.

Тогда ученые разработали способы стимулирования в облаках физических процессов, которые препятствуют зарождению и росту града до крупных размеров. Для этого специальными снарядами или ракетами вносятся в облака кристаллизирующие вещества, например йодистое серебро. Оно вызывает появление большого количества искусственных ледяных ядер, которые поглощают воду. В результате вместо крупного града образуется огромное количество мелких градин. А они, падая сквозь теплые слои атмосферы, достигают поверхности земли уже в виде дождя или мелкой крупы.

Хотелось бы знать, кто победитель СССР в автогонках, на какой машине и кто ее конструктор. И еще — какие качества необходимы гонщику?

И. Степанов, г. Воронеж

Новая гоночная автомашинка «Эстония-19». Ее длина чуть больше 4 м, вес 450 кг, мощность двигателя 78 л. с. На трассе в Киеве показала скорость 190 км/ч. И конструктор и гонщик работают на Таллинском опытном авторемонтном заводе.

Рейн Сийм — ведущий конструктор КБ. Окончил Таллинский политехнический институт. «Эстония-19» — его первая самостоятельная работа.

Энн Гриффель — участвует в автогонках уже 17 лет. Но он не просто гонщик. Энн воплотил в металл конструкторские идеи. Машина «Эстония-19» получила путевку в жизнь из его рук.

Без чего немислим автогонщик? Без самообладания, выносливости, быстроты реакции, мужества, воли.



ЭЛЛИПС — МЕРА КАЧЕСТВА

«ПИРОЖКИ» ИЗ ПЛЕНКИ

Первые электронные вычислительные машины размещались в огромных залах. Сегодня ЭВМ можно унести в кармане. Такая трансформация стала возможна благодаря интегральным схемам, пришедшим на смену лампам и транзисторам. Каждая схема как бы «слоеный пирожок» из тончайших пленок окиси кремния, золота, синтетических смол... Даже сложенные все вместе, эти пленки не толще паутинки. Их так и называют — тонкие пленки.

Прежде чем научились печь «пирожки» из тонких пленок (а их действительно спекают в вакуумных печах), культуру производства пришлось поднять до такой немыслимой ранее высоты, перед которой меркнет даже стерильная чистота хирургической операционной.

Получив разрешение посмотреть, как происходит сборка этих сверхстерилизованных приборов, прежде чем отправиться в цех, вам, вероятнее всего, сначала придется посетить... парикмахерскую и подстричь длинные волосы, потом тщательно отмыть руки мылом, пемзой и наконец спиртом. Вас обуят в туфли из нейлона, наденут нейлоновый халат и шапочку, пропустят через воздушные камеры, где с вас будут сдуть последние пылинки, и только тогда вы попадете в цех из стекла и мрамора — материалов, к которым пыль прирастает меньше всего. Но та идеальная для производства чистота еще не здесь, она поддерживается внутри «скафандров» технологиче-

ских линий. С внутренней стороны стенок этих линий свисают длинные резиновые перчатки. Вы можете всунуть в перчатку руку, и лишь тогда специальной присоской будет позволено взять кристаллик будущей интегральной схемы.

Но... даже эти сверхщательные предосторожности не спасают от брака.

Тонкие пленки — большие неженки, они невзначай могут быть повреждены во время одной из очередных технологических операций.

Поэтому после каждой операции элементы будущих ЭВМ подвергают контролю. Но как, каким мерительным инструментом оценить их качество? Сегодня самый распространенный вид неразрушающего контроля сверхвременных изделий... древний, как мир, визуальный, а попросту говоря, осмотр изделия с помощью лупы или микроскопа.

В технологии производства полупроводниковых приборов и интегральных схем применяют до 100 операций визуального контроля. И все же огромное количество готовых пластин идет в брак. Только при замене глаз более надежным, точным, неустоящим, а значит — автоматическим контролером можно обеспечить создание и выпуск новых видов приборов и радиоэлектронной аппаратуры, основанных на широком применении микроэлектроники...» — как записано в «Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы».



Так выглядит эллипсо-метр.



1 — лазер; 2 — поляризатор; 3 — объект; 4 — компенсатор; 5 — анализатор; 6 — индикатор.



СТАРОЕ И НОВОЕ

«Новое — это хорошо забытое старое». Я сразу вспомнил об этом афоризме, слушая рассказ К. К. Свиташева, заместителя директора Института полупроводников Сибирского отделения АН СССР. Именно Константин Константинович и его коллеги под руководством члена-корреспондента АН СССР Анатолия Васильевича Ржанова нашли способ заменить человеческие глаза гораздо более надежными и точными контролерами — эллипсометрами.

— Судя по названию, приборы эти измеряют эллипсы, но где они на пленке? — спросил я Свиташева.

— Сейчас разберемся во всем по порядку, — ответил Константин Константинович. — Сама по себе идея эллипсометрии не нова. Впервые она появляется в работах физиков П. Друде и Р. Рэлея в конце прошлого века. Ученые решили воспользоваться одним из свойств поляризованного света для измерения толщины тонких пленок, например, слоя масла на поверхности воды...

Естественный свет, как известно, состоит из поперечных электромагнитных колебаний, направление которых непрерывно и хаотически меняется. Если такие колебания представить как волны на веревке, которую беспорядочно трясут, то поляризационный фильтр действует как щель в заборе. Он пропустит волны лишь тогда, когда они по своему направлению совпадут с направлением щели или плоскости поляризации фильтра.

Если такой поляризованный свет направить на какую-либо отражающую поверхность, то можно получить два варианта отражения (см. рис.).

Когда плоскость поляризации лежит в плоскости луча падающего и луча отраженного или

перпендикулярна им, то характер поляризации не меняется, он остается линейным.

Во всех остальных случаях картина будет сложнее, так как отраженная волна будет представлять собой сумму двух поляризованных волн. У одной плоскость поляризации лежит в плоскости падающего и отраженного лучей, у другой — перпендикулярна этой плоскости. Причем между обеими волнами при отражении появляется разность фаз. Просуммировав векторы напряженности электрического поля этих волн по правилу параллелограмма, они увидели, что конец результирующего вектора описывает эллипс. Такой свет получил название эллиптически - поляризованного. Параметры эллипса: степень его вытянутости, направление осей — зависят от свойств поверхности, на которую падает поляризованный свет.

Но труды Друде и Рэлея так и остались в теории. Оказалось очень трудным установить, какими именно математическими зависимостями параметры эллипса связаны с характеристиками поверхности. Ведь события развивались задолго до появления ЭВМ...

...Сегодня эллипсометры оценивают пленки толщиной не более 0,05 мкм, дают отсчет на каждой «площадке», не превышающей острия иглки — примерно 0,0001 квадратного миллиметра! Более того, при помощи одной из разновидностей эллипсометров — лазерными эллипсометрическими микроскопами — можно измерять характеристики пленки, толщина которой составляет всего-навсего 0,0005 мкм, в тысячи раз тоньше человеческого волоса!

Как получили такую зоркость? Новосибирским исследователям удалось соединить вместе старый принцип с новейшими достижениями науки и техники. В качестве источника света они исполь-

зовали лазер, который дает узкий нерасходящийся пучок. Этот пучок света попадает в поляризатор. Поляризованный свет падает на тонкую пленку и, отражаясь от нее, становится эллиптически поляризованным. Четвертьволновая пластинка-компенсатор, повернутая в определенное положение при помощи микрометрического винта, вновь превращает эллиптически-поляризованный луч в линейно-поляризованный. Он попадает в анализатор. Поворотом анализатора вокруг оси при помощи такого же микрометрического винта, как и в предыдущем случае, можно добиться такого положения компенсатора и поляризатора, что в индикатор не попадет ни один квант света. Сняв в этот момент показания отсчетных устройств, по формулам и номограммам производят расчет параметров пленки.

— Некоторые модели созданных нами эллипсометров, — сказал в заключение своего рассказа К. К. Свиташев, — все эти операции производят автоматически, а имеющиеся в их составе счетно-решающие устройства сразу производят необходимые вычисления и выдают уже готовые результаты. Так что, как видите, операцию контроля нам удалось упростить до минимума...

Нельзя сказать, чтобы путь Константина Константиновича и его коллег от первого шага до первых результатов был гладок. В науке вообще ведь не бывает накатанных дорог, а тропы ее достаточно тернисты. «Если вам везет — продолжайте! Если вам не везет — все равно продолжайте!» — говорил известный полярный исследователь Х. Свердруп, и его слова можно поставить эпиграфом этой работы, выдвинутой на соискание Государственной премии СССР. Более десяти лет новосибирцы работали, что называется, не покладая рук. Десятки тысяч измерений, обоб-

щающие их научные идеи, исследования поведения эллипса при отражении от самых различных пленок, бессонные ночи и редкие счастливые озарения — все это и позволило создать первый, собственноручно собранный и отлаженный прибор.

ИСТОРИЯ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Сегодня исследователи по-прежнему в поиске. Они все улучшают свое детище, для него появляются все новые и новые сферы применения. Эллипсометрами оказалось удобно контролировать процессы испарения в физике и свертывание крови в медицине. Положение осей эллипса очень чувствительно к состоянию пространства, через которое проходит луч света, поэтому при помощи эллипсометров можно точно оценить прозрачность воздуха, чистоту воды...

Приборы, предназначенные для узких целей полупроводниковой техники, оказались необходимы людям очень многих специальностей. Видно, верно говорит старая английская пословица: «Хорошая вещь всюду нужна». Совершенно не случайно советские эллипсометры и эллипсометрические лазерные микроскопы с успехом экспонировались на многих отечественных и международных выставках, удостоены двух золотых медалей Лейпцигской ярмарки, многих медалей ВДНХ, широко используются в работе учеными многих стран.

С. ЗИГУНЕНКО, инженер



УРОЖАЙНЫЙ ТУМАН

Все внутренние силы растение мобилизует на то, чтобы доставить воду к листьям. Интенсивно испаряющаяся с поверхности листьев влага не позволяет солнцу обжечь, иссушить их. Но без полива неизбежно наступит такой момент, когда растение не сможет получить требуемое количество влаги. Растение гибнет. Дождевальными установками, применяемыми на полях, помогают растениям бороться с засухой. Но... капля, упавшая на лист, становится похожей на увеличитель-



ное стекло. Солнечные лучи прожигают лист насквозь, он не может работать в полную силу. А если распылить влагу? Укрытое облаком поле сохраняет силу растениям. Сделать это позволяет туманообразующая установка. Советские инженеры предложили использовать газотурбинный авиационный двигатель, отработавший положенный срок на воздушных трассах. Подобно гигантскому пуль-

веризатору, разбрызгивает он мельчайшие капельки воды по кругу радиусом более 120 м. На поле, прикрытом от солнечных лучей водяной завесой, температура понижается на 6—12 градусов. Применение такого новшества увеличивает урожай пшеницы и чая почти вдвое, а кукурузы — даже в три раза!

МЯГКИЙ ВЗРЫВ. Над зеркальной гладью Каспийского моря с шумом взлетели столбы воды. Что это? Подводный взрыв? Действительно, еще недавно геофизики, ведущие поиск нефтяных залежей под дном моря, взрывали тротил. Гибла рыба...

Теперь контуры подводных месторождений определяются с помощью установки, разработанной учеными Института физики Академии наук Азербайджана. На дно моря опускаются приемники. Соединительные провода от них подсоединяются к регистрирующим аппаратам на катере. В морское дно заглубляется устройство возбуждения упругих волн. Оно чем-то напоминает стальную бочку. По команде оператора в бочке взрываются пиропатроны, происходит серия своеобразных подводных землетрясений. Упругие волны устремляются в подстилающие дно породы и, отраженные от геологических напластований, записываются приборами. А столбы воды над морем — остаток энергии этих ударов.

РЕШЕНИЕ ПОДСКАЗАЛ ВОДОПАД. Многие, навер-

ное, замечали грязноватые хлопья пены ниже плотины. Особенно много ее после ливневых дождей. Постепенно пузырьки лопаются, пена оседает, и на месте грязно-серой шапки остается на воде радужная нефтяная пленка. Сотруднику Центрального аэрогидродинамического института М. Харченко эта картина подсказала идею нового способа очистки рек. Он пришел к выводу, что, падая с вы-



сты, вода засасывает в толщу реки воздух, пузырьки которого, поднимаясь на поверхность, захватывают с собой частицы грязи и нефти — река очищает сама себя. Воспользовавшись этой идеей, специалисты института сконструировали установку, создающую тот же самый водопадный эффект. Поперек русла реки на дне укладывается труба. В ней много отверстий. Если в трубу подать сжатый воздух, вода в реке забурлит, и на ее поверхности появятся хлопья пены, вобравшие в себя грязь из всей толщи воды. Остается только пену осторожно отводить в затоны и удалять с поверхности.

**ЭСКАЛАТОР ДЛЯ ГОР-
НЯКОВ.** Как быстро опуститься в карьер, глубина которого может достигать нескольких сот метров? Ответ на этот вопрос не так прост, как кажется. Конечно, если речь идет об одном-двух спусках и подъемах, то можно воспользоваться дорогой, по которой мощные грузовики поднимают горную породу. А как быть, когда надо в короткий срок доставить к месту работы большое количество горняков, а после смены поднять их обратно на поверхность? Кроме того, на горных предприятиях, ведущих добычу полезных ископаемых открытым способом, некоторым категориям работников по роду службы приходится по нескольку раз в день спускаться и вновь подниматься. Удобный и надежный способ транспортировки людей на таких предприятиях предложил московский инженер Н. Громонщиков. Он разработал конструкцию пассажирского конвейера, чем-то напоминающего цепную передачу велосипеда и канатную дорогу. Две большие звездочки устанавливаются наверху и внизу карьера. На них надевается цепь, каждое звено которой с внешней стороны имеет ступеньку и поручни. Пассажирский конвейер Громонщикова за час может перевозить до тысячи человек в обоих направлениях. Конвейер включается автоматически, как только горняк вступает на площадку перед лестницей.

