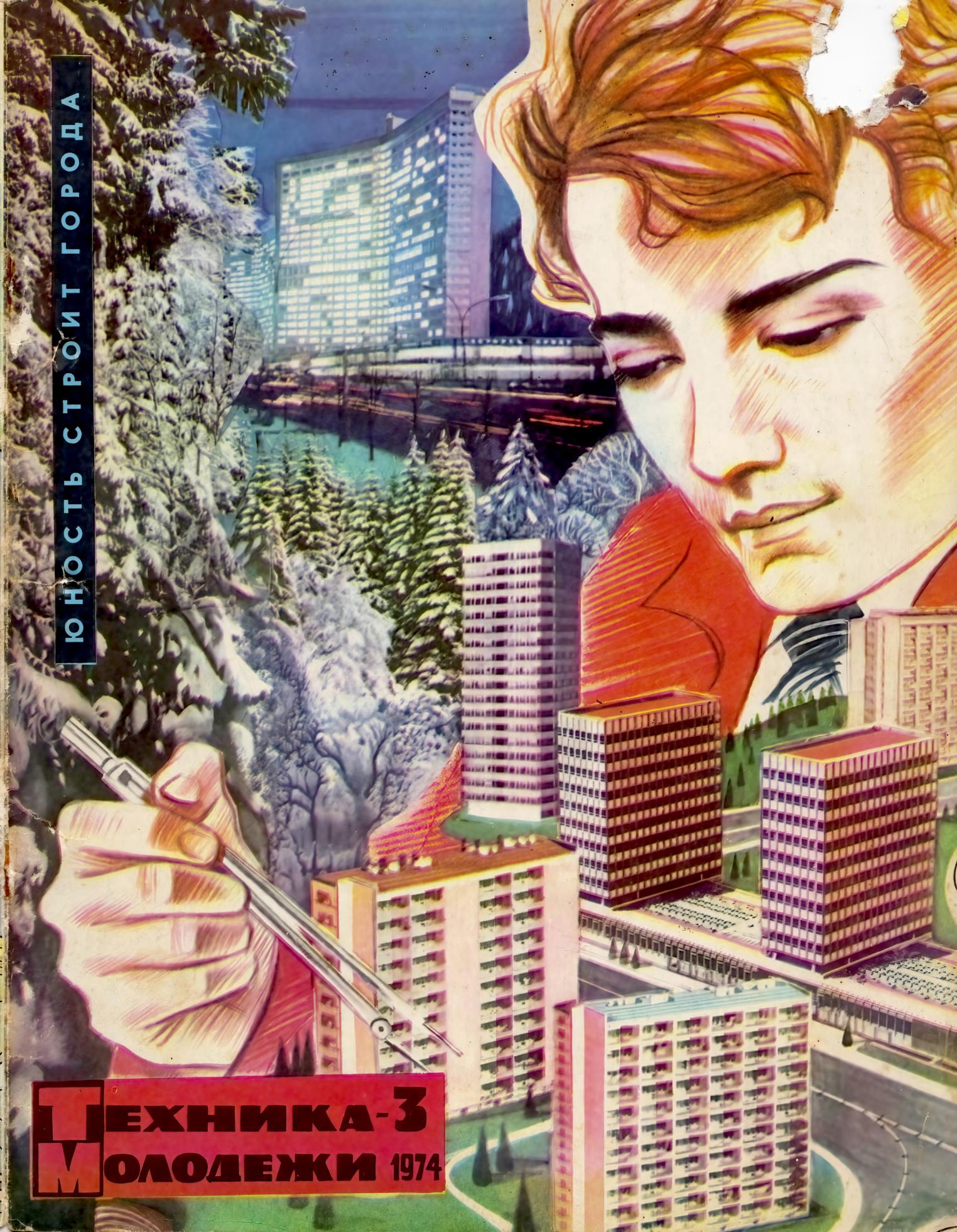


ЮНОСТЬ СТРОИТ ГОРОДА

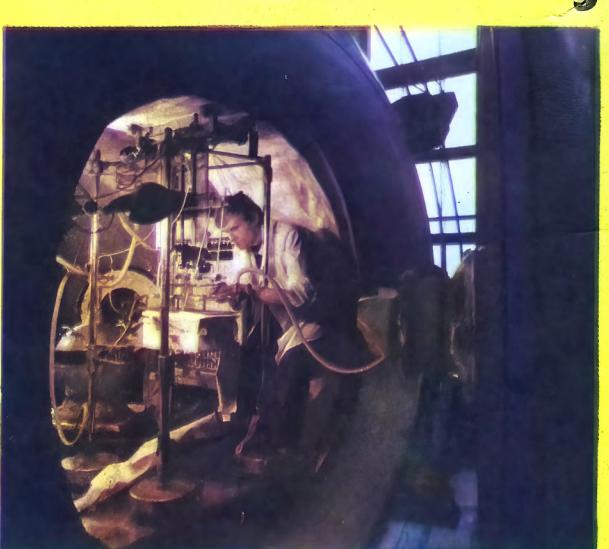
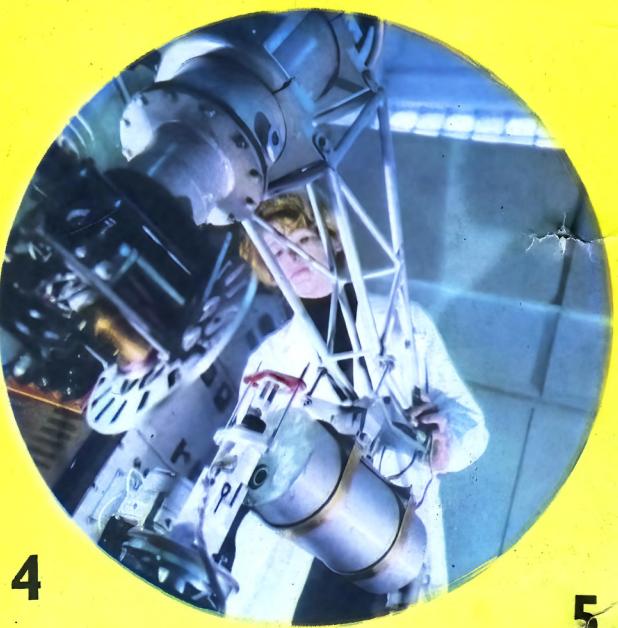
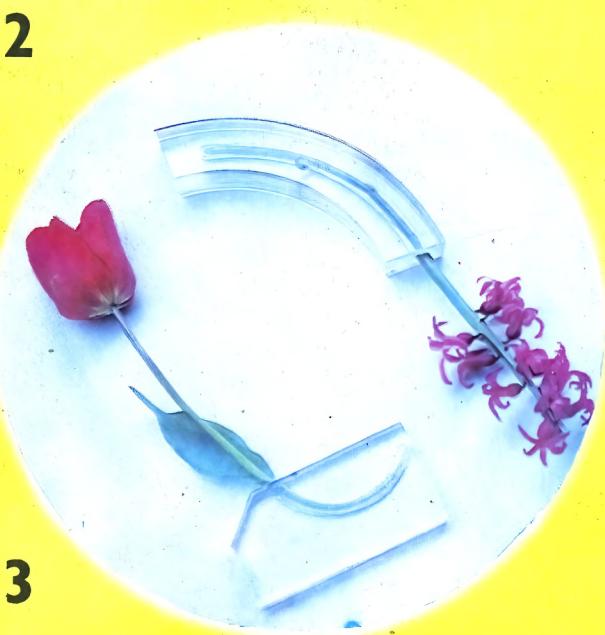
Техника-З
Молодежи 1974





ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. Вместо ножниц — лазерный луч.
2. Фигаро ищет место под солнцем.
3. Сверление по дуге?
4. Радиолампы под рентгеном.
5. Все как в космосе.
6. Лесопосадочный «пулемёт».
7. Строительное чудо — дело рук комсомола.





6

7



НАВСТРЕЧУ XVII СЪЕЗДУ ВЛКСМ

В своем историческом Обращении к партии, к советскому народу Центральный Комитет КПСС особое внимание уделяет роли молодежи в строительстве коммунизма, в выполнении решений XXIV съезда КПСС. Верой в молодежь, любовью к ней пронизаны слова Обращения:

«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КПСС ВЫРАЖАЕТ УВЕРЕННОСТЬ, ЧТО НАША ЗАМЕЧАТЕЛЬНАЯ МОЛОДЕЖЬ С НОВОЙ СИЛОЙ ПОДТВЕРДИТ СВОЮ ВЕРНОСТЬ ЛЕНИНСКИМ ЗАВЕТАМ, ДЕЛУ КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ПАРТИИ, ОЗНАМЕНУЕТ ЧЕТВЕРТЫЙ ГОД ПЯТИЛЕТКИ УДАРНЫМ ТРУДОМ И ОТЛИЧНОЙ УЧЕБОЙ. РОДИНА ВЕРИТ В МОЛОДОЕ ПОКОЛЕНИЕ, В ЕГО ТРУДОЛЮБИЕ, НАСТОЙЧИВОСТЬ И САМООТВЕРЖЕННОСТЬ!»

Мы живем в век научно-технической революции, мы используем все ее преимущества в условиях развитого социалистического общества. Отдавая все свои силы построению коммунизма, выполнению планов четвертого, определяющего года пятилетки, участвуя в социалистическом соревновании, в научно-техническом творчестве, во внедрении достижений науки и техники в производство, советская молодежь выполняет указания партии.

Предстоящему XVII съезду комсомола мы посвящаем этот номер журнала. Его тема — научно-техническая революция и молодежь.

Во всем многообразии проблем, связанных с этой темой, читателю будут ориентирами статьи по главным направлениям комсомольского действия в эпоху научно-технической революции:

- Пятилетка — ударный труд, мастерство и поиск молодых!
- Науку — на высший уровень развития.
- Достижения науки и техники — производству.
- Развивать сельское хозяйство на основе новых научных данных.
- Творчество новаторов — в основу труда.
- Социалистическое соревнование, использование всех резервов — на выполнение производственных планов.
- Силу молодых, талантливых рук, смесьность пытливого ума, творческий поиск — великому делу построения коммунизма!

НОВАТОРЫ

В Ленинграде встретились лидеры социалистического соревнования на знаменитых в стране заводах, лауреаты премии Ленинского комсомола, награжденные за досрочное выполнение планов решающего года пятилетки. Они рассказали друг другу о своем пути к трудовым рекордам, обменились опытом организации соревнования в цехах и бригадах.

Специальный корреспондент «ТМ»
Леонид МАРКОВ рассказывает:

Они встретились в комитете комсомола Кировского завода. Оба — рабочие, оба — слесари, оба — лауреаты премии Ленинского комсомола. Коллеги — они сразу поняли друг друга, молодые — они быстро подружились.

Из цеха в цех переходили они, задерживаясь то и дело, чтобы перекинуться словом то с токарями, то со сборщиками мощных оранжевых «Кировцев», чтобы московский гость, любопытный к делу и людям, смог разобраться в интересующих его станках, агрегатах, расспросить хозяев о непонятном. Потом они искали в механических цехах автоматическую линию для обработки полусей, изготовленную для ленинградских тракторостроителей на Московском станкостроительном заводе имени С. Орджоникидзе. «Сердце» этой линии — гидравлическую систему управления — собирал гость, слесарь-орджоникидзе Виктор Озеров, бригадир знаменитой в Москве комсомольско-молодежной бригады.

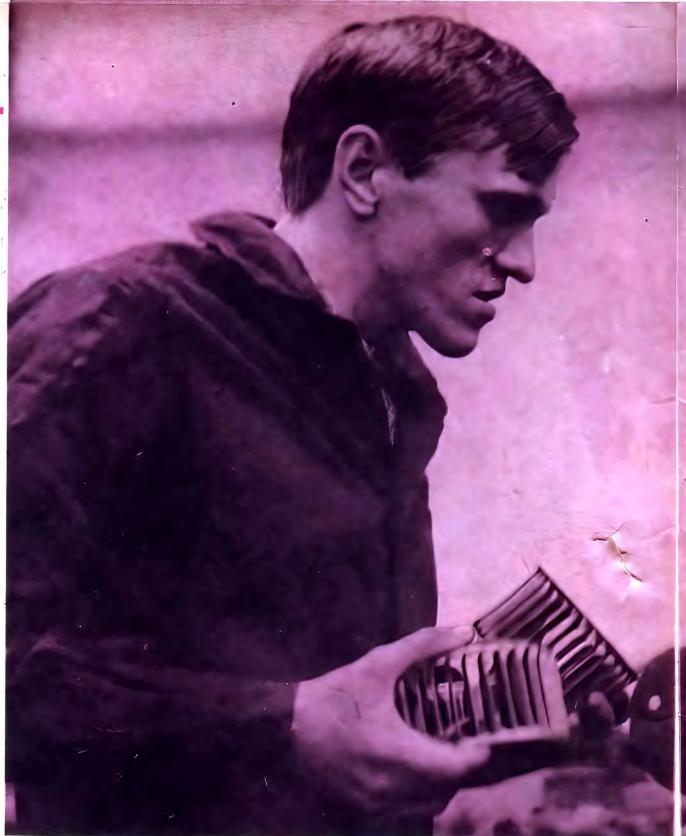
В Ленинград Озеров приехал, чтобы встретиться с Сергеем Агаповым, победителем соревнования под девизом «5 в 4» на Кировском заводе. Он приехал сюда потому, что из почин «5 в 4» родился почин «Наивысшая производительность труда — норма каждого дня», инициатором которого была комсомольско-молодежная бригада имени XXIV съезда КПСС — бригада Виктора Озерова. И в Ленинград он стремился не только

ко за тем, чтобы познакомиться с Сергеем Агаповым, пригласить его побывать после XVII съезда комсомола, делегатом которого стал Агапов, на Московском станкостроительном. Редакция организовала эту встречу для того, чтобы Озеров поделился с комсомольцами Кировского опытом работы своей бригады и доказал им высокую эффективность почина молодежи завода имени Серго Орджоникидзе.