В первом номере журнала за 1975 год в Патентном бюро я прочитал, что Геннадий Павлюшин предлагал использовать в космических экспериментах световое давление солнечных лучей. Расскажите, пожалуйста, подробнее, почему все-таки не используется солнечный парус?

Н. Григорьев, г. Н. Тагил

Пять столетий назад тугие паруса привели каравеллы Колумба в Америку. А ныне, считают некоторые ученые, паруса помогут нам открыть многое, доселе неизвестное, в океане околосолнечного космоса.

В «пустоте» — на парусах? Возможно ли? Возможно. И кивочки мы поставили неспроста. Прав был Эванджелиста Торричелли, триста с лишним лет назад утверждавший: «Природа не терпит пустоты!» Запол-

В КОСМОС — на парусах?

нен и окружающий нашу звезду — Солнце — космос излучениями, львиная доля которых приходится на свет. Свет, как и все в природе, материален, его мельчайшие «частички» — фотоны — обладают (в процессе движения) массой. Многие, может быть, и не подозревают, что на планету нашу каждые сутки выпадает 173 тонны... солнечного света. Его способность оказывать давление на твердые тела и газы была доказана экспериментально знаменитым русским физиком П. Лебедевым. Конечно, величина этого давления чрезвычайно мала: у земной орбиты на 1 м^2 поверхности паруса будет действовать сила всего в 1 мГ. Да и то при условии, если полотно обладает идеальной зеркальностью (для улучшения отражения фотонов и, следовательно, повышения реактивной отдачи) и расположено перпендикулярно лучам.

Какие же размеры и форма парусов предпочтительны для развития космонавтики? Надо сказать, что первые исследования в этом направлении провели наши соотечественники К. Э. Циолковский и Ф. А. Цандер, им виделись паруса сверхлегкие, с зеркальной поверхностью. Долго о парусах для космических каравелл размышляли лишь теоретики. Только в последнее время, с появлением новейших конструкционных материалов и совершеннейшей технологии, к делу стали подключаться инженеры.

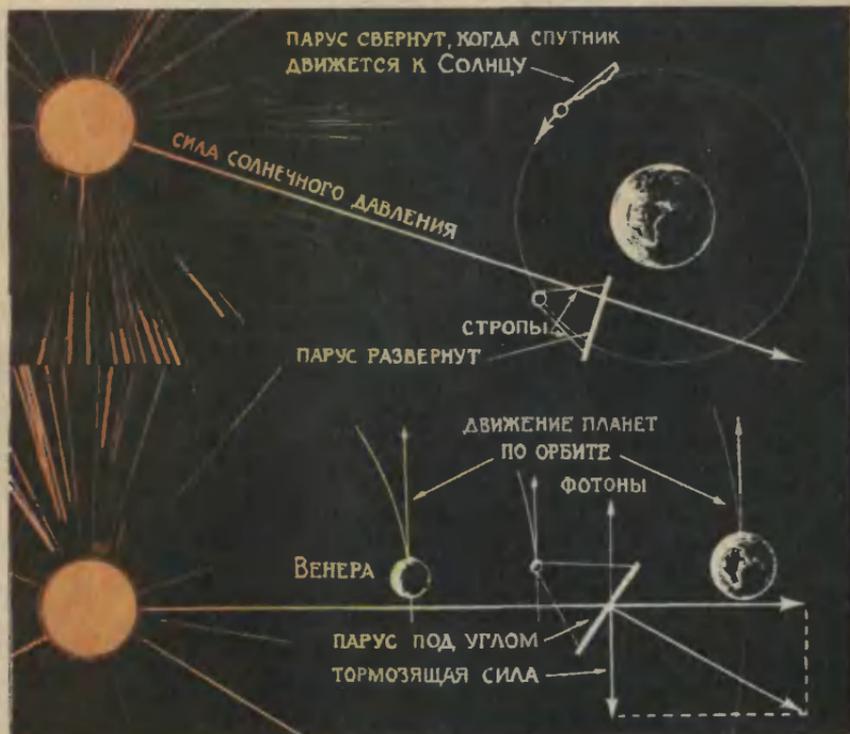
Площадь паруса. Она зависит прежде всего от веса космиче-



ского аппарата и характера задач, которые ему предстоит решать. Так, для тысячекилограммовой станции, по расчетам американских специалистов, потребуется полотноще размером 1000×1000 м. Другими словами, на тонну веса — квадратный километр.

Из чего сделать парус? Нелегкий вопрос! Видимо, наилучший вариант — сверхтонкая и в то же время прочная полимерная пленка, покрытая (методом напыления) ничтожной толщины слоем алюминия. Такой парус удобен для упаковки и вывода на орбиту. Пока нет единого мнения, какой должна быть форма этого необычного космического движителя: прямоугольник, диск или какая-то еще. А ведь геометрия паруса во многом предопределяет способы его раскрытия на околоземной

(или околосолнечной) орбите. Как же раскрыть легкий и громадный парус? Казалось бы, пленку могут «растачить» снабженные реактивными мини-двигками космонавты. Что ж, в будущем, может быть, так и будет. А если корабль, словно «Летучий голландец», без команды? В принципе возможно расправлять парус с помощью конструкции типа дождевого зонтика. Можно пойти и по другому пути: соорудить «ветрило» из нескольких пленочных лопастей (наподобие ветряной мельницы). Лопастей в свернутом виде крепятся к устройству, напоминающему велосипедную втулку, втулка в космосе приводится во вращение, и полотна-лепестки под действием центробежных сил разворачиваются. Изменяя с помощью поворотных рулей угол их наклона по



отношению к падающим лучам, можно менять трассу полета. Считается, что такая модель будет более всего послушна навигаторам.

Итак, древний, как само мореплавание, парус, но совсем другой. Сколько веков назад придуман зонтик? С каких пор машет крыльями мельница? В эпоху освоения космоса нужен весь опыт предыстории космической эры.

О возможностях маневрирования. Давление солнечных лучей всегда направлено от светила, и в этой связи кажется, что полет «под парусами» возможен лишь к Марсу, Юпитеру и далее. Конструкторы космических каравелл в своих расчетах должны лишь учитывать, что по мере удаления от Солнца плотность лучистой энергии все больше падает, солнечный ветер слабеет, пока на далекой окраине корабль не достигнет полосы вечного штиля...

Но оказывается, солнечно-парусные посланцы, как и обычные наши парусные суда, смогут двигаться галсами и «против ветра». А это открывает новые возможности в изучении околосолнечного пространства.

Солнечный парус, поставленный под определенным углом к световому потоку, сможет выполнять роль тормоза. Тогда станция, постепенно уменьшая скорость движения по околосолнечной орбите, станет все больше и больше подвластна могучему тяготению нашей звезды. И если с Земли не последует команда об изменении угла наклона паруса, наш зонд, передав последние научные сведения, растворится в ее жарком дыхании.

Впрочем, может быть, с еще большим нетерпением астрофизики ждут другого, не выполнявшегося еще маневра. Ведь пока все запущенные в ближний

и дальний космос аппараты движутся в плоскости эклиптики. Но как интересно было бы выйти из нее, увидеть, например, полюсы Солнца. Ученые давно мечтают об этом, потому что внешняя картина и физические условия на полюсах могут оказаться существенно иными, чем в хорошо изученной нами экваториальной зоне. Да и сами характеристики космического пространства вне эклиптики могут таить нечто такое, о чем мы даже не подозреваем. Чтобы вырваться из этой плоскости, необходимо затратить дополнительно большое количество энергии. Используя современное химическое топливо, добиться этого очень трудно. А вот с помощью солнечного паруса — движителя маломощного, зато «тянущего» постоянно — подобную задачу решить можно. Если аппарат с парусом забросить на орбиту, находящуюся от светила в 3 раза ближе, чем Земля (около 0,3 астрономической единицы), то за год-полтора нетрудно осуществить маневр, при котором его орбита станет перпендикулярной эклиптике.

Возможность осуществления таких выражений открывает путь к разгадке еще одной астрономической тайны — физической сущности комет. Конечно, можно сблизиться с кометой и путем обычного баллистического полета, но в этом случае ввиду очень высокой относительной скорости аппарат и небесное тело встретятся лишь на миг, и многого не узнаешь. Парус позволит погасить разницу скоростей до нуля, и пристроившийся к комете зонд сможет долго и подробно изучать этот космический феномен.

По сообщениям зарубежной печати, рассматривается проект исследования подобным путем кометы Галлея во время прохождения ею в 1986 году ближайшей к Солнцу области про-

странства. Предполагается, что аппарат приблизится к ядру кометы почти вплотную — до 10 км.

Конечно, возможности солнечного паруса этим далеко не исчерпываются. Сейчас говорят о вариантах его использования для исследования Меркурия с низкой круговой орбиты, о доставке на Землю грунта с Марса, а также материалов нескольких астероидов, об изучении Сатурна и т. д.

Долог ли будет путь «парусников» к небесным объектам? Конечно, это определится выбором конструкции. Так, по расчетам, выполненным сотрудниками Вычислительного центра Академии наук СССР, солнечно-парусные, космические корабли, двигаясь по разработанным авторами оптимальным траекториям, могли бы достичь Марса за 122, Венеры — за 164, Меркурия — за 200 суток. Полет к Юпитеру займет 6,6 года, к Урану — 49 лет. Близкие данные получены позднее американскими исследователями.

* * *

Да, спираль эволюции продолжает накручивать свои витки. И, наблюдая этот процесс внимательно, невольно ловишь себя на мысли: не слишком ли часто мы ломимся в открытую дверь? Устремляясь в земные глубины и космические дали, не проходим ли мы с излишней легкостью (а может быть, самоуверенностью?) мимо мудрых решений, накопленных ушедшими поколениями? Зрелые умы современников, покорившие могучую энергию атома, возвращаются к идее скромного паруса. И это оправданно, потому что они увидели ее в новом, неожиданном свете. А сколько таких идей еще дремлет в кладовых нашего опыта?..

О. БОРИСОВ



УКОЛ ДЕЛАЕТ «ПЧЕЛКА». У всех без исключения людей один вид медицинского шприца вызывает отнюдь не самые приятные ощущения. Но мы даже не подозреваем, сколько хлопот доставляет он медикам. Чтобы избежать переноса инфекции от одного пациента к другому, шприцы необходимо тщательно дезинфицировать. Много времени уходит у сестры на то, чтобы вставить в шприц иглу. А соблюдение точной дозы лекарства требует повышенного внимания. Создавая метод безыгольной инъекции, специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института клинической и экспериментальной хирургии стремились обойти все эти трудности. Суть принципа такова: лекарство в виде тонкой струйки выбрасывается под высоким давлением через сопло прибора-инъектора. По виду он чуть больше и толще шариковой ручки. «Заряд» пробивает кожу и застревает в мышцах. Так как отверстие сопла в 25 раз меньше диаметра самой тонкой иглы, то вероятность попадания струи в нервные окончания значительно снижается. Но главное в портативном инъекторе «Пчелка» — высокая скорострельность. Когда проводится массовая прививка, им можно выполнять до семисот уколов в час.



ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКРОМЕТР. В Англии выпущен электронный микрометр с цифровым указателем. Он предназначен для использования в цехах и лабораториях, где требуется быстрое и точное определение линейных размеров небольших деталей. С помощью этого микрометра может быть достигнута точность измерения в две тысячных доли миллиметра. В приборе обеспечивается постоянное давление измерительного шпинделя на деталь и этим достигается высокая точность результатов измерений разными операторами.



ВЕРТОЛЕТ - АЭРОСТАТ. Американская фирма «Олл Америкэн Индустриз» разработала проект летательного аппарата, представляющего собой гибрид вертолета и аэростата. Проще же говоря, для повышения подъемной силы вертолета к нему прикреплены четыре баллона, заполненных гелием. Эта машина создается специально для лесоразработок; она должна с корнями вырывать деревья и доставлять их на распилку.

ПАЯЛЬНИК С МИКРОСКОПОМ. При изготовлении некоторых электронных блоков диаметр соединяемых проводников настолько мал, что для пайки используются капля припой величиной около 0,15 мм. Венгерские специалисты механизировали эту тонкую операцию, создав полуавтоматический микропаяльник, в который входят блок управления, регулятор температуры плавки и контрольные приборы. Строго дозируемые порции припоя подаются автоматически по капилляру из нержавеющей стали. За ходом операции следят через бинокулярный микроскоп.



САМОХОДНАЯ ГИДРОПУШКА, изображенная на фотографии, стреляет водой на 70—100 м. Такая высокая для джедайской машины дальность позволяет ей за один проход орошать большие участки земли. В течение одного часа из ствола пушки может вылететь до 120 м³ воды. За высокую производительность и надежность в работе гидропушка была отмечена медалью Королевского агрономического общества (Англия).

ТАНКЕР ДЛЯ СЕВЕРА. Новая конструкция танкера для плавания в арктических водах предложена в Норвегии. Суд-

но водонемещением 250 тыс. т имеет длину 360 м. Над сигарообразным, погружаемым в воду корпусом возвышаются островками небольшие носовая часть и корма. Носовая часть судна исклонена и играет роль ледореза. Судно может легко проходить через лед толщиной до 3,8 м.