В чем суть починов бригады Виктора Озерова? Вместе с бригадиром их десять — квалифицированных слесарей третьего — пятого разрядов. Все они намного перевыполняют норму выработки.

В ноябре 1972 года они подсчитали: наивысшая средняя производительность труда в бригаде была за десять месяцев близка к 15 нормо-часам ежедневно. Бригадир вырабатывал по 19,6 нормо-часа, Анатолий Санава — 19,9. По 16 нормо-часов вырабатывали Александр Фомин и Сергей Кольцов... И тогда они решили, что наивысшая производительность труда должна стать официальной нормой выработки. Они приняли встречный план повышения производительности труда.

Администрации завода пришлось пересмотреть плановое задание бригаде — в него включили дополнительно сборку узлов гидропривода для автоматических линий и агрегатных станков, которые теперь установ-



лены в цехах Таганрогского и Ростовского заводов сельскохозяйственного машиностроения. Задание было почетным — коллектив завода стремился как можно быстрее выполнить решение партии об ускорении выпуска комбайнов «Нива» и «Колос».

Чтобы выполнить это решение, московские станкостроители должны были на шесть месяцев раньше запланированного срока поставить семь сложных автоматических линий. Производительность труда должна была расти опережающими темпами — это хорошо понимали рабочие. Так родился почин бригады Виктора Озерова. И уже в 1972 году бригада выполнила годовое задание к 9 декабря.

Бригада попросила технологов разработать пооперационный способ сборки узлов. Раньше слесарь собирал узел от нуля до последней операции, теряя много времени на подбор деталей, на то, чтобы укомплектовать мелкие узлы, чтобы подготовить рабочее место для выполнения каждой операции. Теперь на участке бригады организован своеобразный малый конвейер. Каждый рабочий выполняет лишь несколько операций. Появилась возможность оснастить участок специальным технологическим инструментом — электрогайковертами, резьбонарезными машинками, оснасткой для сборки отдельных малых узлов.

Пересмотренный, повышенный план бригада выполнила к 1 декабря 1973 года. А если считать по нормо-часам, то первоначальный план на пя-



В МОГУЧЕМ ПОТОКЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ родились новые замечательные начинания, выдвинулись тысячи и тысячи ударников и героев труда. В народе их справедливо называют новаторами, передовиками. Это — люди, овладевшие новой техникой, они показывают образцы высокопроизводительной работы, своим примером меняют устаревшие представления о нормах выработки, формах и методах организации производства. Их достижения — источник вдохновения для новых свершений и массового героизма в созидательном труде.

[Из Обращения Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу]

Встретились два новатора, два лауреата премии Ленинского комсомола — Сергей Агапов и Виктор Озеров.

тилетку бригада выполнит в ближайшие месяцы.

Почин бригады имени XXIV съезда КПСС подхватила в цехе бригада фрезеровщиков Евгения Копцева. Она приняла и перевыполнила свой встречный план. Много времени выиграли фрезеровщики, внедрив изобретение заводского конструктора И. Шимилевича — бесшланговую пружинно-гидравлическую оснастку для закрепления заготовок: вместо ручного зажима — гидравлический. Труд стал легче, повысилась его производительность. Поддержала почин и комсомольско-молодежная бригада Б. Суркова, наладившая подбор и группировку деталей по технологическому признаку. Позднее встречные планы приняли еще 28 бригад и 250 токарей, фрезеровщиков, шлифовальщиков...

— Распространение почина бригады Виктора Озерова не могло не повысить ответственность, творческую активность конструкторов и технологов, — говорил мне директор завода М. Берман. — Планы бригад оказались бы нереальными, если бы не были разработаны и внедрены новые виды оснастки, усовершенствованная технология изготовления многих деталей, сборки сложных узлов. Только за первое полугодие третьего, решающего внедрено более двухсот рационализаторских предложений и четыре изобретения. Эффективность их можно измерять по-разному. Внедрение, например, точного литья по вы-

плавляемым моделям сэкономило восемь тысяч рублей, а внедрение группового запуска деталей на обработку — почти 21 тысячу. Можно измерять выгоду и в нормо-часах: групповой запуск деталей снизил трудоемкость их обработки на 46 тысяч нормо-часов. А это значит, что на другие работы можно перевести 30 квалифицированных рабочих, дать другие задания технологам...

Обо всем этом — о сути почина, о своей бригаде рассказывал Виктор Озеров ленинградскому коллеге. О бригадном «корифее» Александре Фомине, недавно окончившем техникум, к которому приходят ребята, когда нужно разобраться в сложной конструкции, посчитать давления в гидравлических системах. О поразительной работоспособности и недюжинной силе Анатолия Санава. О Сергее Кольцове, которого бригадир зовет за глаза «скрипачом».

— Работу он любит тонкую, точную, — рассказывал Виктор, — и чтобы без спешки. Любит покопаться, довести деталь до микронной точности. Виртуоз... Странно даже, что сталь под его напильником не поет.

Озеров жаловался Агапову на заводское ОТК: у четверых в его бригаде есть личные клейма, еще четверо вполне достойны такого доверия, а ОТК «жмется»...

Сергей Агапов расспрашивал его о том, трудно ли работать по встречному плану, о перспективах почина, о

том, видят ли он, Озеров, новые резервы времени, новые возможности повысить производительность труда. О том же расспрашивали Виктора секретари комитета комсомола Кировского завода, комсорги цехов, бригадиры. На Кировском в ноябре прошлого года по встречному плану работала, как сказали нам, только одна комплексная комсомольско-молодежная бригада Юрия Соловьева, бригада — инициатор соревнования под девизом «5 в 4», постоянный лидер этого движения. Она сочла себя достаточно сильной для того, чтобы подняться на качественно более высокую ступень соревнования, когда нормой для каждого становится его собственный вчерашний рекорд.

Агапов слушал внимательно, говорил Озерову, что непременно потолкует «насчет встречного» со своим бригадиром, с ребятами, что есть у них основания не бояться трудностей

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА-З
МОЛОДЕЖИ 1974

Ежемесячный
общественно-политический,
научно-художественный
и производственный
журнал ЦК ВЛКСМ
Издается с июля 1933 года

работы по встречному плану. Говорил он правду: почти все в бригаде, как сам он, владеют несколькими специальностями, труд в бригаде можно организовать лучше, да и продукция их не будет пытаться на складе. Бригада, в которой работает Сергей Агапов, собирает вентиляторы, нагнетающие воздух в кабины «Кировцев». Их устанавливают на каждом тракторе-богатыре, сбегающем с главного конвейера, они входят в комплекты запасных частей, а комплектов этих, сколько ни дай, все мало. Устанавливают эти вентиляторы на свои машины водители тяжелых грузовиков, бульдозеров, экскаваторов, тракторов других марок.

Шесть видов работ выполняют товарищи Агапова по бригаде: токарные, сварочные, пайка, вальцовка, сборка, балансировка ротора. В бригаде шесть человек, каждый специализировался в каком-то одном виде работ: никто лучше бригадира Андрея Семеновича Аверченко не сбалансирует ротор вентилятора — работа ювелирная, допуск на плече не более 25 мг; никто не сравнится с Сергеем Агаповым в скорости токарной обработки этого ротора — 180 штук в смену, на 50 больше, чем дает лучший после Сергея токарь бригады Евгений Лебедев. Но токарь не основная специальность Лебедева, а Сергей Агапов выполняет норму бригадного сварщика и нормы выработки всех других специалистов.

Не так давно сразу двум рабочим в бригаде необходимо было пойти в отпуск — причины были самые уважительные. Но напряженным был план, высокими — обязательства... И все же те двое спокойно ушли в отпуск. Четверо работали за шестерых и выполнили план и обязательства. Потом ушел в отпуск Агапов, оставил бригаде хороший задел — обработанных им роторов хватило на полмесяца.

Нет, не ошибся бригадир, когда за несколько лет до этого решил оставить Сергея Агапова в бригаде.

— Переживал я тогда страшно, — рассказывал Сергей, — и вам первым признаюсь в этом. Было в бригаде восемь человек, смысла держать на нашем участке столько людей действительно не было, и мы не возражали против решения начальника цеха сократить численность бригады до шести человек. Решение правильное: собирали мы тогда за месяц 400 вентиляторов, теперь — 1500, и не перегружаемся, и зарабатываем, конечно, больше. Словом, все согласны, но все хотят остаться в бригаде. Все ждут решения бригадира — он не

только в тонкостях балансировки ротора разбирается: оставит или нет — это оценка тебе как работнику, но в первую очередь — как человеку. Я ждал и боялся, что не мне скажет: «Остаешься...»

— Сказал же, — Озеров, словно успокаивая, обнял Сергея за плечи.

— Сказал — и как! «Иди, — сказал, — работай, чего стоишь?..» Словно и речи не могло быть о моем уходе. Это, знаешь, как орден... На всю жизнь такое запоминается. На заводе я работаю семь лет, и все семь — в этой бригаде... Вентиляторы наши не чета, конечно, системам гидропривода автоматических линий, но вещь необходимая, без них «Кировец» — машина неполноценная, не установи на ней нашего вентилятора — много не наработаешь, выскочишь из кабины такой же оранжевый, как она.

И тут — откровенность за откровенность — о самом памятном в жизни дне рассказал ленинградцам гость.

Начал Виктор Озеров издалека, с первых дней своей работы в сборочном цехе завода имени С. Орджоникидзе, с первого впечатления об участке, рассказывал о том, как менялось его отношение к работе. Он говорил о себе, о личном отношении к труду вообще, к системам, которые он собирает и отлаживает, а ведь именно из этого личного отношения к труду и конкретной работе вытекает девиз бригады, его собственный девиз.

Ему было шестнадцать, когда мать привела его в сборочный цех. Она сказала ему: «Тебе здесь понравится». А ему не понравилось. Чистой работу на сборке не назовешь, все маслом перемазаны, никакой механизации, руки у всех поцарапаны — это во-первых. Во-вторых, он хотел быть не слесарем, а токарем. «Все вертится, все блестит и все называется занятно: суппорт, бабка, подача...»

— Суп-порт — звучит-то как! — говорил он. — А что мо-ло-ток? Нижней романтики.

Он думал: токари — вот мастера, точность — соточки миллиметра. О том, что «умелая рука и микрон лишний чувствует», узнал он много позже. Он остался в сборочном, потому что не хотел огорчать отказом мат.

— И потому что в глубине души верил ей, она хорошо знала завод, к тому времени пятнадцать лет здесь работала. Да и меня она знала и боялась, что быстро надоест мне маховики воротить и начну я... баловатьсь, парень я был шебутной. Решил:

попробую. Не понравится — перейду в механический. И попробовал, и от работы моей меня теперь «Кировцем» не оторвешь. У любого станка не выдержу и месяца и в операторы автоматической линии теперь не гожусь. Собирать автоматику — сплошное удовольствие, а работать при ней — увольте. Вот Сергей — человек спокойный, а меня работа, которую делать можно закрыв глаза, бесит. У нас один узел на другой непохож, и поэтому, думаю, от нас и не уходят. Очень интересная работа, аварий мало, зарабатываем хорошо. Почему аварий мало? Собирать гидравлику аврально резона нет — вся пойдет в перебор.

От нас только в армию уходят, — продолжал Озеров, — но все к нам и возвращаются. Стабильны даже самые молодые бригады, такие, как наша. Нас десятеро, средний возраст — 22 года, а почти все работают в бригаде не менее пяти лет.

— Так ведь бригада знаменитая, — сказал Агапов, — потому и держатся, наверное.

— Нет, Сергей, не поэтому. Знаю, говорят, что в бригадах, получивших известность, люди держатся из соображений престижа и потому еще, что известную бригаду начальство, дескать, не «прижимает», что создают бригадам тепличные условия... Неправда, мы работаем в тех же условиях, что и другие бригады, а люди держатся, потому что работа творческая и потому что все мы давно и хорошо знаем друг друга. Пусть в разное время, но в одной школе учились, в одном — заводском — пионерском лагере отдыхали, жили в домах по соседству. Потому что матери, отцы, братья на заводе работали, работают. Это дисциплинирует: от тебя зависит престиж семьи и то, как встретят здесь через несколько лет твоего сына.

— Но главное, наверное, интерес к работе, а не то, что все вы старые приятели. Работа творческая — зачем же от добра добра искать? — сказал Агапов. — На конвейерах даже, я слышал, возвращаются к бригадной сборке, чтобы текучесть сократить.

— Верно. Внедрили мы на своем участке пооперационную технологию сборки, но, признаюсь, боялись, что работать станет скучно. Боялись, оказалось, зря. Одна автоматическая линия на другую редко похожа, системы гидропривода, управления станками — разные, собираем мы узлы многих типов... Работа штучная, даже если собираем подряд несколько

•Пятилетке — ударный труд, мастерство

десятков одинаковых узлов, — рассказывал Виктор Озеров.

— Вы вот собрали двадцать «Кировцев», испытывали их на ходу — все, можно отправлять машины. А мы собираем двадцать клапанов смазки, испытываем и штуку пятнадцать отправим в перебор. Работают, да не так. Собрали вы сто тракторов, разобрали их, перемешали детали и собрали сто машин — таких же хороших, как и все. Соберем мы тысячу узлов гидропривода из унифицированных деталей, разберем их, перемешаем детали, соберем снова — не насчитаем и трехсот, работающих нормально. Гидропривод станков и автоматических линий — принципа на горошине. Не работает система — сборщика ругать сразу никто не будет. Все узлы мы сами испытываем, нашего греха за личным клеймом не спрятать. Почему не работает или работает не так, как надо? — над этим будут головы ломать не только сборщики, но и технологии и конструкторы. Соберутся вокруг системы, узла — курят, детали в пальцах вертят, прокладки. Спорят, иной раз переругиваются до хрипоты. Такие консилиумы — самые хорошие минуты в нашей слесарной жизни. Лучшей школы по обмену опытом, знаниями не придумать.

Однажды испытывали мы узел управления нового агрегатного станка. Включили — нет в системе давления. Позвали одного из наших ветеранов, который все системы знает. Он пришел, посмотрел и говорит: разбирайте станок. Три дня до винтика все разбирали и обратно собирали. Включили: нет давления. Ну, тут мне говорят: давай, Озеров, ты... Не скажу, что хорошо себя тогда чувствовал. Приятно, что позвали, ну а если не найду «жука»? Стыдно будет...

Стал я думать. Разбирать заново систему смысла не было: если наш слесарный «бог» не нашел таким образом «жука», то и я его так не найду. Взял я схему и три часа сидел над ней. Даже скрипело в голове. Сижу и думаю: или стоит пробка там, где стоять ей не положено, или нет ее там, где она должна стоять. Но где? Да там, думаю, где это «есть — нет» влияет на давление в системе именно так, как получается... Словом, нашел я это место по схеме. Проверили — точно. Исправили, сказали мне спасибо, и пошел я домой, гордый как петух и очень веселый. Такой веселый, что жена не вытерпела, спросила: может, премию получил? Шел я тогда домой и думал: «Ну, Витя, ты человек стоящий».

На снимках (сверху вниз):

Ряд за рядом выстраиваются к концу смены вентиляторы к мощным «Кировцам». Все в бригаде, нач Сергей Агапов, работают уже в счет 1976 года.

Минуты перекура у бригадира Виктора Озерова (справа) тоже продуктивны. Самое время растолковать кому-то из ребят особенности сборки деталей, расспросить о результатах испытаний узлов... Сейчас час совет бригадира нужен Юрию Чухнову.

Фото А. Радюкова,
А. Кулешова

Посмеиваясь, шли они к проходной Кировского завода. Не ордена, но звания победителей напряженного соревнования за досрочное выполнение планов, славу лучших молодых рабочих, премии Ленинского комсомола они заработали.

Оба они, Сергей Агапов и Виктор Озеров, так не похожие друг на друга ни внешне, ни характерами, схожи в главном. Они стремятся и способны разобраться не торопясь в человеке и деле, в чертеже и проблеме. Если хватит у них на то знаний и опыта, разобраться самостоятельно. Не хватит — они пойдут к знающим людям. И будут отстаивать свое мнение, не принимая на веру слов, не подкрепленных делом.

Они — люди дела. И они знают это и знают себе цену — цену человека, создающего реальные, очень нужные людям вещи — станки, тракторы. Истинная ли это цена? Премия Ленинского комсомола — это признание их заслуг 32 миллионами комсомольцев. Избрание Сергея Агапова делегатом съезда — знак доверия к нему тысяч комсомольцев Кировского завода.

Они — новаторы. И это о них сказано в Обращении Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу:

«В могучем потоке социалистического соревнования родились новые замечательные начинания, выдвинулись тысячи и тысячи ударников и героев труда. В народе их справедливо называют новаторами, передовиками. Это — люди, овладевшие новой техникой, они показывают образцы высокопроизводительной работы, своим примером меняют устаревшие представления о нормах выработки, формах и методах организации производства. Их достижения — источник вдохновения для новых свершений и массового героизма в созидающем труде».



И ПОИСК МОЛОДЫХ!

Академии
наук
СССР — 250 лет

● Науку — на высший уровень развития!

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КПСС ВЫРАЖАЕТ УВЕРЕННОСТЬ,
ЧТО НАША СОВЕТСКАЯ ИНТЕЛЛИГЕНЦИЯ будет еще с большей
энергией, настойчивостью развивать науку, технику и культуру,
добиваться повышения эффективности научных работ, скорейшего
внедрения в народное хозяйство важнейших научно-технических
достижений, создавать духовные ценности, обогащающие
жизнь советских людей.

(Из Обращения Центрального Комитета КПСС
к партии, к советскому народу)

Реконструкция наследственности

Николай ДУБИНИН, академик, лауреат Ленинской премии

Продолжим наш обзор генетических методов, позволяющих на практике вмешиваться в структуру наследственности живых организмов. Но теперь мы несколько изменим точку зрения и посмотрим на дело с позиций не только генетики, но и молекулярной биологии. Причем примем во внимание не только сегодняшние, но и завтрашние их возможности.

У нас уже шла речь о радикальных сдвигах в производстве лекарственных препаратов, аминокислот и т. д. Если немного пофантазировать, то можно увидеть совершенно необычный путь для приготовления белков. Сейчас для достижения этой цели в ход идет биомасса всем знакомых дрожжей. Но представьте себе производство будущего, где в промышленных масштабах налажена «сборка» генов, управляющих синтезом белков. Тогда столь ценный продукт нетрудно будет получать в любых разновидностях и любых количествах.

Окончание. Начало см. в № 2
за 1974 год.

Проблема гена, как видите, приобретает чисто прикладной характер. Биологи должны научиться своими руками конструировать то, что называют единицей наследственности. «Заготовками» и «деталями» должны стать определенные молекулярные группы, а «сборочным цехом» — клетка и ее ядро. Именно к решению таких задач стремится новое направление исследований — генетическая инженерия.

Слово «инженерия» рядом со словами «ген», «наследственность» для непосвященного человека звучит довольно странно. Но фактическое начало новому научному направлению было положено задолго до того, как столь смелое словосочетание вошло в обиход.

Методы целенаправленного изменения наследственного аппарата — конечно, еще не на молекулярном уровне — стали известны уже в 1934—1936 годах. В то время мне удалось, действуя рентгеновскими лучами на клеточное ядро мушки дрозофилы, изменить в нем число хромосом. Ядро с четырьмя парами сначала превратилось в ядро с тремя, а затем

с пятью парами хромосом. В этой работе можно увидеть истоки генетической инженерии.

Сегодня исследователи ставят совершенно иные задачи. В различных лабораториях мира разыскиваются способы выделения, даже «сборки», отдельных генов и переноса их в живые организмы.

Вспомним снова о бактериях. У них есть ген, ответственный за синтез витамина B_{12} , которого на-често лишены растения. А между тем известно: добавка витамина B_{12} резко увеличивает степень усвоения растительного корма в организме сельскохозяйственных животных. Так почему бы не попытаться пересадить тот самый бактериальный ген к растению? Таким путем пойдут учёные, покажет время. Но мне кажется, они будут исходить из того, что биохимический путь синтеза хлорофилла и витамина B_{12} имеет общие начальные стадии. А раз так, то после срабатывания цепочки из четырех-пяти добавочных ферментных реакций растительная клетка с пересаженным в нее геном сможет вместо хлорофилла синтезировать витамин B_{12} .

Правда, из отдельной клетки надо еще получить целое растение. Но пути решения такой задачи сейчас уже известны. Да что там из клетки! Взрослое растение сейчас выращивают даже из протопlasма — клеточной структуры, лишенной оболочки. Впрочем, пока это удается только в двух лабораториях мира. Однако уже опубликован научный доклад, в котором говорится, как в результате метаморфоз круглого зеленого протопласта — одевания его оболочкой, деления и дифференцировки — возникает своего рода искусственное «семечко». Оно дает корни и листья, и в результате вырастает цветущий табак.

Если детализировать «биологические инженерные» задачи, то можно определить среди них несколько наиболее существенных:

- выделение генов и их структур;
- синтез генов химическим или биохимическим путем;
- направленная модификация наследственных комплексов под влиянием искусственно созданных условий;
- регуляция активности генов;
- их копирование;
- их перенос в наследственный аппарат других организмов.

Первая из перечисленных мною задач — выделение гена — сегодня уже решена. Можно сказать, что и синтез гена в принципе тоже удался. Успех был достигнут в 1970 году, когда индийскому ученому Х. Корана удалось «со-

брать» ген дрожжевой клетки, содержащий всего 77 азотистых оснований. Такой короткий отрезок ДНК с заданной последовательностью оснований синтезировали химически. Так появился первый ген, созданный человеком.

Конечно, это большой успех, однако он несколько меркнет перед сложностью строения генов и их комплексов даже у самых простых форм жизни. Первыми живыми организмами, которые удастся создать искусственно, по-видимому, будут вирусы. Но ведь даже у простейших вирусов в состав ДНК входит 5500 азотистых оснований, составляющих приблизительно 17 генов. Что же касается синтеза единицы жизни — клетки, — то трудности тут возрастают неизмеримо.

Но, кроме химического, есть еще и биохимический синтез. Интересные работы в этом направлении проведены группой сотрудников нашего Института общей генетики АН СССР и Института молекулярной биологии и генетики АН УССР. Кратко скажу, как мы решали эту задачу.

Для высших организмов из-за очень сложной организации их наследственного аппарата создание генов пока возможно с помощью только одного вида биохимического синтеза — ферментативного. Ибо сейчас уже открыт и выделен особый фермент — так называемая обратная транскрипция, синтезирующая ДНК на РНК, как на матрице.

Постараюсь пояснить. В клетке



Цветной снимок, сделанный с большим увеличением, запечатлев момент «хирургической операции» на живой клетке. Темный круг — это яйцо морского ежа. Оно «простреливается» ускоренной частицей, след которой виден возле круга. Результатом такого воздействия может быть изменение наследственной структуры клетки.

присутствует целый набор информационных РНК (и-РНК). Они представляют собой комплементарные копии соответствующих индивидуальных генов. И если одну из таких индивидуальных РНК использовать в качестве матрицы для обратной транскрипции, то ДНК — продукт этой транскрипции — будет соответствующим индивидуальным геном.

Таким образом, решение задачи сводится к выделению из клеток индивидуальной информационной

РНК (и-РНК). Для этого обычно берут клетки, в которых синтезируется в основном один какой-либо белок. Например, клетки железы щелкопряда вырабатывают преимущественно фибронин шелка, клетки хрусталика глаза — кристаллины, ретикулоциты — гемоглобин и т. д. В частности, глобиновая и-РНК была применена в качестве матрицы для синтеза структурных генов, кодирующих в высших организмах первичную структуру соответствующих белков.

Ген, или участок ДНК, состоит из структурной и регуляторной частей. Первая содержит информацию о структуре синтезируемого в клетке белка, а вторая управляет активностью гена на каждой стадии развития организма. Начальный шаг к искусственному «конструированию» гена — это синтез его структурной части. Решение такой задачи важно не только для изучения тонкостей наследственного аппарата, но и для понимания во многом пока еще неясных механизмов регуляции активности генов в клетке. На рисунке представлена схема опыта по синтезу индивидуального гена, содержащего информацию о структуре одного из белков — гемоглобина.

Если вызвать у кролика разрушение клеток крови, содержащих гемоглобин, то организм начнет усиленно вырабатывать клетки ретикулоциты, из которых можно выделить необходимую для синтеза структурного гена индивидуальную информационную РНК (и-РНК).

Кроме того, для опыта нужна плазма крови кур, зараженных опухолевидным вирусом. Вирус очищают от компонентов плазмы,

разрушают его оболочку и выделяют особый фермент — обратную транскриптазу, способную синтезировать ДНК на РНК как на матрице. Но для начала синтеза еще необходима затравка-инициатор в виде короткого участка ДНК. В систему добавляют также смесь четырех активированных нуклеотидов — предшественников ДНК. Все компоненты держат вместе при 37°С в течение часа. После окончания синтеза оставшуюся РНК удаляют щелочным гидролизом. Образовавшаяся ДНК представляет собой структурный ген глобина.

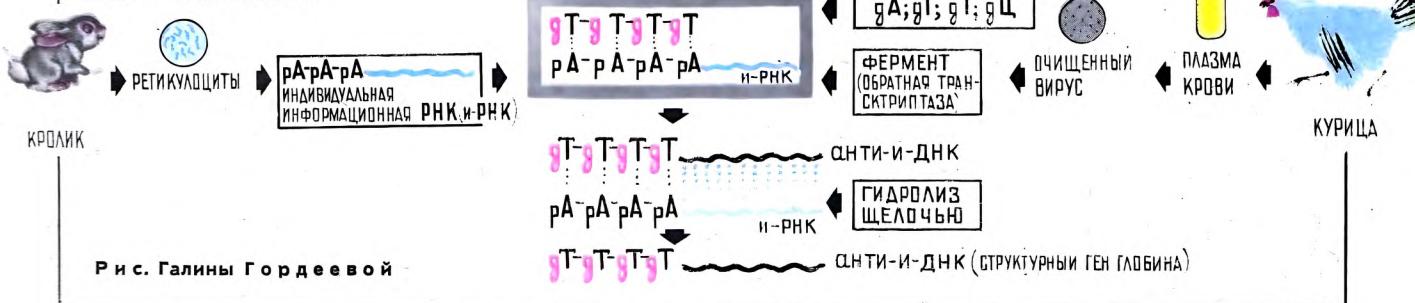


Рис. Галины Гордеевой

Работы по синтезу структурного глобинового гена кролика ведутся в нашем институте в течение двух последних лет. За это время удалось выделить индивидуальную глобиновую и-РНК. Принципиальные основы методов нам были известны из научной литературы. Однако эти методы удалось существенно изменить и упростить. Так что теперь мы располагаем чистой глобиновой и-РНК в количествах, достаточных для дальнейших исследований.