ЧИТАЮЩИЙ АВТОМАТ. Оптическое устройство, которое умеет читать, сконструировали польские конструкторы. Оно распознает буквы и кодирует их на перфорированной ленте. Эта первая взгляд простая операция позволяет полностью исключить ручной труд при наборе машинописных текстов в типографии. Автомат считывает текст примерно в 100 раз быстрее опытного наборщика и на книгу небольшого объема допускает только одну ошибку. Замечательное свойство автомата заключается еще и в том, что он с одинаковым успехом читает тексты на польском, немецком и английском языках.

ПЛАВАЮЩИЙ ЭКСКАВАТОР. В Голландии построена землерепалка для работы на реках, каналах и озерах. Не мудрствуя лукаво, конструкторы пошли по самому простому пути. Обычный экскаватор с убираемыми гусеницами они поставили на понтон. А чтобы он не качался при работе землерепалки, его приподнимают над водой на трех ногах-

опорах, стоящих на дне. Производительность новой машины 2000 м³ грязи и ила в сутки.



ТЕЛЕСКОП НА КОЛЕСАХ. Американская компания «Ренд инструмент» выпустила мощный телескоп, смонтированный на... автоприцепе. Достоинство этой установки заключается в том, что с ее помощью астрономы могут вести свои наблюдения из различных точек в зависимости от конкретных условий видности в каждый данный момент. Установки

оборудована телевизионной системой, дающей возможность передавать изображения наблюдаемых участков неба от телескопа в обсерваторию.

АВТОЦИСТЕРНОЙ БЫ-СТРЕЕ. Польские ученые Леон и Петр Дея из Института сельскохозяйственных машин в Познани провели интересный эксперимент. Для перевозки зерна с поля на элеватор они использовали грузовик с прицепом и автоцистерну. Оказалось, что только благодаря быстрой погрузке и разгрузке автоцистерна сделала за рабочий день в два раза рейсов больше, чем грузовик. А кроме того, цистерна герметична, и у нее совершенно нет потерь зерна.

ЛУЧШЕ ЕЗДИТЬ, ЧЕМ ХОДИТЬ, — так считает 75-летний англичанин Томми Хенкок. Установив двигатель от старой машины для стрижки газонов на роликовые коньки, он сконструировал это курьезное транспортное средство. Скорость движения Хенкок регулирует путем сгибания колен, а руки остаются свободными.

Максимальная скорость моторизованных коньков 32,5 км/ч, а одного литра топлива достаточно, чтобы проехать 50 км.

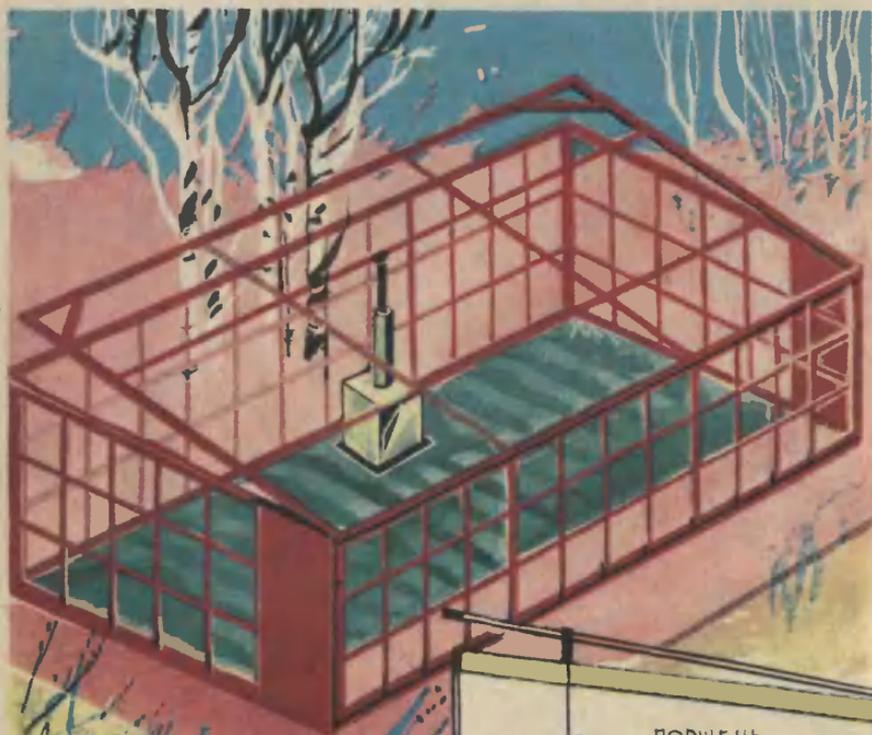


ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

ПАРНИК-АВТОМАТ

«Когда температура в теплице поднимается или понижается, приходится поднимать или опускать крышу. Предлагаю систему автоматического регулирования температуры в теплице, основанную на принципе термометра — при повышении температуры жидкость в сосуде расширяется и толкает поршень, поднимающий рамы теплицы».

Виктор Сорока, г. Минск



Экспертный совет отметил авторским свидетельством предложение Виктора Сороки из Минска и Почетными дипломами микроизобретения Алексея Ушакова, Олега Колмакова, Дмитрия Малухина и Ярослава Халевинского.

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Идея Виктора Сороки интересна и осуществима. Чтобы рассчитать систему, вполне достаточно школьных знаний. Давайте произведем этот расчет. Будем считать, что для подъема рамы нужна сила в 20 кг, а давление в сосуде не больше 2 атм. Тогда площадь поршня равна 10 см², а его диаметр — 35 мм. Допустим далее, что для нормального регулирования температуры нужно поднять раму на 20 см при изменении температуры от 15 до 25° С (для получения этих сведений мне пришлось заглянуть в справочник по тепличному хозяйству). Это означает, что при изменении температуры на 10° С поршень должен переместиться на 20 см. Соответствующее увеличение объема жидкости равно:

$$S \text{ поршня} \cdot \Delta l = 10 \times 20 = \\ = 200 \text{ см}^3$$

Далее определим, какую емкость должен иметь резервуар с жидкостью для эффективного регулирования.

Увеличение объема жидкости при повышении температуры происходит по закону

$$\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta t,$$

где β — коэффициент объемного расширения жидкости, Δt — изменение температуры, ΔV — изменение объема, а V_0 — исходный объем, который нас как раз и интересует. Поэтому перепишем равенство в ином виде:

$$V_0 = \frac{\Delta V}{\beta \cdot \Delta t}$$

Подставим сюда уже известные значения: $\Delta V = 200 \text{ см}^3$, $\Delta t = 10^\circ$.

Получаем:

$$V_0 = \frac{1}{\beta} \cdot 20 \text{ (см}^3\text{)} = \\ = \frac{1}{\beta} \cdot 0,02 \text{ (л)}.$$

Обратимся теперь к справочным таблицам, чтобы подобрать подходящую жидкость.

	(β 1/град)	Плотность (г/см ³)	Уд. теплоемкость (кал/г. град)
Вода	0,00018	1,0	1,0
Глицерин	0,0005	1,26	0,58
Керосин	0,001	0,80	0,51
Спирт	0,001	0,80	0,58
Ртуть	0,00018	13,6	0,03

Подставив значение β в полученное нами уравнение, обнаружим, что объем воды или ртути должен составить 111, глицерина — 40, керосина или спирта — 20 л. Что же выбрать? Если мы хотим получить достаточно быстрое регулирование, то следует взять жидкость с наименьшей теплоемкостью соответствующего объема. Теплоемкость рассчитывается не по объему, а по массе,

так что полученные величины нужно прежде привести к единицам массы:

Жидкость	Объем (л)	Масса (кг)	Теплоемкость (ккал/град)
Вода	111	111	111
Ртуть	111	1509	45,3
Глицерин	40	50,4	29
Спирт	20	16	9,28
Керосин	20	16	8,2

(Все данные взяты из школьного задачника Знаменского.)

Наилучшей жидкостью оказывается керосин — он займет наименьший объем, обеспечит наибольшую скорость регулирования. Правда, керосин — огнеопасное вещество. Можно подобрать другую жидкость — скажем, минеральное масло. Можно взять и глицерин. Для того чтобы он быстрее нагревался или остывал, необходимо приделать к сосуду охлаждающие ребра, как в отопительных системах.

В заключение — а может быть, это стоило сделать вначале — скажу несколько слов о том, что автоматическое регулирование микроклимата в уже действующих парниках поддерживают датчики температуры (термисторы, контактные термометры). Через электронное устройство они управляют двигателями, поднимающими или опускающими рамы. Такие установки требуют высококвалифицированного обслуживания. А жидкостный регулятор Виктора Сороки тоже действует автоматически и не требует практически никакого ухода. Может, специалисты тепличных хозяйств обратят внимание на удачное решение юного изобретателя?

А. ДОБРОСЛАВСКИЙ,
инженер

Стенд микроизобретений

СРЕДСТВО ПРОТИВ БУКСОВАНИЯ. Олег Колмаков из Новосибирска советует каждому водителю иметь в багажнике своего автомобиля приспособление, выручающее при буксовании. Это нечто вроде куска тракторной гусеницы, только из дерева или прочной пластмассы. В развернутом виде лента длиной около двух метров укладывается под буксующее колесо — и водитель избавлен от необходимости искать доски, рубить ветки, работать лопатой, выкапывая колесо.



САМОПОДНИМАТЕЛЬ ГРУЗА. «Я предлагаю приспособление, — пишет Дмитрий Малухин из Курска, — с помощью которого подъем груза на грузовую машину может производиться без использования сложных подъемных механизмов. Приспособление состоит из опорной площадки, двух блоков и тросов. Один конец троса перекинут через блок и заканчивается крюком, другой привязан к площадке. Для подъема груза машина наезжает на площадку, груз поднимается. Остается только переместить груз в кузов. Затем машина отходит вперед, и операция повторяется».



ДА БУДЕТ СВЕТ! Переносная лампа совершенно необходимое устройство для ремонта автомобилей в темном гараже. И хотя на заводских осветительных приборах есть крючок, не везде найдется в гараже гвоздь, за который можно его повесить, особенно при работах под кузовом. Ярослав Халевинский из Тернопольской области предлагает в корпус переносной лампы установить электромагнит. Батарейка и сердечник с катушкой обеспечат необходимую силу прижима в любом месте железного кузова.

ГВОЗДЕЙСКАТЕЛЬ. При ремонте квартиры или предметов мебели трудно отыскать гвозди или шурупы с зашпаклеванными головками. «Я предлагаю, — пишет Сережа Страх из Краснодарского края, — использовать намагниченную иголку, привязанную к тонкой нитке. Если иголку вести вдоль доски, то над скрытым гвоздем или шурупом она отклонится и точно укажет место». Предложение Сергея очень хорошее, только его необходимо дополнить. Нитки, которыми советует Сережа воспользоваться, всегда закручены. Это значит, что иголку будет очень трудно остановить от медленного вращения. Вместо нитки лучше взять рыболовную леску диаметром 0,08 мм.



ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ПЫЛЕСОС. Алексей Ушаков из Москвы предлагает применить к пылесосу принцип электростатического фильтра. Все, кто изучал физику, знают, что мелкие частицы притягиваются к наэлектризованному предмету. Значит, если провести над ковром такой пластиной, частицы пыли прилипнут к ней. Через некоторое время можно снять напряжение и включить воздушный насос — струя воздуха засосет уже собранную пыль в корпус пылесоса.

Такой пылесос лучше обычно, во-первых, тем, что не нужно прижимать плотно растрепанный пылесос к коврам, — ворс не будет вытираться. Во-вторых, электростатическим пылесосом пыль удаляется гораздо лучше.



ПОЛЕТИТ ИЛИ НЕТ?

В начале года мы рассказали об идее Александра Брюханова из Свердловска. Он предлагал в винтовом самолете на место двигателя поставить бак с горючим. Сжатый воздух погонит горючее по трубкам через вращающуюся муфту и отверстия внутри тела винта в верхнюю часть лопастей, где установлены реактивные двигатели. Выхлопные газы вращают пропеллер. Он создает тягу, и самолет летит.

В редакцию поступило свыше пятисот писем. Мнения наших читателей разделились приблизительно поровну. Одни приняли сторону Александра и горячо доказывали, что самолет с таким необычным двигателем полетит. Другие, наоборот, считали, что нет.

Прежде чем подвести итоги, выслушаем мнения сторон.

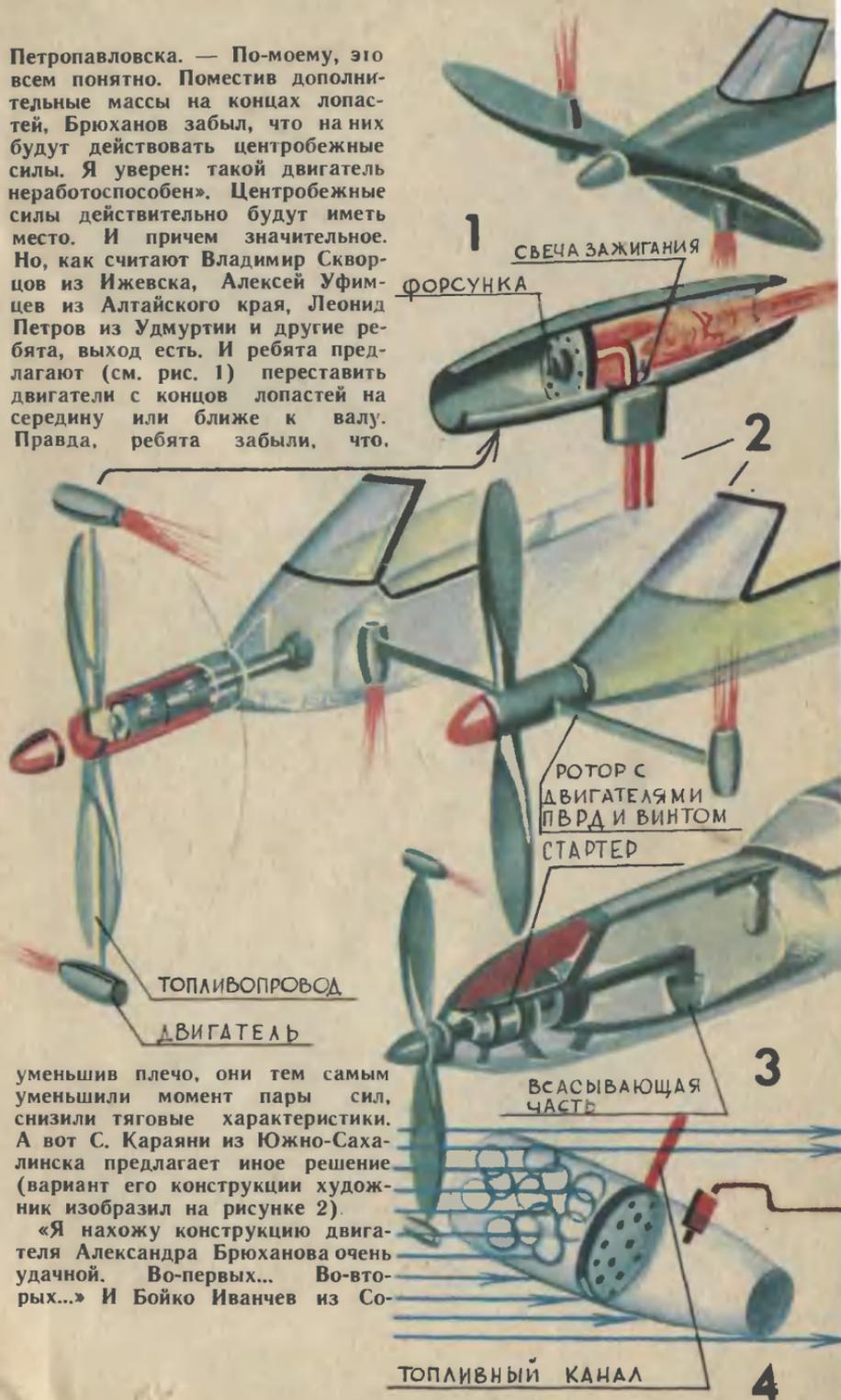
«Когда я познакомился с идеей Брюханова, — пишет Юрий Черный из Молдавии, — то не сразу оценил ее. Пришлось почитать литературу, полистать журналы. Теперь я твердо заявляю: самолет с таким двигателем полетит. И вот почему. По сравнению с двигателями внутреннего сгорания привод Саши обладает рядом преимуществ. В нем нет кривошипно-шатунного механизма, вращение к лопастям подводится не от вала, а с концов. Все это существенно снижает потери мощности». С мнением Юры не согласен Владимир Грищенко из Калмыцкой АССР. Он пишет: «...о какой эффективности этого двигателя можно говорить, если он вообще неработоспособен. Его же нельзя завести». И в ка-

честве главного аргумента Володя выдвигает, казалось бы, справедливое рассуждение. Когда двигатели запускают, они описывают в воздухе окружность. Следовательно, в камеры сгорания будет поступать не свежий воздух, а выхлопные газы. Двигатели заглохнут.

«Мне кажется, — пишет Сергей Шейкин из Волгограда, — что Брюханов удачно разместил двигатели. Во время запуска и в полете они описывают не окружность, а спираль. Это значит, что выхлопные газы отбрасываются не только по касательной к окружности, но и вовнутрь, так как их увлекает встречный поток». — «И все же ставить двигатели на концах лопастей не лучшее решение, — считает Юрий Качанов из Харькова. — Огненные факелы, словно на концах лопастей установлены огромные сварочные горелки, окружат пропеллер сплошным непрозрачным кольцом. Видимости сквозь него не будет, пилот не сможет управлять самолетом». Есть еще несколько критических мнений, развивающих мысль Качанова. Потоки выхлопных газов, как считают Петр Загоруйко из Душанбе, Виктор Вербицкий из Минска и другие ребята, нарушают аэродинамику крыла — разрушают плавный поток воздуха, уменьшают подъемную силу. «Эти недостатки идеи Брюханова поправимы, — пишет Юрий Пакин из Жданова. — Я предлагаю два решения. На самолет нужно поставить два или четыре движителя, причем на крыльях, а не на фюзеляже. Если же ставится движитель один, то не спереди, а сзади. В обоих случаях улучшается видимость пространства по курсу самолета и его летные характеристики».

«Даже, если подобный движитель можно запустить, лопасти не выдержат огромных напряжений, они обязательно поломаются, — утверждает Сергей Асвадуров из

Петропавловска. — По-моему, это всем понятно. Поместив дополнительные массы на концах лопастей, Брюханов забыл, что на них будут действовать центробежные силы. Я уверен: такой двигатель неработоспособен». Центробежные силы действительно будут иметь место. И причем значительное. Но, как считают Владимир Скворцов из Ижевска, Алексей Уфимцев из Алтайского края, Леонид Петров из Удмуртии и другие ребята, выход есть. И ребята предлагают (см. рис. 1) переставить двигатели с концов лопастей на середину или ближе к валу. Правда, ребята забыли, что,



уменьшив плечо, они тем самым уменьшили момент пары сил, снизили тяговые характеристики. А вот С. Караяни из Южно-Сахалинска предлагает иное решение (вариант его конструкции художник изобразил на рисунке 2).

«Я нахожу конструкцию двигателя Александра Брюханова очень удачной. Во-первых... Во-вторых...» И Бойко Иванчев из Со-

фии перечисляет: значительно упрощается винтомоторная группа; освобождается дополнительный объем внутри фюзеляжа, который можно использовать для дополнительных топливных баков; нет таких вспомогательных систем, как охлаждающая, масляная, двигатели легко ремонтировать, запускать. Такого же мнения Сергей Рыбаков из Йошкар-Олы, Олег Литвинов из Днепрпетровска и другие ребята. Но и у них нашлись оппоненты. Аргументы, которые они выдвигают, очень серьезные. Виктор Огарков из Свердловской области, например, считает, что топливный бак установить вместо двигателя нельзя. В полете топливо расходуеться, вес топливного бака уменьшается, центр тяжести самолета смещается. Ирик Фархутдинов из Башкирии, как бы предвидя это, пишет: «...центр тяжести, конечно же, будет смещаться. Но безвыходных положений нет. Я предлагаю установить два сообщающихся между собой топливных бака в передней и задней частях фюзеляжа».

«Подавать горючее при помощи сжатого воздуха, — пишет Леонид Шмыков из Челябинской области, — невыгодно. Нужно много баллонов. Горючее все же лучше вытеснить поршнем, по принципу медицинского шприца». А вот Иса Гудаев из Чечено-Ингушетии обращает внимание на одно очень важное, по его мнению, обстоятельство. Он считает, что нужно вовсе отказаться от баллонов со сжатым воздухом. Ведь центробежные силы в пропеллере будут лучше всякого насоса подавать топливо в двигателя. Сергей Головки из Кировабада пишет: «Идея Брюханова интересна, но есть одна проблема, которую Александру не удалось решить. Я говорю о запуске двигателя. Хорошо известно, что прямоточный реактивный двигатель запускается после того, как его вал приобретает высокую

начальную скорость. Как же запустить двигатели Брюханова?» Очень просто, отвечает ему Шамиль Валеев из Казани и предлагает (см. рис. 3) рядом с муфтой поставить обыкновенный стартер. Первоначально стартер раскручивает и муфту, и вал, и пропеллер до необходимой начальной скорости. Когда топливо самотеком устремится в камеры сгорания двигателей, сработает зажигание. Двигатели запускаются...

Юрию Аммосову из Владивостока непонятно, как же действует зажигание, каким образом возможно подавать высокое напряжение во вращающийся пропеллер. «От системы зажигания, — пишет Алёксей Романенко из Воронежской области, — нужно отказаться. Для таких двига-

НЕ РИСОВАТЬ, А ПЕРЕДВИГАТЬ

Когда снимается рисованный мультипликационный фильм, то изготавливается последовательный ряд рисунков, каждый из которых изображает очередную фазу движения снимаемого объекта. При расчете количества нужных рисунков учитывается частота кинопроекции, составляющая 24 кадра в секунду. Чтобы создать впечатление движения на экране нарисованного художником персонажа, например, идущего шагом, следует изготовить 24 рисунка. В обычных мультипликационных фильмах, которые мы смотрим на экранах телевизоров, один метр пленки содержит 52 кадра, а фильм длиной 300 м — 15 600 кадров. В действительности же делается до 18 000 рисунков. Но это еще не все. Каждый последующий рисунок должен быть точной копией предыдущего и уложен под объектив кинокамеры с большой точностью совпадения.

телей она не нужна. Я предлагаю в двигатели подавать такие компоненты, которые при смешивании самовозгораются, например, керосин и азотную кислоту».

На этом мы хотели бы прервать горячий спор тех, кто поддерживает, и тех, кто отвергает идею Александра Брюханова. Авиационные конструкторы не раз пытались осуществить ее, но то, что предлагает Саша Брюханов, относится не к самолетам, а к вертолетам. В № 7 за 1974 год «ЮТ» рассказывал о мини-вертолете, сконструированном американскими инженерами. Ребята правильно подметили, что лопасти вертолета вращаются не так быстро, как пропеллер самолета. Значит, напряжения в металле вполне допустимые. Но на главный вопрос, почему же до сих пор нет подоб-

ных двигателей, смогли ответить только Владимир Покутный из Волгограда, Борис Баймухамбетов из Кустанайской области и Сергей Стасюк из Приморского края. На рисунке 4 художник нарисовал двигатель, который обтекает встречный поток воздуха. Обратите внимание, встречный поток на высокой скорости «влетает» в двигатель не по оси его движения, а почти под прямым углом. В результате в камере сгорания у одной стенки образуется зона сильного сжатия, а у другой — высокого разрежения. В зоне сильного сжатия топливо сгорает интенсивно, причем у самой стенки будут плавиться, двигатель быстро выйдет из строя.

А. БОБОШКО, инженер

Советуем воспользоваться

При съемке кадра для кинокамеры безразлично, будет ли рисунок образован линиями, нанесенными на бумагу краской, или, например, шнурками, уложенными на бумаге. Для художника-мультипликатора же разница большая. Нарисованную линию по бумаге не передвинешь, а шнурок, к тому же если он прицеплен магнитным полем, можно перемещать и изгибать в любом направлении.

Виктор Подойницын из Алматы предлагает делать шнурки разной длины из обычной хлопчатобумажной нити. Предварительно нить нужно пропитать органическим клеем и обкатать в железных опилках. После того как клей высохнет, нить с порошком покрывается несколько раз резиновым клеем с просушиванием каждого последующего слоя. Получится тонкий эластичный шнурок с резиновой оболочкой и ферромагнитным сердечником. Мольберт-плита набирается из постоянных магнитов или электромагнитов постоянного тока.

При съемке фильма на магнитную плиту накладывают чистый лист бумаги или рисованную декорацию. На нее из шнурков «рисуются» силуэты. Кинокамера устанавливается перпендикулярно плите сверху. После каждого отснятого кадра отдельные элементы силуэта перемещаются на величину изменения фазы движения.





ПЛАЩ ДЛЯ ЮНОШИ

Способ конструирования одежды, предлагаемый нашим ателье, выгодно отличается от шитья по готовым выкройкам. Если вы правильно снимете мерки и аккуратно выполните чертежи, изделие на первой же примерке будет точно соответствовать вашей фигуре. Кроме того, способ этот позволяет конструировать одежду любого размера и роста по единому расчету.

Для построения чертежа выкройки плаща снимите следующие мерки (в сантиметрах):

Полуобхват шеи	18
Полуобхват груди	46
Ширина спины (половина)	19
Длина спины до талии	42
Длина плаща	90
Длина рукава	62
Ширина рукава внизу (половина)	15—16

Примечание: ширина рукава внизу берется без измерения.

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 46-му размеру, взяты только для примера. Вы должны поставить собственные мерки и при расчете оперировать только ими.

Построение чертежа выкройки спинки и полочки (рис. 1). С левой стороны листа бумаги, отступив сантиметров на 6 от верхнего среза, проведите вертикальную линию, отложите на ней длину плеча (90 см) и поставьте точки А и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо по горизонтальной линии отложите полуобхват груди плюс 10 см и поставьте точку В ($AB=46+10=56$ см). От В опустите перпендикуляр, пересечение с линией низа обозначьте H_1 .

От А вниз отложите длину спины до талии плюс 1,5 см и поставьте точку Т ($AT=42+1,5=43,5$ см). От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией BH_1 обозначьте T_1 .

От Т вниз отложите половину длины спины до талии и поставьте

точку Б ($ТБ=42:2=21$ см). От Б вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией $ВН_1$ обозначьте $Б_1$.

От А вправо отложите половину ширины спины плюс 2,5 см и поставьте точку $А_1$ ($АА_1=19+2,5=21,5$ см).

От $А_1$ вправо отложите 1/4 полуобхвата груди плюс 3,5 см и поставьте точку $А_2$ ($А_1А_2=46:4+3,5=15$ см). Это будет ширина проймы — она понадобится в дальнейших расчетах. От $А_1$ и $А_2$ вниз проведите вертикальные линии — пока произвольной длины.

От А вправо отложите 1/3 полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку $А_3$ ($АА_3=18:3+1,5=7,5$ см). От $А_3$ вверх проведите вертикальную линию, отложите на ней 1/10 полуобхвата шеи плюс 0,8 см, поставьте точку $А_4$ ($А_3А_4=18:10+0,8=2,6$ см) и соедините ее плавной линией с А.