На выделенной и-РНК как раз и был синтезирован структурный глобиновый ген кролика (см. рис.). В нашей стране такая работа проделана впервые. Теперь перед нами открываются широкие возможности по изучению наследственного аппарата высших организмов.

Несколько слов о проблеме переноса генов в другой организм. Сегодня в мире рождается до 4% детей с наследственными заболеваниями. В перспективе мы видим возможность замещения больного гена подобно тому, как ныне пересаживают здоровую почку на место больной.

Например, несвертываемость крови (гемофилия) вызвана тем, что мутация у одного из предков дала человеку дефектный ген. Сейчас для предотвращения сильных кровотечений нужны очень дорогие препараты, полученные из крови здоровых людей. А если можно было бы ввести в хромосому больного гемофилией нужный ген, то мы бы навсегда избавили человека от страданий.

Сегодня большинство биологов сходится во взглядах на природу раковой опухоли. Говоря несколько упрощенно, это масса клеток, образовавшихся из одной родительской, которая стала аномальной в результате изменений в одном или нескольких генах. Вполне понятно, что все дочерние клетки, пораженные раком, несут одни и те же злополучные гены. Поэтому не исключена возможность, что в будущем удастся изменить характер таких больных клеток еще до того, как рак разрастется настолько, чтобы привести к катастрофе.

Уже удалось, например, ввести отсутствующий ген в клетки больного галактоземии. Известна и другая подобная работа. Эмбриональные клетки мыши заражали вирусом полиоми. Получался так называемый псевдовирон, который внутри себя содержал ДНК клетки-хозяина. Этот-то псевдовирон и применили для переноса ДНК.

Но перенос ДНК можно осуществить и другими путями. Скажем, взять ДНК из организма, «запустить» к ней требуемый ген и

затем вернуть в исправленном виде обратно владельцу. Я думаю, что в некоторых случаях такая операция вполне возможна. Ведь уже известны случаи, когда с помощью пересадок костного мозга исправлялись генетические дефекты.

Например, ребенка с наследственным недоразвитием тимуса лечили пересадкой трансплантата костного мозга его сестры. Однако довольно скоро начались осложнения. Организм не принимал трансплантат. И все же вторая пересадка костного мозга от сестры больного привела к полной смене кровяных телец, как красных, так и белых. И теперь лечащим врачам кажется, что мальчик спокойно доживет до преклонного возраста.

Конечно, наследственных заболеваний много, и мы еще не знаем, как будут вести себя в разных случаях клетки, которыми можно было бы воспользоваться для внесения в организм необходимых ему генов.

В заключение хочу сказать о возможностях генетической инженерии на хромосомному и клеточном уровнях. Уже много писали о методе пересадки клеточных ядер в яйцеклетку, из которой удалено ее собственное ядро. В результате получается стопроцентная схожесть потомства с родителем, чего невозможно добиться при скрещивании и отборе.

Пока метод пересадки ядер освоен только на лягушке, да и то пригоден не для всех соматических клеток. Но английские ученые уже перешли к опытам на мышах. Думаю, и наши ученые начнут разрабатывать это направление.

Другой метод — гибридизация клеток в культурах тканей. Сегодня уже известны гибриды между клетками мышей и крыс, мыши и человека. Опыты дают огромный материал для понимания регуляционного действия генов. Направление тоже очень перспективное, оно открывает возможность получать по желанию комбинации генов разных биологических видов.

Более отдаленная, но все же, как я думаю, не слишком уж фантастическая задача — перенести генетически «переконструированное» ядро в яйцо и вырастить целый организм с заданными генетическими свойствами. Вот это и будет настоящей биоинженерией. Мы сможем создавать живые организмы, которые в природе никогда не встречаются. И тогда генетика и молекулярная биология вступят в новую эпоху своего развития.

Записал Г. ВАСИЛЬЕВ

● Достижения

науки и техники — производству

«Бороться за повышение эффективности производства — значит повсеместно и энергично внедрять новейшую технику, прогрессивные технологические процессы и проектные решения. Все новое, что рождается в институтах, конструкторских бюро, на заводах, в колхозах и совхозах, что создается новаторами и изобретателями, должно быстро внедряться в общественное производство».

(Из Обращения Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу)

Незримый

В сентябре прошлого года в Москве проходил 40-й Международный конгресс литьевщиков. И пока делегаты двух десятков стран выступали в залах Дома Союзов с научными докладами и сообщениями, на ВДНХ СССР развернула свою работу международная выставка литьевого оборудования «Интерлитмаш-73».

Ультразвуковые вибраторы для эффективного перемешивания, радиоактивные датчики уровня, лазерные анализаторы химического состава расплава, кибернетические автоматы, управляющие работой агрегатов, жидкотвердеющие полимерные смеси в качестве формовочной земли, электрогидравлические установки для очистки отливок и многое другое поражает даже искушенного в литьевом деле специалиста.

Однако сейчас речь пойдет не об «Интерлитмаш-73»; из всего разнообразия выставленного оборудования нас интересует лишь две установки, с описания которых мы и начнем статью. Ее тема — использование электромагнитного поля в литьевом производстве. Проблема не так узка и специфична, как может показаться на первый взгляд. О ее важности и перспективности, в частности, говорит то, что недавно группа советских ученых, занимающихся исследованиями в этом направлении, была удостоена Государственной премии.

Каждые два часа на выставке около стендов западногерманской фирмы «Браун Бовери» разыгрывалось нечто вроде средневековой мистерии. На помост, где стояла установка, выходил человек в синем комбинезоне. На глазах у зрителей он облачался в сверкающую алюминированную робу, доставал небольшой футерованный ковш и наполнял его из миниатюрной электропечи жидким расплавом. Переливал в заранее подготовленную опоку и выжидал пару минут. Затем нажимал на пульте красную кнопку, и земляная форма мгновенно превращалась в простую кучу песка. Литейщик высыпал песок в нижний бункер, а готовые отливки — бутылочные открывалки — раздавал зрителям. Потом включал ленточный транспортер, и тот уносил песок в верхний бункер — можно было приступать к засыпке следующей опоки. Нет никаких отходов, не нужны устройства для восстановления литейной земли — поистине идеальный (с точки зрения охраны окружающей среды) технологический процесс!

Сразу же сжигает пенопласт. Как только отливка чуть затвердеет, ток выключают, и форма вновь рассыпается в порошок. Отливка легко извлекается, ее поверхность получается безупречной.

Сама установка, демонстрировавшаяся на выставке, представляет собой конвейер с опоками, двигающийся с нужной скоростью сквозь зону действия электромагнитного поля. На ней успешно отливались магниевые блоки для автомобильных двигателей, причем по качеству они ничуть не уступали блокам, получаемым при кокильном литье. Отсутствие же дорогостоящих кокилей, простота и универсальность «магнитных» форм позволили снизить себестоимость продукции ровно вдвое!

При всей своей необычности такая технология имеет аналоги и в других областях техники. Например, японец Иноэ Кисе несколько лет назад запатентовал матрицу штампа из железного порошка. Порошок насыпают в медный сосуд, а сам сосуд помещают внутрь электромагнитной катушки, затем пуансон вдавливают в по-

боге 50 научно-исследовательских организаций, деятельность которых координирует Донецкий НИИчермет.

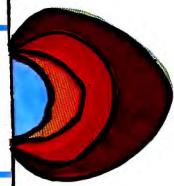
Почти все «магнитолитейные устройства» представляют собой электромагнитные насосы, перекачивающие жидкий металл или тормозящие, регулирующие течение раскаленной струи с помощью сил, возникающих при взаимодействии полей и наводимых в расплаве токов.

Патент на насос подобного рода получили еще в 1928 году знаменитые физики А. Эйнштейн и Л. Сциллард. Они собирались перекачивать бегущим электромагнитным полем жидкий натрий, применявшимся в то время в холодильных машинах. Впоследствии такие насосы сыграли важную роль в атомных электростанциях, где они перекачивают жидкостометаллические теплоносители.

Когда имеешь дело с расплавом, самые простые операции становятся порой почти непреодолимыми. Поливая цветы, садовод покачивает лейкой, и водяные струйки равномерно смачивают землю. А как добиться того, чтобы при непрерывной разлив-

ПОМОЩНИК ЛИТЕЙЩИКА

Евгений
МУСЛИН,
инженер



Раскроем секрет «мистерии»: песок не обычный, а металлический — железный порошок, послушно связывавшийся под действием магнитных сил.

Любопытна подоплека появления этого изобретения. В последние годы широкое распространение получило литье по выжигаемым моделям (см. «ТМ» № 7 за 1966 год). При таком способе отпадают трудоемкие операции: извлечение моделей из форм (они сгорают) и сборка форм перед заливкой. Да и изготовить модель из пенопласта гораздо легче, чем из дерева. Единственный минус — недостаточная точность отливки, ибо при уплотнении формы неожесткий пенопласт деформируется и соответственно искается полость, заполняемая жидким металлом. Пробовали уплотнять «землю», обходясь меньшим давлением, — форма становилась рыхлой, и ее разыгрывала струя расплава. Положение казалось безвыходным, пока специалисты не догадались заменить механические силы магнитными.

Внутрь соленоида, присоединенного к сети переменного тока, помещают опоку. На ее дно насыпают слой железного порошка и кладут пенопластовую модель с литником. Затем заполняют опоку доверху, включают ток, «превращающий» порошок в монолит, и заливают металл, который

рассыпается в порошок. При штамповке, когда она испытывает значительную нагрузку, пропускают сильный ток по второй, дополнительной обмотке.

На подобном принципе основан и испытательный полигон для тракторов. «Почвой» служит ферромагнитный порошок, «стиснутый» магнитным полем. Меняя силу тока, можно менять сопротивление «почв» плугу, можно заставить трактор работать на разных режимах.

Но возвратимся к литью. Институт проблем литья АН УССР выставил интересный экспонат — заливочную установку для алюминиевых сплавов МДН-6. По сути дела, это передвижная печь емкостью в 250 кг, в которой электромагнитные поля и нагревают, и перемешивают, и разливают металл по формам. Во время всех этих операций расплав не соединяется с атмосферой, печь вакуумирована, и в отливках практически отсутствуют газы и окислы.

Об этих двух агрегатах, представленных на «Интерлитмаш-73», мне и хотелось упомянуть в первую очередь. К сожалению, даже столь грандиозная выставка дает далеко не полное представление о применении электромагнитных полей в литейном производстве. Ведь только в нашей стране этими проблемами занимается

ке стали (см. «ТМ» № 4 за 1971 год) металл не был в одну точку, ухудшая тем самым равномерность кристаллизации слитка? Не будешь же трясти многотонные разливочные ковши, рискуя разрушить футеровку! Так вот, лучше всего встроить в выходной патрубок индукционный насос и заставить его работать в переменном режиме. Тогда мы получим «бегающую струю», точка падения которой будет «гулять» по зеркалу слитка.

При непрерывной разливке необходимо очень точно регулировать подачу металла в кристаллизатор, чтобы поддерживать в нем постоянный уровень. Постепенно увеличивающимся наклоном ковша этого добиться трудно: образуются настыли, изнашиваются футеровка, и зависимость между углом наклона и расходом непрерывно меняется. Гораздо проще выпускать металл через отверстие в дне ковша, под которым смонтирован высокочастотный индуктор. Меняя напряженность электромагнитного поля, можно «обжимать» струю силовыми линиями, как бы «калибровать» ее диаметр и ускорять либо замедлять течение металла.