От $А_1$ вниз по вертикальной линии отложите 2 см для нормальных плеч, 1,5 см для высоких плеч, 2,5 см для покатых плеч и поставьте точку П. $А_4$ и П соедините прямой линией, продолжите ее за П на 1 см и поставьте точку $П_1$.

От П вниз отложите 1/4 полуобхвата груди плюс 9,5 см и поставьте точку Г ($ПГ=46:4+9,5=21$ см). Это будет глубина проймы — она понадобится при расчете рукава. Через Г влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечение ее с линией АН обозначьте $Г_1$, с линией проймы — $Г_2$, а с линией $ВН_1$ — $Г_3$.

От Г вверх отложите 1/10 полуобхвата груди плюс 3,5 см и поставьте точку $П_2$ ($ГП_2=46:10+3,5=8,1$ см). Угол проймы с вершиной в точке Г поделите пополам, от Г по линии деления угла отложите 1/10 ширины проймы плюс 1,7 см и поставьте точку $П_3$ ($ГП_3=15:10+1,7=3,2$ см). Отрезок $ГП_2$ поделите пополам и поставьте точку $Г_4$. Точки $П_1$, $П_2$, $П_3$, $Г_4$ соедините плавной линией.

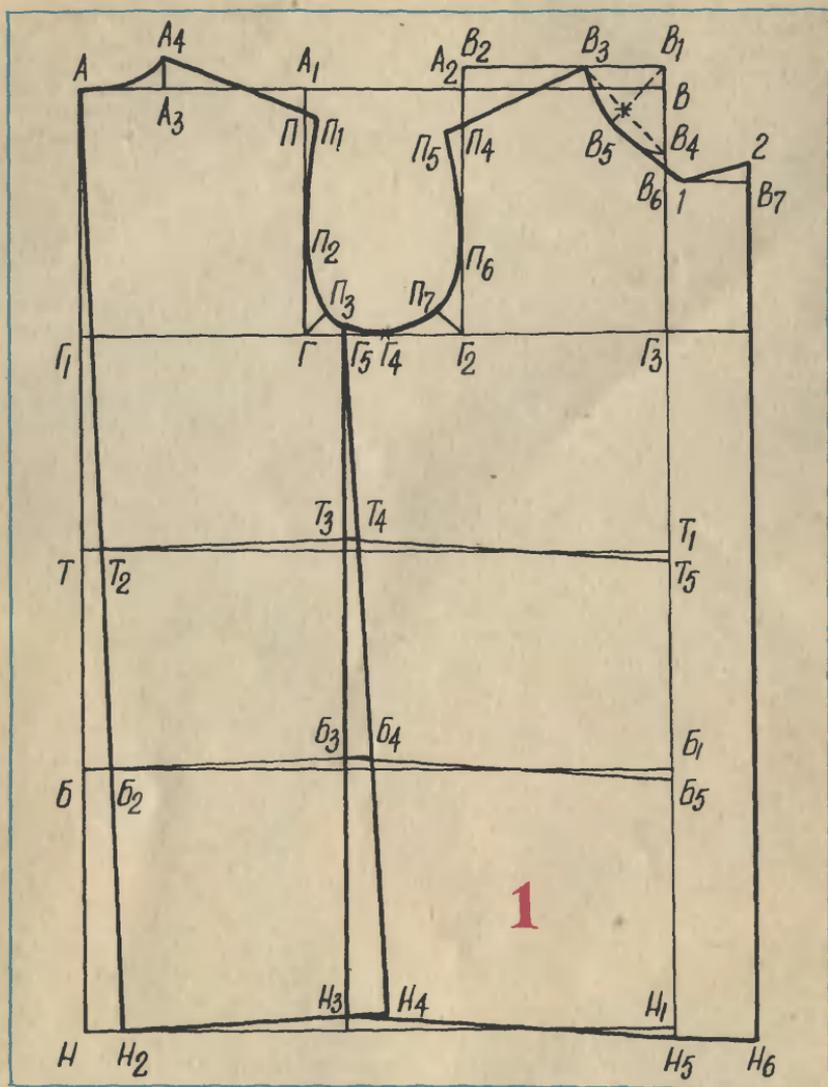
От $Г_3$ вверх по вертикальной линии отложите половину полуобхва-

та груди плюс 2 см и поставьте точку $В_1$ ($Г_3В_1=46:2+2=25$ см). От $Г_2$ вверх отложите отрезок, равный отрезку $Г_3В_1$, и поставьте точку $В_2$. Точки $В_1$ и $В_2$ соедините прямой линией. От $В_1$ влево отложите 1/3 полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку $В_3$ ($В_1В_3=18:3+1,5=7,5$ см). От $В_1$ вниз отложите 1/3 полуобхвата шеи плюс 2 см и поставьте точку $В_4$ ($В_1В_4=18:3+2=8$ см). $В_3$ и $В_4$ соедините пунктирной линией, поделите ее пополам. $В_1$ соедините с точкой деления тоже пунктирной линией. От точки $В_1$ по этой линии отложите 1/3 полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку $В_5$ ($В_1В_5=18:3+1,5=7,5$ см). $В_3$, $В_5$, $В_4$ соедините плавной линией.

От $Г_2$ вверх по линии отложите 1/4 полуобхвата груди плюс 8,5 см и поставьте точку $П_4$ ($Г_2П_4=46:4+8,5=20$ см). От $Г_2$ вверх отложите 1/10 полуобхвата груди плюс 2 см и поставьте точку $П_6$ ($Г_2П_6=46:10+2=6,6$ см). Угол проймы с вершиной в точке $Г_2$ поделите пополам, от $Г_2$ по линии деления угла отложите 1/10 ширины проймы плюс 1,5 см и поставьте точку $П_7$ ($Г_2П_7=15:10+1,5=3$ см). $В_3$ соедините с $П_4$, от $В_3$ по этой линии отложите величину отрезка $А_4П_1$ минус 1 см и поставьте точку $П_5$. Точки $П_5$, $П_6$, $П_7$ и $Г_4$ соедините плавной линией.

Расстояние между Г и $Г_4$ разделите пополам, поставьте точку $Г_5$ и опустите из нее перпендикуляр до линии низа.

От Т вправо отложите 1,5 см и поставьте точку $Т_2$. Через точки А и $Т_2$ проведите прямую линию, пересечения с линией бедер и низа обозначьте $Б_2$ и $Н_2$. На спинке линию талии, бедер и низа проведите перпендикулярно к линии АН₂. Точки пересечения с линией бока обозначьте $Т_3$, $Б_3$, $Н_3$. От $Т_3$ вправо отложите 1,5 см и поставьте точку $Т_4$. Через $Г_5$ и $Т_4$ проведите прямую линию, пересечения с линией бедер и низа обозначьте $Б_4$ и $Н_4$.



От T_1 , B_1 и H_1 отложите вниз по 1 см, поставьте точки T_5 , B_5 , H_5 и соедините их с T_3 , B_3 и H_3 .

От B_4 вниз отложите 1,5 см и поставьте точку B_6 , через нее касательно к дуге проведите прямую линию, вправо продолжите ее на 1 см. От точки 1 вправо проведите

горизонтальную линию, на которой отложите 6—8 см и поставьте точку B_7 . От H_5 вправо отложите столько же плюс 1 см, поставьте точку H_6 , соедините ее с B_7 прямой линией и продолжите линию вверх.

Через O_3 влево и вправо проведите горизонтальную линию. От O влево проведите горизонтальную линию, на которой отложите 3 см и поставьте точку O_4 . От O_3 вправо по горизонтальной линии отложите 1,5 см и поставьте точку O_5 . Линию AA_1 разделите пополам, точку деления обозначьте A_2 . Точки A_2 , O_2 и O_4 соедините пунктирными линиями. Отрезок O_4O_2 разделите пополам, из точки деления проведите перпендикуляр длиной 0,4 см, поставьте точку O_6 и соедините ее плавной линией с O_2 и O_4 . Отрезок O_2A_2 разделите пополам, точку деления соедините пунктирной линией с точкой A . Пунктирную линию разделите на три равные части, нижнюю точку деления обозначьте O_7 . A_2 соедините пунктирной линией с точкой O_5 , разделите ее пополам, от точки деления восстановите перпендикуляр на 1,5—2 см и поставьте точку O_8 . Точки O_2 , O_7 , A_2 , O_8 и O_5 соедините плавной линией.

От H вверх отложите 2 см и поставьте точку H_2 . От H_2 влево по горизонтальной линии отложите 3 см и поставьте точку H_3 . От L влево отложите 1,5 см и поставьте точку L_2 . Точки O_4 , L_2 и H_3 соедините прямыми линиями.

Линию $ЛЛ_1$ продолжите вправо на 0,5 см и поставьте точку L_3 . Точки L_3 и O_5 соедините прямой линией. От H вправо отложите половину ширины рукава внизу плюс 1 см и поставьте точку H_4 ($HH_4 = 15 + 1 = 16$ см). Точки H_4 и L_3 соедините прямой линией.

Точки H_2 и H_4 соедините.

От L вправо отложите 1,5 см, поставьте точку L_4 и соедините ее пунктирными линиями с O и H_2 .

От O , L_4 и H_2 вправо отложите по 3 см и поставьте точки O_9 , L_5 и H_5 . Полученные точки соедините прямыми линиями.

От O_9 вправо отложите ширину рукава (по предварительному расчету) минус ширину верхней половинки рукава и поставьте точку O_{10} ($42 - 25,5 = 16,5$ см).

От L_5 вправо отложите отрезок, равный отрезку O_9O_{10} минус 1 см, и поставьте точку L_6 ($16,5 - 1 = 15,5$ см).

От H_5 вправо по линии низа рукава отложите половину ширины рукава внизу минус 4 см и поставьте точку H_6 ($H_5H_6 = 15 - 4 = 11$ см).

Точки H_6 , L_6 и O_{10} соедините прямыми линиями. Линию L_6O_{10} продолжите вверх до горизонтальной линии, проведенной от точки O_3 . Пересечение с этой линией обозначьте O_{11} .

Отрезок O_9O_{10} разделите на три равные части. Из левой точки деления опустите перпендикуляр длиной 0,5 см и поставьте точку O_{12} . Точки O_{11} , O_{12} и O_9 соедините плавной линией.

При раскрое на швы прибавьте: в горловине 0,5 см, в плечевом шве 2 см, в пройме 1,5 см, в боковых срезах 3 см, по линии низа 5—6 см, по краям воротника по 0,5 см. Обратите внимание, что на чертеже детали спинки и полочки находят одна на другую. Вам придется или аккуратно перевести чертежи на другую бумагу, или подклеить к чертежу спинки недостающий кусок.

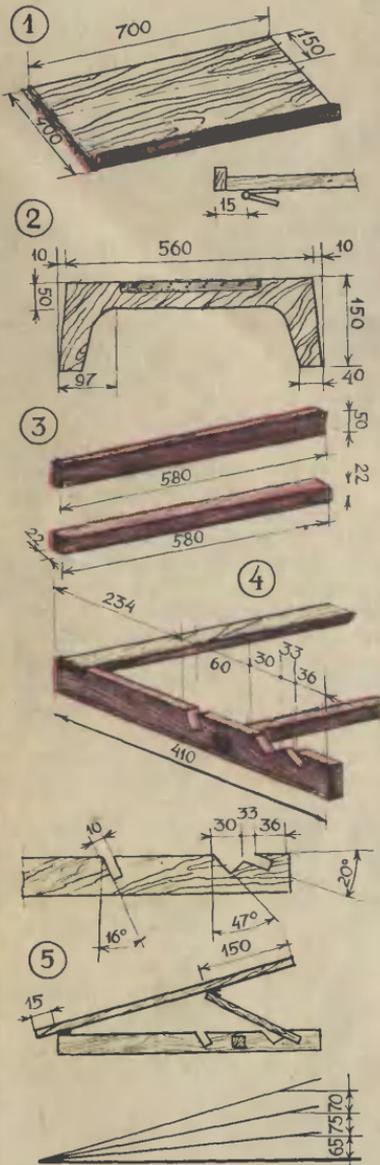
Сметайте боковые и плечевые швы, вматайте рукав и воротник. Сделайте примерку. После устранения недостатков, если они будут, все стачайте, швы разутюжьте на обе стороны. Встрочите воротник, обработайте борта, проложите отделочную строчку. Пришейте подкладку.

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер

Рис. А. СВИРКИНА и автора



КАРМАННЫЙ МОЛЬБЕРТ



Этот планшет может служить и кульманом и мольбертом. Мы рекомендуем сделать его тем ребятам, которым в квартире отведено не так уже много места. Дело в том, что этот миниатюрный рабочий столик художника или чертежника складывается, и его легко можно спрятать хотя бы в ящике письменного стола.

Как его сделать, хорошо видно на рисунках. Остается только добавить, что вам потребуются такие материалы: лист двенадцатимиллиметровой фанеры 400×700 мм; две заготовки из этого же материала размерами 40×410 мм; листы десяти миллиметровой фанеры 150×580 мм и 50×580 мм; сосновая доска для подставки $22 \times 22 \times 580$ мм, кроме того, вам понадобятся шарниры, винты и гвозди с плоскими шляпками.



Клуб „Поиск“

Удобно сидя в кресле, Виталий Тарасович Золотаренко смотрел в окно. Сквозь открытую форточку слышно чирикание воробьев, песня жаворонка. Веселые птичьи голоса, запах прогретой солнцем земли и приглушенная мелодия... «Постой, — подумал я про себя, — а откуда музыка? В кабинете, кроме нас, никого нет. А на полочках и подставках, которые висят на стенах, лишь всевозможные детали, части от машин, плакаты, схемы, журналы. Ничего похожего на приемник...»