Одно из прогрессивных направлений в металлургии — литье под давлением. Как правило, жидкий металл запрессовывается в форму поршнем или сжатым газом. Однако у этих

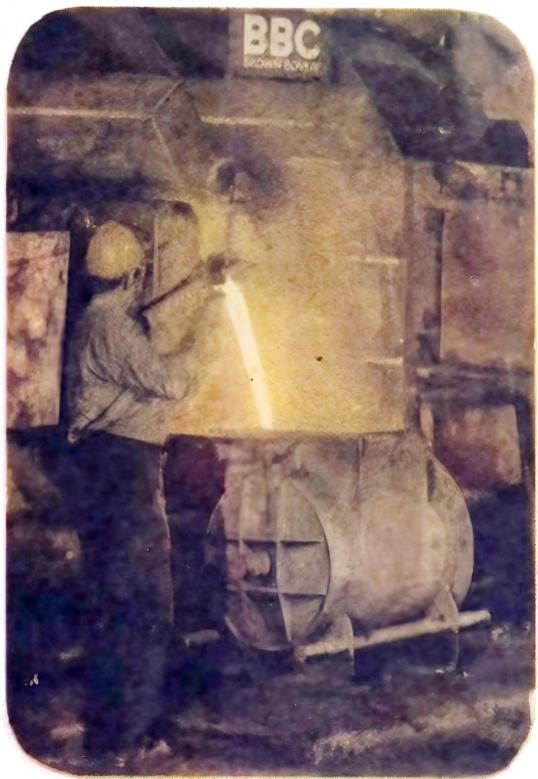
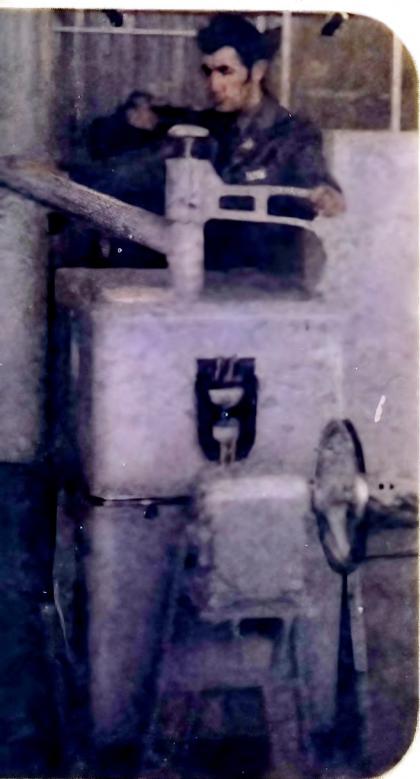
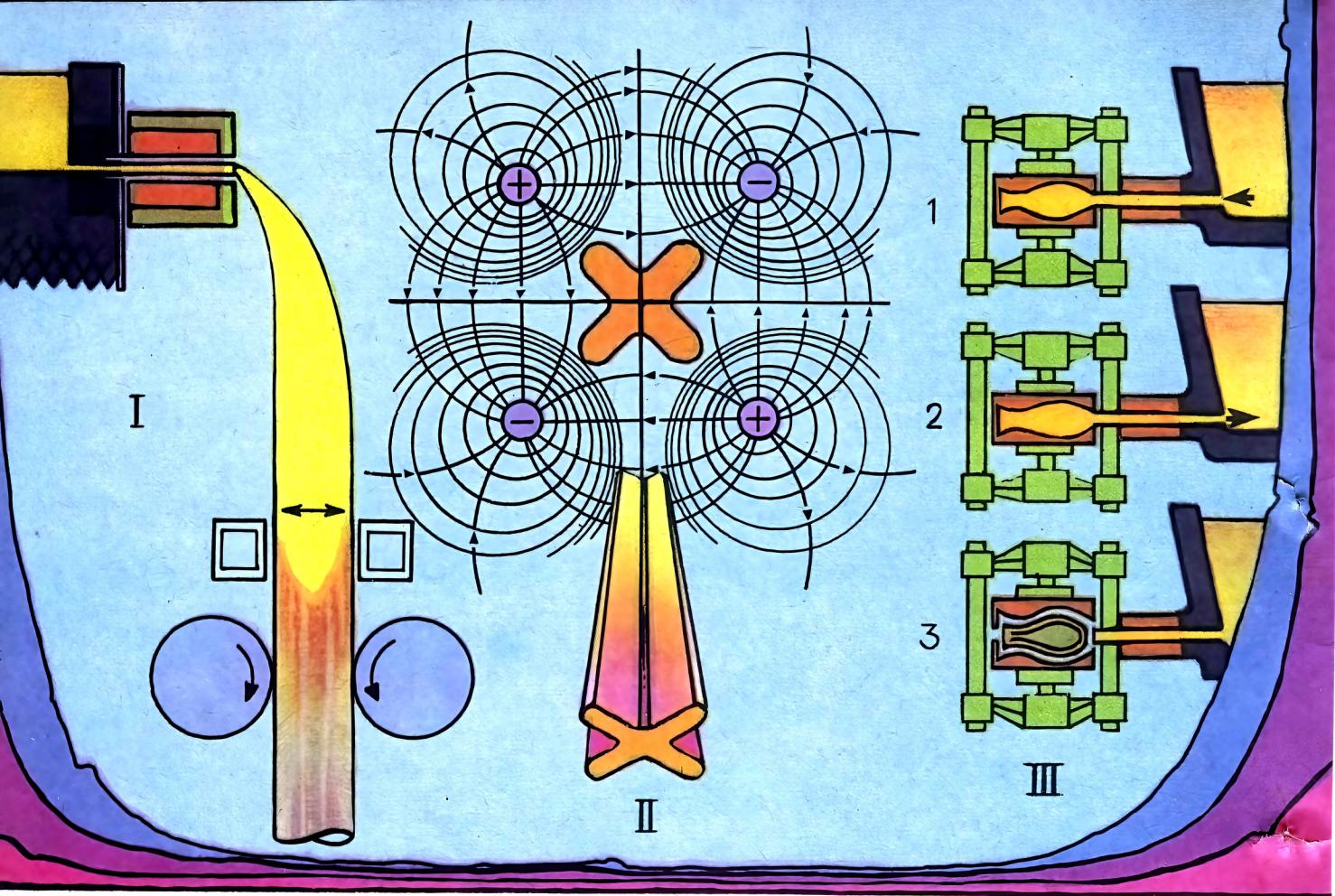


Рис. Вячеслава Давыдова

способов есть недостатки: в первом случае неизбежно охлаждение расплава при его заливке в промежуточную камеру сжатия, во втором расплав насыщается газами и т. д. Нет, куда удобнее нагнетать металлы бегущим магнитным полем, как предложил советский изобретатель Л. Вертэ. Такая установка для литья чугуна, рассчитанная на давление 10—20 атм., спроектирована на эстонском заводе «Ильмарине».

* Для получения пустотелых отливок в полость формы укладывают вставки — стержни. Чтобы обойтись без стержней, удорожающих оснастку, специалисты предложили так называемое «литье с выплеском»: сразу же после заливки кокиль опрокидывают, и незатвердевший расплав выливается обратно, оставляя на стенах тонкую корочку. Достичь какой-то стабильности при таком способе трудно, поскольку колеблется температура кокиля и самого расплава, да и регулировать скорость опрокидывания тяжелой формы с металлом не просто. Опять же намного выгоднее использовать «электромагнитный выплеск», то есть заполнять форму с помощью индукционного насоса и им же выкачивать незатвердевший расплав, изменив направление магнитного поля на противоположное. Делать это в отличие от опрокидывания кокиля можно мгновенно, что позволяет получать изделия с минимальной толщиной стенки. Важно и то, что

излишки расплава при магнитном выплеске не превращаются в металлический лом, а отсасываются обратно в печь.

Изготовление крупных отливок ажурной формы всегда было испытанием мастерства и терпения литейщиков. Особенно трудно достается им при работе со сплавами, не обладающими достаточной жидкотекучестью. Они нехотят заполнять форму, не точно воспроизводят ее внутреннюю конфигурацию, не достигая периферийных участков. Даже литье под давлением помогает здесь мало — приложенное извне давление быстро затухает с расстоянием. Единственный выход — воспользоваться бегущим магнитным полем, которое станет гнать расплав от литника в глубь формы. Расчеты показывают, что создаваемые таким образом силы будут в 100—200 раз превышать силу тяжести и смогут продавить расплав хоть через игольное ушко.

Если металл засорен примесями, из него не получишь качественную отливку. Обычно в таких случаях расплав центрифицируют или дают ему отстояться. Но эти способы достигают цели лишь при существенной разнице в плотности разделяемых фаз «металл — неметаллические включения», что встречается далеко не всегда. Например, применяемые при выплавке магниевых сплавов флюсы почти не отличаются по плотности от жидкого магния. Зато их электромагнитные характеристики отличаются на несколько порядков, давая возможность построить высокоэффективные индукционные сепараторы.

Подлежащий очистке металл вместе со шлаком заливается в наклонный, футерованный оgneупорами желоб с обмоткой. В его нижней части сделан приемный ковш с боковым отводом. Через этот отвод и выливается шлак, тогда как расплав увлекается бегущим электромагнитным полем по желобу вверх. На описанном принципе в Гипромезе уже разработана установка для очистки чугуна производительностью 200—300 т в час.

Электромагнитные силы позволяют получать металлы вообще без загрязнений. Речь идет о плавке во взвешенном состоянии, когда металл удерживается на весу в поле высокочастотного индуктора и может подогреваться до необходимой температуры, ни с чем не соприкасаясь. В лаборатории высокочастотной электротермии Ленинградского физико-технического института имени А. Ф. Иоффе так изготавливают сверхчистые шарики — образцы для металловедческих исследований. В принципе же, создавая электромагнитные поля нужных конфигураций, можно отливать в бесплотных «формах» любые изделия. В частности, в поле индуктора из четырех параллельных проводников советскому ис-

следователю А. Найденову удалось отлит алюминиевый профиль крестообразного сечения, который на весу охладили водой.

Электромагнитные поля уже с успехом используются для формообразования отливок и в промышленности. Так, на Куйбышевском металлургическом заводе с их помощью ведут непрерывную разливку алюминиевых сплавов.

...На первый взгляд раскаленная матово-белая болванка, выходящая из кристаллизатора, кажется гладкой. Но, присмотревшись, вы различите на ее поверхности узловатые морщины. Это следы трения слитка о стены кристаллизатора. Внешним дефектам соответствуют внутренние структурные несовершенства, снижающие прочность металла.

Прокатывать слиток в таком виде нельзя: сначала его необходимо ободрать. При этом в стружку уходит 5—7% металла. Я уже не говорю о затратах на саму механическую обработку. Но что поделаешь! Не подавать же смазку на раскаленный металл!

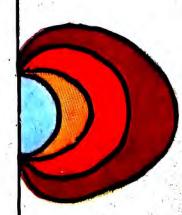
— Именно подавать, — предложила группа куйбышевских изобретателей во главе с Э. Гецелевым, — но не простую, а магнитную.

Источником «магнитной смазки» служит высокочастотный индуктор. Возникающие от действия его поля силы направлены перпендикулярно к поверхности твердеющего слитка. Они сдавливают металл со всех сторон и отжимают его от стенок кристаллизатора. Мало того, что при этом устраивается трение и сопутствующие ему неприятности — на одной и той же установке можно, регулируя поле, придавать слиткам самую разнообразную форму: круглую, овальную, прямоугольную и т. д. Слитки получаются гладкими, с мелкой структурой. Они не нуждаются в обтирке, а прокатывать и прессовать их можно втрое быстрее, не опасаясь растрескивания.

«Магнитная смазка» буквально революционизировала производство алюминия. Недаром на нее было получено 35 патентов в Японии, США, Англии, Австралии, Швеции, Канаде и других странах. А ведущая американская компания «Кайзер алюминиум энд кемикал Корпорэйшн» купила советскую лицензию на магнитный кристаллизатор.

За эту работу куйбышевские изобретатели были удостоены в 1973 году Государственной премии.

Как видите, уже сегодня электромагнитные поля значительно облегчают труд литейщиков. А в будущем они помогут превратить литейные предприятия в настоящие заводы-автоматы.



Посмотрите на вкладку журнала. В верху приведены схемы некоторых способов электромагнитного литья. Слева (I) — дозирующее устройство для непрерывной разливки металла с перемещением точки падения струи на зеркало слитка (расплав из промежуточного ковша заливается индукционным насосом в кристаллизатор). Застывший слиток вытягивают валки. Справа (III) — бесстержневое литье полых изделий (процесс показан поэтапно: 1 — индукционный насос заливает расплав в кокиль, 2 — незатвердевший металл отсасывается обратно в печь, 3 — кокиль открывается, и из него выталкивается отливка; выход расплава из печи перекрыт электромагнитным «затвором»). В центре (II) схематически показано, как электромагнитное поле определенной конфигурации формует отливку.

Внизу на фотографиях запечатлены экспонаты выставки «Интерлитмаш-73». Слева — заливочная установка МДН-6, разработанная Киевским институтом проблем литья. На двух остальных снимках — отдельные узлы установки западногерманской фирмы «Браун Бовери» (в центре — расплав готовят к заливке в «магнитную» форму, справа — литейщик наблюдает за ходом плавки в миниатюрной электропечи).

Фото А. Кулешова



Обмен веществ — это, кажется, так просто, знакомо, что не надо и объяснять. Спросите любого, почему человек с возрастом обычно полнеет, прибавляет в весе. Каждый, не задумываясь, ответит: «Снижается обмен веществ». И ответит правильно! Но ответ верен ровно настолько, насколько обоснованы объяснения синоптиков по поводу резких изменений погоды.

Неожиданно понизилась температура — пришел холодный циклон с севера. Вдруг среди зимы потеплело так, что на деревьях почки начинают распускаться. Значит, согрел землю своим могучим дыханием теплый циклон. Все ясно, не правда ли?

Но каждому, наверно, хочется задать вопрос: «А почему все-таки этот необычный циклон лет 50 не возникал, а тут взял да и пришел в наши края?» Так и с проблемой нарушения обмена веществ в организме. Важно знать не просто сам факт, а причину, вызвавшую нарушение.

Сознаюсь: раньше, когда кто-нибудь из знакомых сетовал на полноту, уверяя при том, что он «почти ничего не ест», у меня это не вызывало особого сострадания. Зная, что большинство людей потребляет пищи значительно больше, чем надо для жизнедеятельности, я не принимала всерьез таких заверений. Ведь есть закон сохранения вещества, думала я. Пусть в скрытом виде, но он должен соблюваться и для живого существа. Ведь из чего-то складываются лишние килограммы веса!

Конечно, в организме все протекает несравненно сложнее, чем в пробирке химика. Живые существа одного вида, питаясь совершенно одинаково, являются нам примеры различно несходных весовых балансов. Одни прибавляют в весе, другие те-

Еще одно

Зинаида ТКАЧЕК,
кандидат химических наук, лауреат Ленинской премии

ряют, третий демонстрируют удивительную стабильность. И все потому, что в организме есть регуляторы обмена веществ и затраты энергии. Действие этих регуляторов влияет и на степень усвоения питательных веществ. Зная причину, можно попробовать вмешаться в процессы обмена, направить их в нужную нам сторону. В животноводстве такая перспектива сулит немалые выгоды.

Оказывается, большинство сельскохозяйственных животных растет значительно медленнее своих физиологических возможностей. Например, только 25—30% молодняка крупного рогатого скота хорошо растет и развивается, около 50% — слабее, чем их сородичи в первой группе, а 20—25% резко отстает в росте. В чем тут дело?