Продолжаем разговор о весне, о хозяйстве, о юных совхозных техниках. И вдруг музыка затихла. А когда Золотаренко закончил объяснять одну небольшую схему и положил ручку на чернильный прибор, стоявший на столе, мелодия зазвучала снова.

Оказалось, чернильный прибор... музыкальный. Вы пишете в тишине, но вот положили ручку, и сразу появляется откуда-то мелодия.

— Странный прибор у вас! — заметил я. — Волшебный, что ли?

— Ребята мои смастерили, — с улыбкой объяснил Золотаренко.

...Шестнадцать лет назад Виталий Тарасович Золотаренко возглавил совхоз имени Котовского. Хозяйство, созданное из трех колхозов, требовало сил и времени.

И проблема: где взять трактористов, механизаторов?

Директору пришла мысль: начать готовить трактористов прямо в хозяйстве.

— Не сможем набрать нужного количества слушателей, — возражали многие.

— А что, если к этому привлечь учеников старших классов? — настаивал Золотаренко. — Организуем кружок трактористов, за зиму ребята изучат машину, а летом после экзаменов помогут на пахоте и жатве.

Так при совхозе имени Котовского села Горенка начал работать кружок юных механизаторов. Вели его специалисты сельского хозяйства. Но на занятия стали приходиться семиклассники и даже пятиклассники.

Виталий Тарасович заметил, что за детской любознательностью скрывается серьезное увлечение машинами, поэтому решил поддержать, развить у детей любовь к технике.

В школе лишнего помещения не было, и тогда в одну из комнат дирекции совхоза стали завозить станки и инструменты. На двери появилась табличка: «Клуб юных техников «Поиск».

В клубе стали работать разные кружки. Юными рационализаторами взялся руководить сам Виталий Тарасович. В определенные часы его кабинет превращался в лабораторию.

...Хозяйство котовцев росло, крепло. Но механизация не сразу завоевала себе дорогу. Это касалось главным образом животноводческих ферм.

Для тех, кто не читал наш первый очерк о директоре, повторим, что в те времена в кормоцехе можно было приготовить корм только для тысячи голов свиней. А тут стало увеличиваться стадо коров. Появилась необходимость открыть еще один кормоцех. А это требовало двойных затрат.

— Вот над этим вам и стоит подумать, — сказал Виталий Тарасович кружковцам.

Ребята под его руководством взялись реконструировать действующий кормоцех. Сначала сделали модель, которая получила высокую оценку специалистов. После этого приступили к переснащению самого цеха.

Реконструированный цех дал возможность дополнительно готовить корма еще для тысячи голов скота без увеличения обслуживающего персонала. А модель экспонировалась на Выставке передового опыта в народном хозяйстве УССР. Юные рационализаторы награждены грамотой.

...Горенка расположилась на возвышенностях и в долине. Поэтому на некоторых улицах села в засушливое лето в колодцах исчезает вода. Вот и решили этим вопросом заняться рационализаторы Золотаренко. Ознакомились с местностью, изучили геологическое строение почвы — убедились, что вода должна быть.

Весь секрет был вот в чем: когда копали колодцы, наткались на слабый водоносный горизонт и на этом останавливались. Подземный резервуар находился глубже.

Ребята рассчитали, где под селом проходит водоносный горизонт, в каких именно местах из скважины вода будет бить фонтаном, а где поднимется на поверхность при помощи специально установленного водоподъемника. И добрались-таки до воды!

В Горенке и на полях совхоза кружковцы установили двенадцать колонок. По моделям ре-

бят построены и действуют насосная станция, водонапорная башня.

— Выручайте, Виталий Тарасович, — встретил как-то Золотаренко заведующий фермой, — перегорела спираль от водозлектронагревателя.

Решили использовать медные стержни и трехфазный ток. Опыт вначале провели в кружке. Потом повторили эксперимент в присутствии работников конторы: ведро закипело за семь минут.

За последние годы члены кружка внесли и внедрили в производство около тридцати рационализаторских предложений.

Многие выпускники клуба теперь новаторы сельскохозяйственного производства, руководят разными отраслями хозяйства. Ярослав Лукашук работает инженером по трудоемким процессам в животноводстве. Петр Соловей — старший инженер отделения совхоза.

Многие кружковцы учатся в техникумах и институтах по направлению совхоза. С дипломами инженеров, агрономов, экономистов они возвращаются в село, на родную землю, которую еще с детства украшали садами и засеивали пшеницей.

Б. КРАВЧЕНКО



Ракеты без пороха

В осенние дни, когда вокруг сыякость, трудно проводить соревнования моделей во дворе или в поле. Поэтому мы предлагаем вам сделать две «комнатные» ракетные установки, несколько моделей ракет и устроить состязания хотя бы в спортзале.

РАКЕТНАЯ УСТАНОВКА «ЗЕМЛЯ — ВОЗДУХ — ВОЗДУХ». На рисунке 1 вы видите эту установку. Делается она в основном из фанеры.

В главной стойке 1 ракетной установки просверлите отверстия диаметром 4 мм. Выпилите два «спусковых крючка» 3 и прибейте их с двух сторон к главной стойке. Оба они должны вращаться на оси-гвоздике.

Снизу в прорезь этой же стойки вставьте еще одну — поперечную 2.

Корпус ракеты 4 клеится на толстом карандаше или палочке диаметром 10 мм. Для изготовления корпуса вам потребуется лист плотной бумаги 110×110 мм.

«Головной обтекатель» 5 вырежьте из ластика и обработайте шкуркой. «Обтекатель» должен на 10 мм входить в головную часть корпуса.

Стабилизаторы 6 вырежьте из плотной бумаги. Отогните два язычка в одну сторону, два — в другую, смажьте их клеем и прикрепите к хвостовой части ракеты на расстоянии 5 мм от края. Нижнюю часть корпуса оклейте в два слоя бумагой шириной 5 мм. Готовую ракету покрасьте и напишите на ней номер.

Спусковую скобу 7 согните из проволоки толщиной 1—1,5 мм, как показано на рисунке.

Двигатель 8 — кусок авиамодельной резины длиной 120 мм. На ее концах сделайте петли: сначала завяжите одну петлю, сво-

бодный конец резины проденьте в отверстие в верхней части стойки 1 и завяжите вторую петлю.

Соедините все фанерные детали. Вставьте в петли спусковой скобы резиномотор. Натянув резину, вставьте спусковую скобу в нижнюю прорезь. Теперь наденьте на стойку ракету. Плавнo нажмите на «спусковые крючки». Они освободят спусковую скобу, и резина подбросит ракету вверх.

Сделав несколько таких ракетных установок, вы можете провести соревнования на высоту полета, спуска их с парашютом.

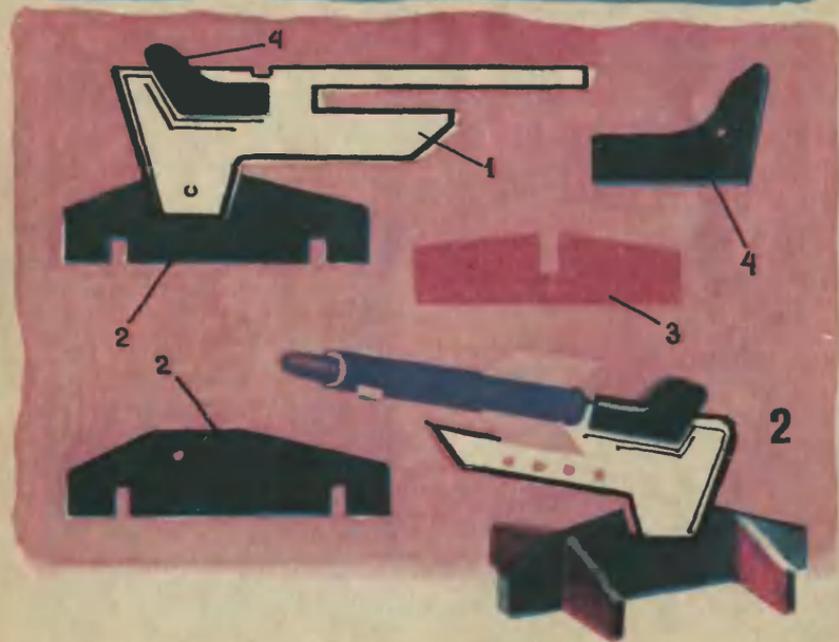
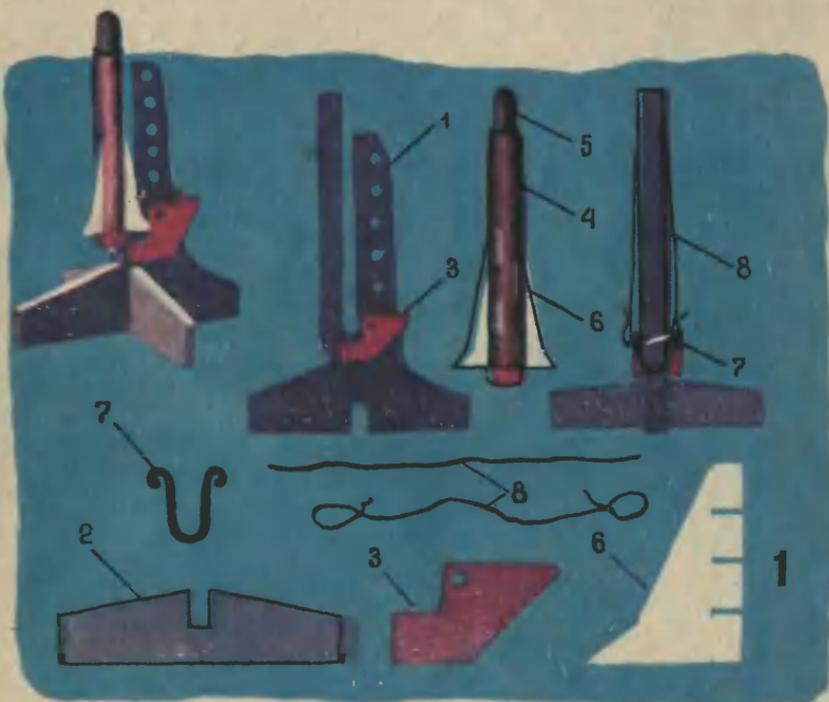
РАКЕТНАЯ УСТАНОВКА «ЗЕМЛЯ — ВОЗДУХ — ЗЕМЛЯ». Посмотрите на рисунок 2. Эта ракетная установка отличается от первой устройством пусковой стойки. Сама ракета и резиновый двигатель те же.

Пусковую стойку 1 вырежьте из фанеры толщиной 4 мм. Прикрепите ее гвоздиком к основанию 2, которое прочно удерживается в равновесии двумя боковыми стойками 3.

Пусковая стойка должна туго вращаться на основании установки: для этого гвоздь вам придется загнуть с обратной стороны. Это даст вам возможность устанавливать пусковую стойку под разными углами. Изменяя этот угол, можно послать ракету в иужном направлении.

«Спусковой крючок» здесь несколько другой формы.

Сделав несколько таких ракетных установок, вы можете провести соревнования на точность приземления моделей. Для этого вам нужно сделать мишень: начертить на стене или на полу круг диаметром 1 м, внутри еще два круга диаметрами 600 и 300 мм. Модели установите на табуретках и начинайте запуски.



В сегодняшнем выпуске заочной школы радиоэлектроники мы продолжаем рассказ о теории игр и даем описание еще одного играющего автомата.

МОРРА

В восьмом номере нашего журнала вы познакомились с комбинаторными играми — в них, как мы говорили, неопределенность исхода связана с обилием всевозможных вариантов, которые перебирают игроки в поисках лучшего хода. В играх подобного рода в принципе для одного из игроков существует набор правильных ходов, ведущий к выигрышу. Другой игрок при этом заведомо обречен на поражение.

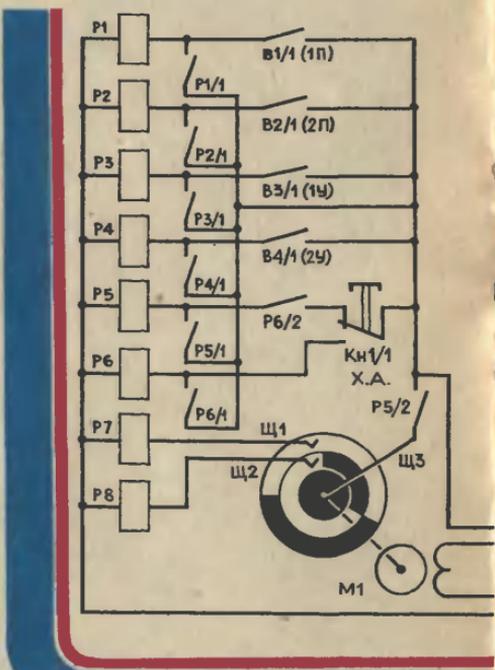
Сегодня мы расскажем о стратегических играх — здесь неопределенность исхода вызвана тем, что каждый из игроков, выбирая очередной ход, не знает, какой ход сделал (или сделает) противник. Каждый отдельный ход игрока не может быть назван плохим или хорошим — для этого нужно увидеть, каков ход противника.

В теории игр строго математически доказывается, что необходимо от партии к партии менять свои стратегии случайным образом или, как говорят, использовать смешанную стратегию.

Если каждый из игроков будет использовать такую смешанную стратегию, то при большом числе партий средний выигрыш каждого будет равен нулю. В каждой отдельной партии выигрыш может быть на стороне любого из игроков. Отклонение же от оптимальной стратегии грозит проигрышем.

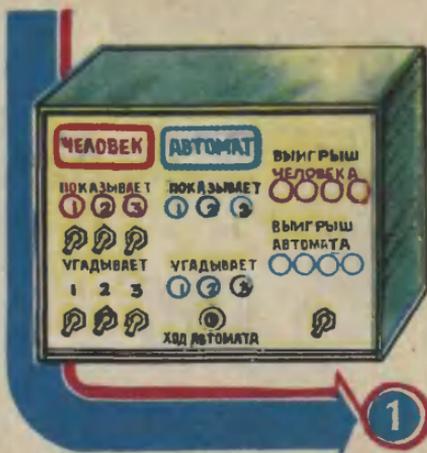
Внешний вид играющего автомата, придерживающегося оптимальной смешанной стратегии, приведен на рисунке 1. На лице-

вой панели под надписью «Человек» расположены в ряд три тумблера, которыми человек показывает (включает) на круглых табло свое число; и три тумблера, которыми он угадывает число противника. Под надписью «Автомат» находятся три круглых табло, показывающие задуманное число, и три табло, на которых автомат фиксирует угадываемое им число. Чуть ниже этих табло расположена кнопка «Ход автомата». Число очков, которые выиграл человек или автомат, фиксируется на специальных табло в правой части лицевой панели.

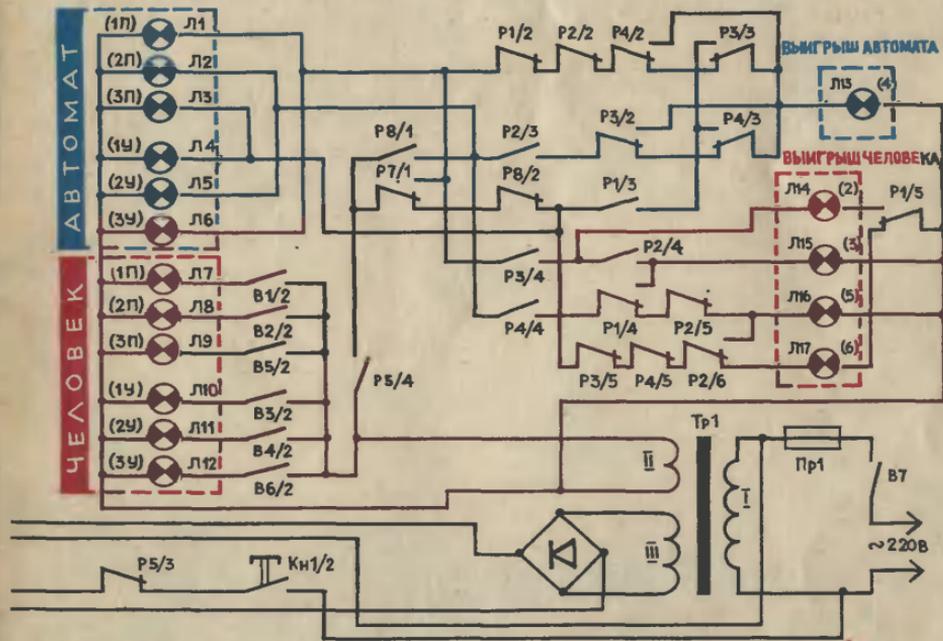


Принципиальная схема автомата приведена на рисунке 2. Рассмотрим работу автомата на конкретном примере. Допустим, человек показывает число 1. Включается выключатель В1, замыкаются контакты В1/1 — они обозначены (1П), реле Р1 срабатывает и самоблокируется контактами Р1/1. Контакты В1/2 включают лампочку Л7 — на схеме она обозначена тоже (1П). Лампочка подсвечивает табло с цифрой 1 под надписью «Показывает». Кроме того, человек угадывает, например, число 2 — включает выключатель В4, замыкаются контакты В4/1 — на схеме они обозначены (2У). Реле Р4 срабатывает и самоблокируется контактами Р4/1. Контакты В4/2 включают лампу Л11 — тоже (2У), которая подсвечивает цифру 2 на табло под надписью «Угадывает».

После этого необходимо нажать кнопку «Ход автомата» (Кн1):



контакты Кн1/2 замыкают цепь питания двигателя М1. Закрепленный на его валу пластмассовый диск, часть поверхности которого покрыта медной фольгой, начинает вращаться. К диску прижаты три неподвижные радиально расположенные контактные щетки (Щ1—Щ3). К щетке Щ3 под-



ведено напряжение от источника питания, щетки Щ1 и Щ2 подключены соответственно к реле Р7 и Р8. Поверхность диска, по которой скользят щетки Щ1 и Щ2, соответственно на 5/12 и 4/12 части покрыта металлической фольгой. Моменты остановок диска при вращении выбираются совершенно произвольно: игрок, нажимая на кнопку Кн1, не видит, как вращается диск. Контакты щетка — диск пропускают ток при таких остановках не всегда: Щ1 — в 5/12 случаев, Щ2 — в 4/12. В 3/12 случаев ни та, ни другая щетка не пропускает ток. Поскольку последовательно со щетками Щ1 и Щ2 и диском включены реле Р7 и Р8, они будут срабатывать (в моменты остановок диска) случайным образом, но с вероятностью 5/12 и 4/12, в зависимости от того, контакты

какой щетки будут пропускать ток. А с вероятностью 3/12 не будет включено ни одно реле.

Если сработает реле Р7, значит, автомат выбрал стратегию 1.3; сработает реле Р8 — автомат выбрал 2.2; не сработает ни одно реле — автомат выбрал 3.1.

Допустим, что после отпускания кнопки Кн1 реле Р7 и Р8 не сработали (автомат выбрал стратегию 3.1). После отпускания кнопки срабатывает реле Р5 (контакты Р6/2 замкнуты), самоблокируется контактами Р5/1 и контакты Р5/3 отключают цепь питания двигателя М1 — чтобы повторным нажатием кнопки человек не мог изменить стратегию автомата. Контакты Р5/4 (через контакты Р7/1 и Р8/2) замыкают цепь питания ламп Л3 (ЗП) и Л4 (1У).

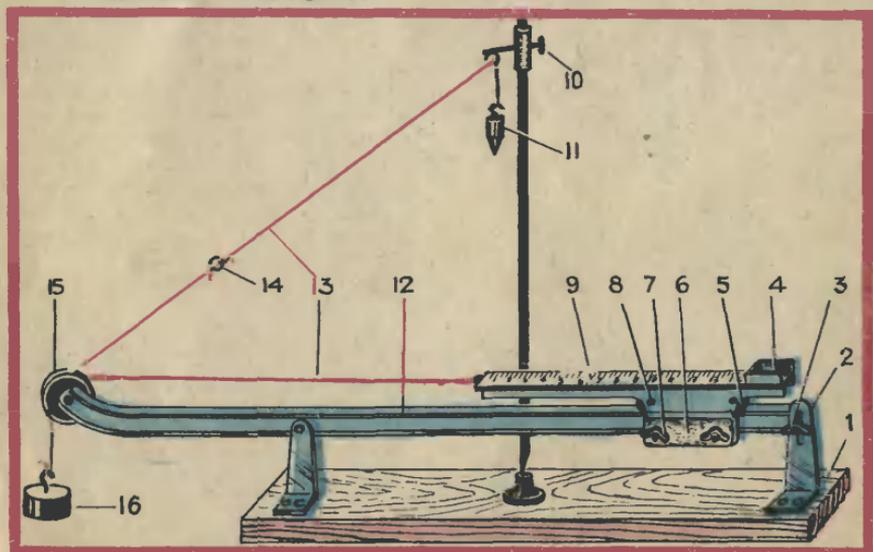
Одновременно через контакты

Сделай для школы

ВЕРЕН ЛИ ВТОРОЙ ЗАКОН НЬЮТОНА?

Этот прибор поможет вам проверить зависимость ускорения от массы тела и величины движущей силы.

Над деревянной подставкой 1 в стойках 2 закрепите монорельс 12 длиной 1—2 см. По нему под



P7/1, P8/2, замкнутые контакты P1/3 и переключенные контакты P4/3 питание поступает на лампу Л13, которая подсвечивает на табло «Выигрыш автомата» цифру 4. Автомат угадал число, названное человеком; вместе они показали число 4 (1+3).

Аналогичным образом работает автомат и при других вариантах игры. В случае, если ни один из игроков не угадал показанное другим число или они оба одновременно угадали, игра (согласно правилам) сводится к ничьей, при этом на табло «Выигрыш человека» и «Выигрыш автомата» ни одна лампа не зажигается.

Чтобы начать новую партию игры, необходимо отключить выключателем В7 сетевое питание, установить тумблеры в исходное

положение и снова включить питание автомата.

В автомате применены лампы накаливания ЛН 3,5В×0,28А. Хотя на лицевой панели под надписью «Выигрыш автомата» установлено четыре табло, три из них имеют чисто декоративное значение. Реле P1, P5 — типа PЭС-22 (паспорт PФ4.500.131); P2, P3, P4 — типа РС-13 (паспорт РС4. 523. 017); P6, P8 — PЭС-9 (паспорт РС4.524.201); P7 — типа PЭС-6 (паспорт PФО.452.143). Двигатель M1 — типа ДСД-60. Выключатели В1 — В7 — типа ТП2/1. Диоды Д1 — Д4 — Д226Б. Кнопка Кн1 — самодельная, собрана из контактных групп телефонного ключа. Силовой трансформатор такой же, как и в автомате для игры «Задержи коня», опубликованном в восьмом номере. **Б. ИГОШЕВ**

действием шальки с грузиками 16 двигается тележка-линейка 9.

Эта последняя подвешена на перекинутых через блок 15 двух нитях 13. Вторые концы нитей привязаны соответственно к тележке и «бомбе» 11. Нитка пропущена через ушко перекладной 10, которая расположена над линейкой на высоте 0,9—1 м.

Колечко 14 удерживает «бомбу» в нужном положении.

Между двумя боковинами корпуса тележки установлены два колесика 5 и 8. На боковинах имеются по два штифта для подвешивания пластин-балластов, если вы захотите увеличить массу тележки. Они крепятся барашковыми гайками 7.

В кузовок 4 положите грузики, снятые с шальки. Для компенсации трения монорельс немного наклоните и зафиксируйте барашковой гайкой 3. Это поможет вам добиться равномерного движения тележки от незначительного толчка. «Бомбу» выберите такой массы, чтобы уравновесить шальку с грузами.

Перед проведением опыта придержите тележку в крайнем правом положении и поднимайте шальку до тех пор, пока «бомба» не коснется линейки. В точке касания сделайте метку. Предварительно на линейке при помощи канцелярской скрепки закрепите полоску белой и копировальной бумаги. Теперь шальку опустите в первоначальное положение, «бомба» тем временем поднимется на определенную высоту h . Перережьте нить ниже колечка: тележка и «бомба» придут в движение, и через какое-то время t «бомба» упадет в точку на расстоянии S от первой метки.

Исключив время из уравнений

$$h = \frac{gt^2}{2} \text{ и } S = \frac{at^2}{2},$$

имеем

$$a = \frac{S}{h} g.$$

С другой стороны:

$$a = \frac{F}{M + m} = \frac{mg}{M + m} =$$

$$= \frac{g}{\frac{M}{m} + 1},$$

где M — масса тележки с балластом, m — масса шальки с грузиками.

Вычислив ускорение по этим формулам и сравнив их средние значения, вы убедитесь, что они приблизительно одинаковы и, следовательно, $a \sim F$ при $M+m = \text{const}$.

Для исследования зависимости $a = F(M+m)$ при $F = \text{const}$

нужно провести серию опытов при неизменной массе шальки с грузами, каждый раз увеличивая балласт. Вы убедитесь, что

$$(M+m)a_{\text{ср}} \approx mg,$$

то есть: $a \sim \frac{1}{M+m}$.

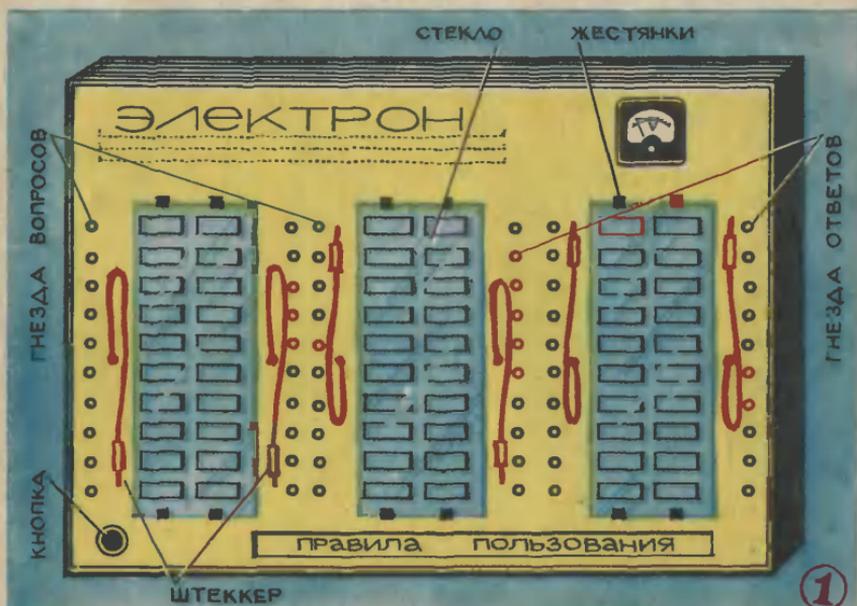
**В. ЯНОВСКИЙ, учитель,
Киевская область,
с. Гоголь**

«ЭЛЕКТРОН» ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Этот прибор разработан и сделан членами физического кружка Тюткерской восьмилетней школы Балтасинского района ТАССР М. Ибрагимовым, Р. Фазульяновым, Х. Рамазановым. Все учащиеся работают с ним во внеурочное время, а установлен он в школьном коридоре. Полуавтомат «Электрон» может работать в двух режимах. В первом, «экзаменующем» режиме ученику задается три вопроса из тридцати. Уче-

ник находит три ответа. Потом нажимает на кнопку, и стрелка показывает оценку: если все ответы правильны — 5. За два правильных ответа — 4. За один — 3. Если правильных ответов нет, ученик получает двойку.