Биологи установили, что во многом виновата щитовидная железа. Ее повышенная активность снижает выход мясной продукции и увеличивает расход кормов на единицу привеса.

Поэтому многие исследователи пытались найти химические препараты, подавляющие излишне бурную деятельность щитовидной железы. Но до практического применения дело не дошло. Препараты были или малодоступны и дороги, или же обладали нежелательным побочным действием.

Требования к эффективно действующему стимулятору роста сформулированы сравнительно легко. Вещество должно быть таким, чтобы его оптимальная доза оказалась значительно меньше минимальной токсичной, чтобы оно быстро и полно выводилось из организма, не вызывало отдаленных последствий, чтобы его хватало для сотен тысяч животных и, наконец, чтобы оно было недорогим.

Возможно, иной читатель, пробежав эти строки, не удержится от восклицания: «Кормить надо лучше — вот и все!» Поэтому сразу должна подчеркнуть, что для быстрого подъема животноводства необходимо максимально использовать все ресурсы и в первую очередь — улучшать кормовую базу, условия содержания и породистость животных. Но есть и другие, дополнительные ресурсы — на них указывает химия.

Дешевый стимулятор, рассчитанный на применение в течение всего лишь двух-трех месяцев, не увеличивает калорийности корма, но повышает степень его усвоения. Разве это не резерв? Тем более что молодые

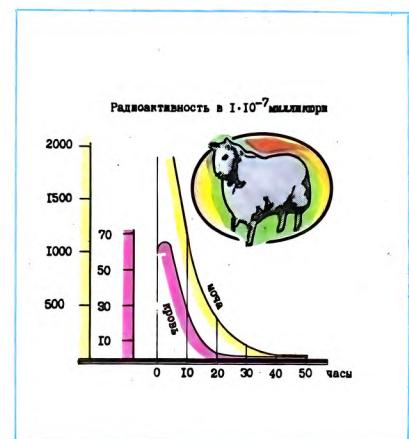
животные растратаивают особенно много энергии. К тому же известно, что в себестоимости продуктов животноводства затраты на корм составляют основную часть. Значит, лучшее усвоение пищевого рациона — верный путь к удешевлению производства мяса.

Подходящий препарат удалось найти в ходе лабораторных опытов, когда было подмечено ценное свойство хлорникислого аммония (ХКА) — увеличивать привесы животных. Из ученых различных специальностей быстро сложилась рабочая группа, в которую вошли Л. Якименко, С. Файнштейн, А. Хенкина, Л. Селиванова, А. Солун, В. Михайлов и автор этой статьи.

Начались опыты на мышах, крысах, крольчих, собаках, а затем и на курах, овцах, бычках.

Вновь и вновь изучались токсичность препарата, скорость его всасывания в теле животных, пути распределения и сроки выведения из организма, действие на нервную и сердечно-сосудистую системы, на кровь, железы, печень, почки. Изучалось отдаленное влияние стимулятора на потомство, причем даже в крайних случаях — при отравлении чрезмерными дозами ХКА. Словом, сотни опытов, тысячи анализов...

Каков же главный итог? Для всех подопытных животных отмечено увеличение привесов на 5—20% — в зави-



Методом меченых атомов определили сроки выведения препарата из организма животных.

ЧУДО ХИМИИ

Рис. Розы Мусихиной

симости от дозы ХКА. Уменьшали питательность только очень большие дозы препарата — порядка 1000 мг на 1 кг живого веса. Но даже в таком количестве хлорнокислый аммоний, снижая активность щитовидной железы, не вызывал ее полной блокады.

Очень важен и другой вывод. Установлено благоприятное для практики соотношение между полезными и вредными дозами ХКА. Первые измеряются миллиграммами, а вторые — граммами на 1 кг веса. Разница в 3—4 порядка снимает опасность отравления животных даже при случайных передозировках препарата.

А вот еще одно ценное свойство этого вещества. Оно быстро всасывается и столь же быстро и полностью выводится из организма. Уже через сутки его почти не остается в теле животного. Неоднократно подтверждено, что ХКА не накапливается в организме и не вступает в химическую связь с живой тканью.

Лабораторные данные были настолько убедительны, что можно было перейти к опытам на больших группах животных непосредственно в откормочных хозяйствах.

Уточнялись дозировки, сроки применения препарата при различных рационах питания крупного рогатого скота, овец, свиней, бройлеров.

Принцип проведения всех экспериментов предусматривал сравнение данных для групп подопытных животных

с данными точно таких же контрольных групп — по численности, составу, весу, возрасту, породности, условиям содержания и питания.

Наибольший эффект получен при откорме крупного рогатого скота, когда препарат применялся на заключительной стадии откорма — в течение трех месяцев до убоя. Привесы по сравнению с контрольной группой возрастали на 12—20% без дополнительного расхода кормов.

На бройлерах наибольшие средние привесы дали опыты на малокалорийном рационе. Сколько-нибудь заметных различий в состоянии здоровья подопытных и контрольных животных не было. Дегустация продукции не вывела никаких посторонних запахов и привкуса.

Госкомитет по делам изобретений и открытий выдал авторское свидетельство на использование ХКА для интенсификации откорма животных.

Результаты эксперимента обсуждались в Московской ветеринарной академии, Научном совете по химизации сельского хозяйства Госкомитета по науке и технике, Главном управлении ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР, Министерстве здравоохранения СССР. Был одобрен следующий шаг научной работы — проведение расширенных научно-производственных опытов в животноводческих хозяйствах Молдавии. К исследованиям подключилась большая группа ученых и практиков сельского хозяйства этой республики под руководством П. Разумовского, Г. Семанина, Б. Годуленко и Г. Балк. Результаты подтвердились и здесь.

Успешными были также опыты Ю. Фомичева, Г. Епифанова, А. Храпковского, В. Крюкова (Московская обл.), В. Яковлева (Оренбургская обл.) и других.

Расходы на применение нового стимулятора в широких масштабах не сравнимы с тем огромным экономическим эффектом, который он может дать. Даже если считать, что привесы скота возрастут в среднем лишь на 10%, то по всей стране мы получим на 100 тыс. т мяса больше. Причем в год потребуется лишь 200 т хлорнокислого аммония.

Вот действительно научная, хозяйственная, экономическая победа!

● Без дополнительного расхода кормов привес крупного рогатого скота и бройлеров увеличивается до 20%

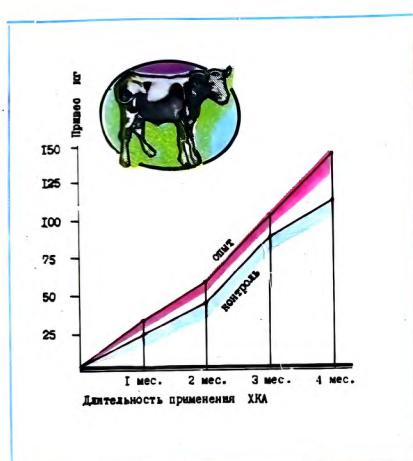
● При откорме каждой тысячи овец можно получить чистый доход до 4 тысяч рублей да еще сэкономить на кормах

● В масштабах страны производство мяса можно увеличить на сотни тысяч тонн ежегодно.

Таков эффект применения нового стимулятора роста — хлорнокислого аммония.

Ученые различных специальностей исследовали препарат в лабораторных условиях; он был успешно опробован в животноводческих хозяйствах Молдавии.

Дело за тем, чтобы обеспечить широкое применение нового стимулятора в практике животноводства. По решению ЦК ЛКСМ Молдавии молодежь республики взяла внедрение высокоеффективного препарата под комсомольский контроль.



Этот график показывает увеличение привесов животных (по сравнению с контрольной группой) под влиянием стимулятора откорма.

Результаты налицо.

Что еще надо сделать?

Я. ГРОСУЛ, президент АН Молдавской ССР:

«Академия наук Молдавии считает одной из первостепенных задач приложить все усилия для внедрения последних достижений науки с целью еще больше повысить продуктивность сельскохозяйственного производства. Это полностью соответствует задачам, поставленным перед наукой XIV съездом КПСС. Мы приложим все усилия, чтобы завершить работы по широкому внедрению ХКА».

Г. ЛАЗУРЬЕВСКИЙ, академик АН Молдавской ССР:

«Я был в числе сомневавшихся, но результаты по применению хлорнокислого аммония для откорма скота настолько очевидны и убедительны, что надо признать исключительную полезность проведенной работы и переходить к внедрению».

Е. КОЗЛОВСКИЙ, профессор Московской ветеринарной академии:

«На 1 рубль стоимости препарата можно получить при реализации мясной продукции дополнительного около 100 рублей прибыли. Учитывая большую государственную важность исследований по применению ХКА, необходимо шире привлечь к ним ученых Московской ветеринарной академии и ряда институтов».

Ф. ФУРДУЙ, и. о. директора Института зоологии АН Молдавской ССР:

«Следует приветствовать эту работу как очень полезную. Результаты не вызывают сомнения. Но по механизму действия добавок в организме животных можно поспорить».

Л. СЕЛИВАНОВА, кандидат биологических наук, научный сотрудник Института биофизики Министерства здравоохранения СССР:

«Мы, медики, изучали многие вещества, которые влияют на организм животных. И особо выделили хлорнокислый аммоний. Он отвечает всем основным требованиям, предъявляемым к физиологически активным препаратам, повышающим продуктивность животных. Вместе с химиками мы передали препарат специалистам сельского хозяйства для дальнейшего изучения».

И. ПОПУШОЙ, академик АН Молдавской ССР:

«Приятно отметить, что проведенные в Молдавии опыты в крупных масштабах доказана эффективность препарата. Отделение биологии и химии АН Молдавской ССР ставит целью провести в 1974 году комплекс исследований по изучению качества мясной продукции, что позволит перейти к широкому применению стимулятора в животноводстве».

Л. ЯКИМЕНКО, доктор технических наук, профессор:

«Эффективность и высокая экономичность нового стимулятора убедительно доказаны для многих пород крупного рогатого скота, овец, бройлеров. Теперь главная задача ученых — завершить исследования по оценке качества мяса и дать убедительные доказательства полной его пригодности для пищи людям».

СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ СПЕЦИАЛИСТЫ ● СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ

Переходим к практическим рекомендациям

К идею применения хлорнокислого аммония для откорма животных мы подошли очень осторожно — мало ли какие нежелательные последствия может дать чуждый организму животных препарат. Не может ли он вызвать нарушения, приводящие к нежелательным последствиям, заболеваниям? Поэтому для первого опыта были отобраны всего 16 бычков. Остановились на очень низкой дозе препарата — всего 0,45 мг на 1 кг живого веса. Опыт длился 3 месяца. Мы умышленно взяли животных разных пород, резко отличающихся между собой по степени активности щитовидной железы. Одну группу составили бычки джерсейской (молочной) породы, а другую — мясной породы шароле.

Все опасения оказались напрасными — стимулятор не только не вызвал нежелательных явлений, но и обеспечил значительно лучший рост и откорм животных. Как и следовало ожидать, животные с повышенной функцией щитовидной железы (джерсей) дали большой дополнительный привес — 14,6%, а мясной породы — 5%. Затраты кормов в обоих случаях снизились на 7—13%.

В дальнейшем опыт повторили в нескольких хозяйствах уже на значительном поголовье. Во всех случаях препарат дал положительные результаты. Работа заинтересовала специалистов сельского хозяйства, руководителей откормочных хозяйств Молдавской ССР. Они приложили немало усилий, чтобы обеспечить широкие испытания хлорнокислого аммония в хозяйствах Совета колхозов республики.

В 1973 году руководители Флорештского производственного объединения подготовили условия для перевода хозяйства на новую технологию откорма животных с применением стимулятора. В работе приняли участие сотрудники отдела микробиологии АН Молдавской ССР. В результате получено 18% дополнительного привеса животных, а затраты кормов на единицу продукции снизились на 14%. Качество мяса не изменилось.

Сейчас перед нами стоит задача — детально изучить механизм действия препарата, дать более полную оценку качества получаемой продукции, разработать рекомендации для широкого внедрения нового метода откорма в практику животноводства.

П. РАЗУМОВСКИЙ, доктор биологических наук, заведующий лабораторией биологически активных веществ АН Молдавской ССР,
Г. БАЛК, научный сотрудник лаборатории

Мяса стало больше, расход кормов снизился

Верно ли, что хлорнокислый аммоний увеличивает среднесуточные привесы скота? Этот вывод мы проверяли в ходе опыта, поставленного на стаде чигайских овец в хозяйстве «Зориле» Чимишлийского района Молдавской ССР. Откармливали 50 баранчиков и 48 выбракованных овцеваток низкой упитанности. Другая группа животных, точно такая же по составу и численности, была контрольной.

Опыт продолжался три месяца, в течение июля, августа и сентября. Всех овец содержали на открытых

● Развивать сельское хозяйство

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КПСС УВЕРЕН, ЧТО НАШЕ СЛАВНОЕ КОХОЗНОЕ КРЕСТЬЯНСТВО, РАБОТНИКИ СОВХОЗОВ, СПЕЦИАЛИСТЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА закрепят достигнутые успехи и порадуют Родину в 1974 году хорошим урожаем, увеличением производства и заготовок сельскохозяйственной продукции; будут с наибольшей эффективностью использовать каждый гектар

площадках и кормили зеленой массой с концентратами. Стимулятор добавляли в виде водного раствора из расчета 3 мг аммония на 1 кг живого веса. Раствор равномерно перемешивали с концентратами и давали овцам во время утреннего кормления. Состав пищи во второй и третьем кормлениях каждого суток был обычным, без добавки препарата. Доля концентрата в рационе баранчиков составляла 34%, а у овцеводов — 29%.

Результаты опыта оказались очень хорошиими. По сравнению с контрольной группой среднесуточный привес баранчиков, принимавших стимулятор, был на 15,4% больше, а вес туш увеличился на 9%. У овцеводов эти показатели составили соответственно 16,7% и 6,7%.

Обращает на себя внимание значительный процент туши высшей упитанности в подопытной группе. Он равен 48%, тогда как в контрольной группе — всего лишь 25%. И все это достигнуто при одновременном снижении расхода кормов: у баранчиков на 0,82, а у овцеводов на 1,27 кормовой единицы на 1 кг привеса. В итоге доход на каждом подопытном животном значительно вырос.

Исходя из этих данных, мы подсчитали показатели, которых может добиться любое крупное откормочное хозяйство за счет применения стимулятора. Чистый доход на 1000 овец выражается в сумме 3—4 тыс. рублей плюс существенная экономия на стоимости корма.

Сейчас мы изучаем вопросы, связанные с нахождением оптимальных дозировок препарата, его эффективностью при разных типах кормления и путями его биологического действия, отрабатываем технику его внесения в корм.

Б. ГОЦУЛЕНКО, кандидат биологических наук, сотрудник Молдавского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии

на основе новых научных данных

земли, каждую машину, каждый центр кормов, каждую тонну удобрений; вместе с рабочим классом сделают новый шаг по пути дальнейшей интенсификации сельского хозяйства и укрепления его материально-технической базы.

(Из Обращения Центрального Комитета КПСС
к партии, к советскому народу)

Использовать физиологические резервы

Еще в 1928 году академик Е. Лисинский отмечал, что наиболее пригодны для откорма животные с пониженной активностью щитовидной железы. У животных мясных пород она выделяет в организм заметно меньше гормона, чем у животных молочного направления.

Чем же чревата излишняя активность щитовидной железы? Работы советских и зарубежных исследователей показали, что скорость продвижения корма по желудочно-кишечному тракту возрастает, животное хуже переваривает пищу. Менее эффективно усваиваются такие важные компоненты питания, как протеин, и другие. Это также приводит к превышению расхода энергии над ее поступлением, усиленной отдаче тепла и в конечном счете — к истощению животных.

Возможность влиять на перечисленные процессы давно доказана. Ученые разных стран мира опробовали около 200 препаратов, снижающих активность щитовидной железы. В нашей стране, как и в большинстве других стран, производство говядины идет в основном за счет откорма молочных пород. Для них снижение активности железы особенно необходимо, ибо в норме она, как уже говорилось, обычно повышена.

Наши исследования последних лет показали, что применение хлорникислотного аммония — лучшего из препаратов названной группы — может быть средством существенного прироста в производстве мяса.

А. СОЛУН, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР;
В. МИХАЙЛОВ, кандидат биологических наук

Стихотворение номера

Иван НИКОЛЮКИН

Чувство высоты

В ночном
Ревущем самолете,
В душе без лишней суеты,
То ль страх,
то ль робость,
Не поймете,
Есть чувство странное в полете —
Святое чувство высоты.
Под мягким креслом —

километры

По вертикали страшной вниз
Сквозь тьму,
Но силою конкретной
Моторы с крыльями слились.
И потому,
Привыкший к песне,
Что как стрела пронзила ночь,
На высоте, богам известной,
Седой сосед
В соседнем кресле
Коснуться вечности не прочь,
И потому,
Приборам веря,
Идущим курсом в темноте,
Лишь герметические двери
Да крен крутой,

по крайней мере,

Напомнят вам о высоте.
Есть в гуле что-то от покоя,
Когда привычные слова
Привычных фраз текут рекою...
— Смотрите, зарево какое! —
Потом торжественно:
— Москва! —
Заря горела, разгоралась,
К себе манила самолет,
И с приближением к ней
Казалось:
Еще чуть-чуть,

осталось малость,

И солнце красное взойдет!
Вдруг грандиозной панорамой,
По левый борт,
По правый борт,
Открылся город перед нами,
И бесконечными огнями
Он уходил за горизонт.
Он был бескрайним,
Этот город,
Горящий в поздние часы.
Он скоро нашим станет,
Скоро,
Уже приглушены моторы
Магнитом взлетной полосы...
И вот уже над нами тает
Рассвет по этажам крутым,
Москва!
И сердце замирает,
Москва!
И нас не оставляет
Святое чувство высоты.



МОСТ НАД



Научно-фантастические картины и стихи Геннадия ГОЛОБОКОВА впервые были опубликованы в нашем журнале в майском номере прошлого года. Дебют оказался удачным: творчество художника привлекло широкое внимание общественности.

До сих пор в редакцию приходят письма, в которых выражено восхищение перед мужеством и стойкостью человека, сумевшего побороть многолетний недуг, прикоснуться пером и кистью к миру красоты и, главное, приобщить к красоте других.

Все, кто видел полотна Голобокова на выставках «Космос завтрашнего дня» (выставки проходили в Баку, на международном конгрессе астронавтики, и в Москве, на Всемирной ассамблее миролюбивых сил), обычно сходились в одном — его искусство несет людям радость и свет, оно жизнелюбиво. Но ведь именно



ДВУМЯ ВРЕМЕНАМИ

в этом и состоит истинное назначение художника!

Геннадий Голобоков — художник истинный. Вглядимся в его новые картины. Первое, что бросается в глаза: живописец как бы уходит от «высокого стиля» звездной романтики и, так сказать, приземляет тему. Вот иллюстрация к известному рассказу Р. Брэдбери «Сеятель» (слева внизу). Подобно древнему землепашцу разбрасывает космонавт золотые зерна на сухую, растрескавшуюся почву Марса, и тут же за его плечами встают молодые побеги. Любой другой художник, решая подобную тему, не преминул бы вместо человека изобразить диковинный земледельческий аппарат. И был бы по-своему прав: в конце концов, никто не сомневается, что техника восторжествует над ручным

трудом, это же неумолимый закон диалектики. Но Голобоков вместо бездушного механизма рисует человека, человека-созидателя, и добивается успеха, ибо обращается прежде всего к нашему эстетическому чувству. Тот же, по сути, прием использован и в картине «Земная белка» (справа) и «За мгновение до посадки» (слева вверху). За внешней простотой, непритязательностью, будничностью «неземных» зарисовок у Голобокова всегда присутствует ясная, гармоничная мысль о Земле. Он как бы говорит зрителю: прежде чем устремляться к холодным звездам, задумаемся над тем, как обжить наш дом — солнечную систему.

Теперь можно окончательно сформулировать, в чем секрет обаяния полотен, рожденных вдохновенным

творцом из приволжского городка Балаково. Они, эти полотна, предназначены прежде всего молодежи, будущим космонавтам, монтажникам орбитальных лабораторий, обитателям первых поселений на Луне, Марсе, Юпитере. Они, эти полотна, подготавливают к тем трудностям, испытаниям, радостям, которые ждут землян при их выходе в Большой космос.

Мост, воздвигаемый Геннадием Голобоковым над двумя временами — будущим и настоящим, — не расплывается, подобно Млечному Пути, в туманных далых галактиках. Он вполне обозрим для каждого жителя Земли. Зато все детали на этом мосту видимы рельефно и ярко, как семь цветов радуги.

В. КОЗЬМИН

Конкурс

«Мир 2000 года»

Научная мысль, будучи формой отражения всеобщих законов окружающего мира, не знает территориальной замкнутости, узких географических границ. В Казани зародилась неевклидова геометрия, в Калуге были намечены основные принципы межпланетных полетов, в Ростове-на-Дону формировалась вирусология. Социальные преобразования в Советском Союзе привели к необычайно широкому и быстрому росту сети научных учреждений и высших учебных заведений не только в традиционных культурных центрах, но и на обширной периферии страны. Этот процесс со всей остротой выдвигает необходимость интеграции научной деятельности, планомерной координации работы институтов, вузов и лабораторий.

Значительная часть научного потенциала страны сосредоточена в высших учебных заведениях. Это и вызвало к жизни новую форму организации науки — пять лет назад на Северном Кавказе был создан первый научный центр высшей школы (СКНЦ). При этом, естественно, были приняты во внимание как природно-географические характеристики края, так и его историко-экономические особенности.

Если окинуть мысленным взором Северный Кавказ, то трудно найти край богаче и разнообразнее. Широко раскинулись бескрайние массивы донских, кубанских, терских степей; тут же рядом величественные снежные хребты, потухшие вулканы, на востоке — не уступающие среднеазиатским песчаные пустыни, на западе — влажные субтропики, где возделываются цитрусы и чай. Четыре разнохарактерных по своей природе моря омывают край: Черное, Каспийское, Азовское и созданное рукой человека Цимлянское. Солончаки и горные тунды, черноземные просторы и дремучие леса — все есть в нашем kraе. Изумительные природные богатства сочетаются здесь с развитым, многоотраслевым сельскохозяйственным и промышленным производством.

Еще в начале 30-х годов Академия наук СССР, исходя из необходимости развития производительных сил страны, рассматривала вопрос об организации на Северном Кавказе своего филиала. По разным причинам это решение не было реализовано. Однако быстро растущее народное хозяйство не только не сняло, но еще более обострило потребность в создании объединяющего и координирующего центра науки в нашем kraе.

НАШИ ПОДШЕФНЫЕ

Северокавказский
научный центр высшей школы

СОЗДАТЬ, ИСПЫТАТЬ, ПРОВЕРИТЬ НА ДЕЛЕ!



Юрий ЖДАНОВ,
член-корреспондент АН СССР,
председатель Северокавказского
научного центра высшей школы
г. Ростов-на-Дону.

По решению ЦК ВЛКСМ наш журнал шефствует над новыми научными центрами страны. Дальневосточному и Уральскому научным центрам АН СССР, Киевскому кибернетическому центру АН УССР были посвящены специальные номера журнала и отдельные материалы («ТМ» № 8, 12—1972 г., № 1, 2, 10, 11—1973 г.).

Сегодня мы предоставляем слово руководителю первого в стране научного центра высшей школы — Северокавказского, объединившего большой научный потенциал: 55 вузов и 206 исследовательских организаций kraя.

В последующих номерах мы продолжим рассказ о подшефном научном центре.

Предпосылки для возникновения такого учреждения породила сама жизнь. Еще полвека назад ни о какой науке на Северном Кавказе нельзя было и говорить. Этот богатейший край фактически не имел ни научных учреждений, ни вузов. С тех пор многое изменилось. Ныне в Ростове, Краснодаре, Ставрополе, Нальчике, Орджоникидзе, Грозном, Махачкале, Новороссийске, Таганроге и других городах Северного Кавказа работают 55 высших учебных заведений и 206 научно-исследовательских учреждений, в которых трудится свыше 20 тыс. научных работников! Это больше, чем во всей дореволюционной России.

Особенностью СКНЦ является то, что организован он на базе высших учебных заведений и призван в первую очередь планировать и направлять их деятельность. В этом наше отличие от других научных объединений.

СКНЦ строит свою деятельность с учетом потребностей народного хозяйства, определяет организацию новых специальностей, содействует укреплению материальной базы высшей школы. Особо ответственная задача подготовки кадров высшей квалификации, способных осуществлять преподавание на уровне требований современной науки. Между вузами Северного Кавказа налаживаются живые контакты, обмен квалифицированными кадрами, помочь при проведении специализированных исследований. Намечена организация единого вычислительного и информационного центра.

Иногда координацию исследований целесообразно поручать отдельному вузу. Так, Грозненский нефтяной институт, естественно, объединяет все работы, связанные с нефтехимическим синтезом. Пятигорский химико-фармацевтический институт обобщает все результаты изучения лекарственных ресурсов, Краснодарский политехнический координирует исследования в области пищевой технологии, Северокавказский горно-металлургический — в цветной металлургии.

Северный Кавказ отличается разнообразием геологических условий, его недра изобилуют нефтью и природным газом.

В свое время академик И. Губкин внимательно изучал Терско-Дагестанскую, Майкопскую, Кубано-Черноморскую нефтяные области. Эти исследования привели к важным геологическим обобщениям, содействовавшим открытию новых нефтяных месторождений на Кавказе и на востоке страны, как и предполагал учений. «Мы думаем, — писал И. Губкин, —

что глубокое изучение стратиграфических соотношений и палеогеографии, т. е. распределения суши и моря в древние геологические эпохи с целью установления древних береговых линий и их направления, даст нам возможность открыть не одно нефтяное месторождение не только в пределах Северного Кавказа, но и в других местах нашей обширной Родины».

Для такого края, как Дон и Северный Кавказ, характеризующегося высокоразвитым, многоотраслевым и интенсивным сельским хозяйством, огромное значение имеют проблемы правильного земледелия и орошения, борьба с водной и ветровой эрозией почв. За последние десятилетия мы значительно продвинулись в реализации программы, о которой некогда писал Д. Менделеев: «Наибольшего и наивернейшего успеха, по моему мнению, можно ждать от устройства орошения больших пространств земли по сухим в климатическом отношении берегам Волги, Урала, Дона и Днепра». Грандиозная программа орошения с использованием вод Дона, Кубани, Терека, малых рек Северного Кавказа ныне реализуется и выдвигает множество задач, связанных с коренными проблемами почвоведения, гидрогеологии, экологии.