Во втором, «обучающем» режиме прибор работает так: вначале ученик сам выбирает первый вопрос, нажимает на кнопку и, вставляя в разные гнезда штекеры, добивается оценки 3. Потом выбирает второй вопрос, нажимает на кнопку и выбирает второй ответ до тех пор, пока не получит четверку. Таким же образом находит ответ на третий вопрос и тогда получает оценку 5.



Принцип работы полуавтомата основан на законе Ома и законах параллельного включения проводов. Электрическая цепь прибора состоит из двух батареек типа 3336Л с общим напряжением 9В, школьного лабораторного вольтметра внутренним сопротивлением 40 Ом, отградуированного по оценкам; шестидесяти штепсельных гнезд (30 для вопросов и 30 для ответов); штекеров с проводами (3 для вопросов и 3 для ответов); тридцати одного резистора ($R_1 - R_{31}$) по 100 Ом каждый; переменного резистора R_{32} на 48 Ом и одной кнопки временного включения (Kn_1).

Если вы нашли три правильных ответа, в цепь параллельно включаются четыре сопротивления, и общее сопротивление цепи составит примерно 25 Ом. При этом показание индикатора оценок будет максимальным. Если же три ваших ответа неправильные, в цепи остается включенным только одно сопротивление, и показание индикатора будет минимальным.

Вместо школьного лабораторного вольтметра можно использовать другой вольтметр или демонстрационный гальванометр. При этом сопротивление прибора следует подобрать шунтом или до-

бавочным сопротивлением. И, разумеется, нужно правильно отградуировать прибор.

Принципиальную схему и общий вид прибора вы видите на рисунках.

Полуавтомат потребляет максимальный ток в 60 мА, поэтому является очень экономичным. Двух батареек 3336Л, соединенных последовательно, хватает надолго. По мере истощения источника тока вводится поправка вращением отверткой переменного резистора.

Ручку резистора лучше снять и поставить вместо нее колпачок от стартера дневной лампы. Если нет переменного резистора СП-1 на 48 Ом, поставьте вместо него переменный резистор до 500 Ом, подключив параллельно к нему постоянный резистор порядка 50 Ом.

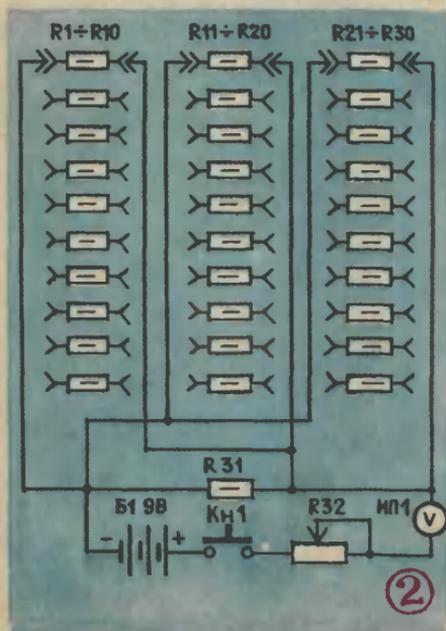
Одновременно с изменением программы (вопросов) следует изменить кодировку прибора. Для упрощения этого процесса с внутренней стороны гнезда нумеруются. К гнездам ответов прикрепите полоску жести, а провода от сопротивлений (резисторов) припаяйте к канцелярским скрепкам. Скрепками зажмите полоски жести. Так очень легко изменить кодировку прибора.

Если у вас нет резисторов в 100 Ом, можно использовать одинаковые резисторы в пределах от 70 до 120 Ом любого типа ВС, МЛТ, УЛМ. Но при этом вам придется изменить градуировку индикатора оценок.

Ответы и вопросы записываются на листах размерами 40×20 см и устанавливаются под стеклом. Стекла закрепляются полосками жести. Размер ствда 100×60 см.

Вместо вопросов мы иногда используем рисунки: вырезки и иллюстрации из учебника.

Р. ЗАРИПОВ,
учитель физики



АЛЬФРЕЙНАЯ РОСПИСЬ

Слово «фреска» каждому из вас напомнит прекрасные образцы древнего и не столь древнего искусства. Вспомнятся имена Рафаэля, Микеланджело, Андрея Рублева. А многие и многие имена уже давным-давно забыты — необычайная долговечность фресковой росписи позволила и нам познакомиться с произведениями мастеров, живших и творивших тысячи лет назад.

Фресковая роспись — искусство сложное. Художники должны были воплощать свой замысел в материале быстро, потому что писали они по свежей штукатурке

(само слово «fresco» означает «свежий»), не слишком сырой, чтобы не расплывались краски, и не слишком сухой, чтобы краска образовала со штукатуркой единое целое. Вот так, ловя считанные мгновения, мастера создавали картины, живущие тысячелетия.

Искусство фрески сохранилось и в наши дни, хотя в натуральном своем виде оно и не так широко распространено — все из-за той же огромной сложности. Зато все шире применяется другой вид стеной росписи — по сухой штукатурке. Эта техника, правда, не обеспечивает росписи такую долговечность, как фресковая, зато она намного проще и не уступает во многих других отношениях фреске, выполненной в классической манере. Поэтому по сухой штукатурке писали и в старину, когда перед мастерами не стояла задача сохранить произведение на века в первозданном виде. Иногда совмещали то и другое: начинали писать по сырой штукатурке, а заканчивали по сухой.

Сейчас понятие «альфрейные работы» включает в себя множество различных приемов декорирования стен — например, роспись под ценные породы дерева, под камень, под шелк, нанесение различных орнаментов. Художники-альфрейщики выполняют на стенах и сюжетную роспись. Техника росписи тоже различна: применяются масляные краски, клеевые, силикатные, темпера. В зависимости от выбора красок по-разному подготавливается и стена под роспись, если она ведется по старой штукатурке. А если штукатурка готовится специально под альфрейные работы, различен ее состав в зависимости от при-





меняемой техники. Иногда на стену наклеивают холст и пишут уже по нему.

Такое разнообразие альфрейной техники привело к тому, что каждый мастер вырабатывал свои рецепты штукатурок и красок, облюбовывал собственные приемы работы.

В Тбилиси, например, среди художников широко известен был уста Гукас — мастер Гукас, альфрейщик очень высокой квалификации. Профессией своей он овладел самоучкой, хорошо знал историю искусства и архитектуры, много и плодотворно трудился, разработал массу собственных рецептов. Уста Гукас оставил после себя немало учеников — сейчас они тоже большие мастера.

А в тбилисском художественном профтехучилище группы альфрейщиков-декораторов ведет внучка уста Гукаса и его ученица — Алла Ервандовна Хмаладзе. Ее питомцы уже расписывают стены общественных зданий — театров, больниц, школ. Например, участвуя в реставрации Тбилисского театра оперы и балета, они выполнили очень интересные альфрейные работы. Эскизы, разработанные ими, демонстрировались на ВДНХ, авторы их получили медали.

Алла Ервандовна рекомендует тем из вас, кто заинтересуется альфрейным делом, выбрать наиболее простую и доступную технику — роспись темперой. Вы можете украсить орнаментом или сюжетом часть стены кружковой комнаты, школьного коридора, вестибюля. Но на первых порах лучше попрактиковаться в тех местах, где ошибки не принесут вам огорчений, или

просто на листах сухой штукатурки. И уже потом, когда вы будете уверены в несомненном успехе, воплощайте свой замысел на предназначенном для этого участке стены.

Работа начинается с эскиза. Мы приводим здесь образцы грузинских орнаментов. Но помните, что каждый орнамент хорош на своем месте — выбор зависит от величины помещения, его освещенности. Так что лучше в каждом конкретном случае разработать свои варианты орнамента. И совсем хорошо, если вы при этом будете консультироваться с художником-декоратором.

Размеры эскиза должны быть пропорциональны участку стены, который вы собираетесь расписывать. В орнаменте обычно повторяются его элементы, поэтому, конечно, не нужно делать эскиз во всю длину. Достаточно изобразить три-четыре элемента.

Затем эскиз переносится на картон в натуральную величину — это можно сделать по клеточкам. Если вы задумали писать сюжет, картон делается на всю площадь, при больших ее размерах составляется из нескольких листов. А если разработан орнамент, можно сделать картон, как и эскиз, лишь на несколько повторяющихся элементов.

Теперь нужно подготовить стену, то есть соскрести с нее побелку или краску и затереть штукатурку, чтобы она была гладкой. Иногда поверхность штукатурки нарочно делают шероховатой — фактурной, как говорят художники. При росписи это дает своеобразный эффект.

Можно писать непосредственно

по штукатурке — это проще, но роспись может скоро испортиться. Поэтому лучше загрунтовать штукатурку. Грунт готовится так: замесите известковое тесто, а потом сильно разбавьте его десятипроцентным водным раствором казеинового клея. Грунт должен получиться жидким, похожим на молоко. Наносят его на штукатурку два-три раза, давая просохнуть каждому слою.

В картоне по линиям контура проколите шилом отверстия. Приготовьте марлевый тампон с графитным или угольным порошком. Наложите картон на нужный участок стены и похлопайте тампоном по линиям с отверстиями. На стене отпечатаются точечные контуры орнамента или сюжета.

Кисти — обычные художественные или малярные, в зависимости от размеров и особенностей работы.

Краска — темпера, которая продается в тубиках и баночках. Наиболее простой способ росписи таков — кисть обмакивается в пиво, затем на нее набирается краска и переносится на стену. Но если вы задумали расписать небольшую площадь, можно приготовить темперу на яичном желтке — роспись будет выглядеть лучше и держаться дольше. Вот состав яичной темперы: желток — 1; масляный лак — 0,25; льняное масло — 0,25; фенол (однопроцентный раствор) — 1,5; краска — по потребности. Все компоненты даны в частях по объему. У вас долж-

на получиться консистенция жидкой сметаны.

Учтите, что краска, высыхая на штукатурке, приобретает несколько другой оттенок. Поэтому неплохо было бы сначала поэкспериментировать на листе сухой штукатурки с теми цветами, которые вы собираетесь использовать.

Если, постепенно набив руку, вы захотите расписать впоследствии большие площади, можете применить и клеевые краски — они дешевле. Составы их бывают самыми различными, у каждого свои преимущества и недостатки, поэтому нет смысла приводить их здесь — все они подробно описаны в любом справочнике маляра.

В заключение один совет. В альфрейной росписи сложился своеобразный изобразительный стиль, наиболее полно отвечающий этому виду декоративного искусства. Возьмите в библиотеке альбомы, просмотрите их. Еще лучше, если у вас есть возможность познакомиться с альфрейной росписью в каких-нибудь зданиях. А для примера мы публикуем здесь эскиз росписи, выполненный выпускницей тбилисского художественного профтехучилища Марией Риненберг, — он называется «Клоуны». Обратите внимание на композицию, краски — даже один этот эскиз дает представление о стиле альфрейной росписи. Простое копирование обычной живописи и графики на стене не даст того результата, которого вы хотели бы добиться.

С. ГАЗАРЯН



ЮТ

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

№ 10, 1977 г.

Приложение — самостоятельное издание. Выходит раз в месяц. Распространяется по подписке. Редакция распространением и подпиской не занимается.

Попробовать свои силы в работах со стеклом заманчиво для многих любителей химии. Но как оборудовать в школе лабораторию юного стеклодува, какие подобрать инструменты, как освоить простейшие приемы работ! Об этом рассказывает на страницах приложения стеклодув А. Крикунов.

Кроме того, читатель встретит на страницах приложения чертежи бумажной модели современного комфортабельного автомобиля КамАЗ. К выпуску новых грузовых автомобилей: грузовика с бортовой платформой КамАЗ-5320 и седельного тягача КамАЗ-5410 — приступил в десятой пятилетке Камский комплекс заводов по производству большегрузных автомобилей.

Художник-модельер Н. Кобякова продолжает разговор о рабочей одежде. Она предлагает выкройку комбинезона свободной и удобной формы, с высоким лифом на бретелях. Модель выбрана такой, что подходит и для мальчиков, и для девочек.





Возьмите со стола маленький мешочек, покажите его зрителям — пусть убедятся, что в нем ничего нет. Попросите кого-нибудь из зрителей положить в мешочек свои часы. Подойдите к столу, возьмите молоток, ударьте им по мешочку так сильно, чтобы в зале слышен был треск. Покажите осколки часов, а потом положите их в тот же мешочек. Постарайтесь успокоить хозяина часов. Еще раз подойдите к столу, выньте «волшебную» палочку и сделайте над мешочком несколько магических пассов. Теперь можете развязать мешочек и достать часы целые и невредимые.

Вы, конечно, догадались, что для демонстрации этого фокуса понадобятся два совершенно одинаковых мешочка. В одном заранее находятся осколки стекла, винтики, пружинки и корпус старых часов. Все это должно занимать столько же места, как часы. Этот мешочек надо спрятать в ящик стола так, чтобы потом его было легко достать. Конечно, зритель кладет часы в другой мешочек. Когда вы подходите к столу, на самом деле вы меняете мешочки. Теперь у вас в руках мешочек с осколками. Вот по нему вы сильно бьете молотком. Второй раз вы подходите к столу за «волшебной» палочкой, снова меняете мешочки и отдаете зрителю целые часы.

Рис. А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

О Т У С Т О Р О Н У Ф О К У С А