Когда-то Кавказ привлек самое пристальное внимание крупнейшего нашего биолога, академика Н. И. Вавилова, как центр формообразования растений, характерный большим разнообразием экотипов, аккумуляцией множества сортов зерновых и плодовых растений, обусловленной многообразием климатов и почв горных районов. По инициативе Вавилова была создана в Шунтуке станция Всесоюзного института растениеводства, сосредоточившая коллекцию плодовых, овощных растений и занявшаяся изучением диких плодовых растений: груши, яблони, алычи, боярышника, терна, лещины, кизила. Как отмечал Вавилов, «на очередь встают и другие, более трудные и еще более интересные задачи изучения динамики формообразования, экспериментальное исследование эволюционного процесса плодовых деревьев и кустарников, овладение генофондом плодовых деревьев и кустарников в целях улучшения культурных форм, в целях создания новых сортов».

И. Мичурин предлагал организовать научную экспедицию в заросли Адыгеи для отыскания и описания наиболее интересных растений, провести технологическое изучение плодов. Особое внимание он обращает на сладкие каштаны и греческий орех. «Об изу-

мительном богатстве так называемых старых Черкесских садов мне известно давно. Дикие заросли плодово-ягодных растений Адыгейской области представляют собой ценнейший исходный материал для селекционеров Кавказа».

Поучительный, а иногда и печальный опыт говорит о том, что ныне невозможно решать серьезную научно-практическую проблему без системного и обобщающего подхода, без использования преимущества кооперирования усилий, создания научно-практических комплексов.

Рассмотрим возникающие здесь сложности на примере комплексной проблемы Азовского моря. Как известно, бассейн Азовского моря охватывает обширную территорию России и Украины, по которой протекают реки Дон и Кубань с их притоками, а также много мелких речек Донбасса, Краснодарского края.

Одной из самых актуальных проблем развития экономики Северного Кавказа является дальнейшее развитие орошающего земледелия. Создание сети водохранилищ, каналов требует решения многих сложных гидротехнических, инженерных задач. Но если ограничиваться только одним инженерным подходом и не привлечь к этому делу почвоведов-мелиораторов, то можно вызвать процесс вторичного засоления почвы, борьба с которым крайне обременительна. Орошение ставит перед селекционерами задачу выведения сортов, максимально откликающихся на дополнительную влагу. В то же время забор воды из Дона и Кубани уже снизил поступление пресной воды в Азовское море и вызвал рост его солености за счет поступления вод Черного моря через Керченский пролив. Это неблагоприятно сказывается на ихтиофауне Азовского моря и может сократить его продуктивность. В таком случае возникает задача, которую еще в конце прошлого века обсуждал Д. Менделеев: перегородить Керченский пролив и зарегулировать обмен вод Черного и Азовского морей.

Интересно отметить, что идея перекрытия Керченского пролива была выдвинута сыном Д. И. Менделеева — Владимиром и нашла поддержку отца, который писал: «Уверенный, что недалеко то время, когда русская мысль и русская воля окрепнутся еще более, чем ныне, смелостью совершасть мирные дела, полезные родине и всему миру, и убежденный в том, что самая запруда Азовского моря рано или поздно будет осуществлена, считаю полезным публиковать

краткий, но трудолюбивый проект моего сына».

Для нас сохранила всю свою актуальность программа всестороннего изучения геохимического баланса Азовского моря, предложенная академиком В. Вернадским в работе «О задачах геохимического исследования Азовского моря и его бассейна». Регуляция стока Дона, Кубани, всего Азово-Черноморского бассейна повлияет на развитие водного транспорта, гидроэнергетику, рыболовство, сельское хозяйство, гигиенические условия, на всю среду обитания человека.

Ныне в решение проблемы Азовского моря втянуты десятки организаций, каждая из которых занимается каким-то определенным аспектом. При этом гидротехники, например, не могут ответить на вопрос: не приведет ли строительство Керченской плотины к концентрации в Азовском море остатков коксохимического производства Донбасса, а агрономы не убеждены в том, что рост добычи рыбы компенсирует потерю пахотных земель в поймах при подтоплении.

Чтобы найти оптимальное решение такой сложной проблемы, потребуется учет множества данных, и моделирование, и эксперимент, и сложнейший математический анализ возможных вариантов. Институты и отделения СКНЦ взяли на себя составление модели Азовского бассейна.

СКНЦ предполагает организовать исследования и в таких областях науки, которые пока не были представлены на Северном Кавказе, но которые необходимы нашему хозяйству, в частности это относится к общей и почвенной микробиологии, генетике, геологии моря, вирусологии, фитопатологии, химической экологии, теоретической физике.

В условиях научно-технической революции вопросы связи науки и производства приобретают крайне актуальный характер. Перед работниками научного центра открывается обширное поле исследований социально-экономических проблем техники с учетом специфики Северного Кавказа. Привлекая кадры экономистов, философов, социологов, юристов, работников вычислительных центров, мы предполагаем развернуть работы по дальнейшему совершенствованию форм управления в промышленности и сельском хозяйстве.

Одним из препятствий, нередко сдерживающих успех научных учреждений, является жесткость однажды принятой и установленной структуры. В рамках СКНЦ намечено шире использовать прин-

(Окончание на 22 стр.)

$$\vartheta_{\text{чел}} = \frac{n}{l-k} \frac{(1-\vartheta_0 d) - \frac{l}{n} [\vartheta_0 + \vartheta_p (1-\vartheta_0 d)]}{(1-\vartheta_0 d) - \frac{k}{n} [\vartheta_0 + \vartheta_p (1-\vartheta_0 d)]}$$

Сергей ВЛАСОВ, студент МЭИ, наш спецкор

Есть в Бескудникове, что на окраине Москвы, серое пятиэтажное здание с высокими окнами. У входа табличка: «Кафедра глазных болезней и проблемная офтальмологическая лаборатория Московского медицинского стоматологического института».

Вот здесь-то и работает кандидат медицинских наук Альбина Ивановна Колинко, лауреат премии Ленинского комсомола 1973 года. Премию она получила, как говорилось в постановлении, за исследование оптических проблем интраокулярной коррекции афакии. А проще — оптических проблем вживления в глаз искусственного хрусталика...

Более чем 200 лет назад, как об этом пишет в своих мемуарах Казанова, польский офтальмолог Гадини предложил после удаления хрусталика, пораженного катарактой, ввести в глаз линзу из горного хрусталия. Современники Гадини обвинили его в шарлатанстве и

упекли в тюрьму. Возникнув, идея тут же была погребена, чтобы вновь родиться уже в наши дни.

8 ноября 1949 года английский офтальмолог Гарольд Ридли впервые заменил мутный хрусталик пластмассовой линзой из полиметилметакрилата. Последующие аналогичные операции прошли вполне успешно. Это стало сенсацией века...

Но среди восторженных похвал слышались и голоса скептиков. Еще бы! Ведь в основе тогдашней офтальмохирургии лежал принцип — всякое инородное тело ведет к гибели глаза. Поэтому эксперименты Ридли казались явно антифизиологичными. «Этот англичанин посягает на основные каноны офтальмологии», — писали научные журналы. И все же он продолжил «посягать»...

А на то были веские причины. Чтобы человек после удаления катаракты видел, ему предписывают носить очень сильные очки.

Начиная с 20-х годов на смену очкам постепенно приходят контактные линзы (см. «ТМ» № 3, 1973). Так вот, если хрусталик удален только из одного глаза, а другой здоров, то ни очки, ни контактные линзы не могут вернуть больному нормальное зрение, ибо нельзя получить на сетчатке оперированного глаза изображение такое же, как на сетчатке здорового. Не совпадая по величине и форме, два зрительных изображения практически не могут создать единый образ.

Такое нарушение бинокулярного зрения врачи-офтальмологи называют анизейконией (от греческого — неравный образ). Нынешний уровень развития техники и транспорта требует от человека быстрой ориентации в пространстве. А это невозможно без бинокулярного зрения. Без него человек вынужден оставить свою прежнюю специальность, а в выборе другой он весьма ограничен.

Кроме того, анизейкония нередко сопровождается головной болью, тошнотой, светобоязнью, иногда — головокружением, повышенной нервной возбудимостью, затруднением чтения.

Итак, человек, избавившийся от односторонней катаракты, остается практически одноглазым, даже пользуясь очками или контактными линзами. Восстановить ему зрение и призван метод интраокулярной коррекции афакии Ридли — сокращенно «ИКАР»¹.

Искусственный хрусталик берет на себя функции естественного. Теперь оптическое средство коррекции афакии располагается не перед глазом, а непосредственно в нем. Этот глаз с искусственным хрусталиком по своим оптическим свойствам не отличается от здорового. Сегодня во всем мире живет несколько тысяч людей, которые смотрят на окружающее через повторные «зрачки».

Английский хирург Чойс, сам проделавший более 600 операций, писал: «При осмотре больных, оперированных 20 лет назад, создается впечатление, что эти больные родились с искусственными хрусталиками».

Существуют два вида операций по методу «ИКАР». Одномоментная — когда вживление линзы производят сразу же после удаления больного хрусталика в течение одной операции, и двухмоментная — когда к имплантации линзы приступают лишь спустя несколько месяцев.

¹ Поясним термины: «интраокулярный» — внутриокулярный, «коррекция» — исправление, «афакия» — отсутствие в глазу хрусталика.

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

Большинство глазных хирургов долгое время придерживалось двухмоментной методики. Несколько месяцев больной обходится без хрусталика. Ему подбирают линзу нужной оптической силы, и как только глаз достаточно заживет, его снова разрезают, чтобы эту линзу вставить. Конечно, врач идет на двойной риск, а больной получает лишнюю психологическую травму... Все верно! «Увы! Как говорится, цель оправдывает средства, — утверждали специалисты, — только при двухмоментной операции можно правильно подобрать нужную линзу».

Действительно, одномоментная операция дает большую погрешность. Использовать линзы стандартной оптической силы нельзя, ибо преломляющая сила хрусталика у разных людей изменяется в довольно широких пределах: от 12 до 40 диоптрий.

Нельзя ли усовершенствовать эту методику, вживлять больному искусственный хрусталик с учетом индивидуальных особенностей его глаза?

Вот тут-то самое время перейти к сути работы А. Колинко. Вкратце эта суть сводится к следующему.

Выведена математическая зависимость величины коррекции глаза от всех его параметров (длины оптической оси, рефракции, то есть преломления роговой оболочки, предполагаемого расстояния от линзы до вершины роговицы, по-

казателя преломления глазной влаги), а также от заданной его рефракции. Чтобы показать, насколько сложна эта зависимость, одна из формул приведена в заголовке статьи.

Теперь врач, обратившись к составленным на основании такой зависимости таблицам и графикам, сможет по «вкусу» больного подобрать ему зрение. Если вы летчик, шофер, моряк, если вам нужно хорошо видеть вдали — пожалуйста, вас сделают дальнозорким, да еще таким, что «переплюнете» самого Соколиного Глаза. Если вы чертежник или радиотехник, то при желании можете стать немножко близоруким.

Разработанная методика определения оптической силы линзы индивидуально для каждого больного апробирована в клинике на 281 человеке (306 глаз). Полученная рефракция у 99,4% пациентов совпадала с расчетной.

Важность работы Колинко для офтальмохирургии трудно переоценить. Теперь, когда новая методика опубликована, ею с успехом пользуются во многих клиниках мира. Пользуются расчетами Колинко, ее формулами. Наконец-то стала возможной (а главное — гарантированной) одномоментная

операция. А это значит — в два раза уменьшается возможность послеоперационных осложнений. В два раза сокращаются расходы государства на трехнедельное содержание больного в стационаре. И к тому же человек избавлен от еще одной встречи со своим недугом.

В беседе со мной Альбина Ивановна заметила: «А что касается премии Ленинского комсомола, то я считаю — это признание не моих заслуг, а признание всего метода интраокулярной коррекции. Ничего я не открыла, сделала только расчеты».

Только расчеты... Только?

Есть в кабинете Альбины Ивановны альбом. В нем фотографии больных. Вот снимки, сделанные до операции, — сколько в этих лицах настороженности, беспокойства, затаенного страха. А вот фотографии тех же людей после операции — во взгляде спокойствие и уверенность. Человек стал видеть. Он забыл о своей болезни.

Я читаю подписи.

— Большой П-в. Зрение до операции — счет пальцев у лица. После операции острота зрения — 0,8. Теперь он снова работает машинистом тепловоза.

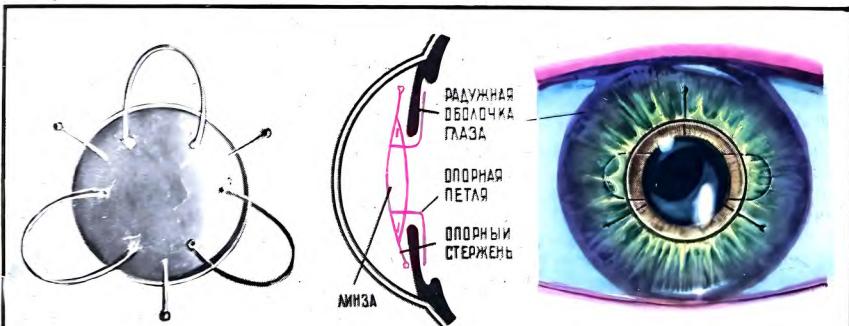
— Большой К-н. Зрение до операции — светоощущение. После операции острота зрения — 0,9. Работает инженером, водит машину, снайперски стреляет из ружья.

Кочегары, летчики, моряки, слесари, художники, врачи, артисты — сотни людей вернулись к полноценной жизни.

Сегодня у Альбины Ивановны напряженный день — семь операций подряд. В операционной рядом с ней со скальпелем в руках сидит Элеонора Валентиновна Егорова. Да, да — сидит, потому что офтальмохирурги — это единственные хирурги, которые работают сидя.

Представьте себе длинный стол, простыню, полностью закрывающую лежащего на нем человека. И только в одном месте на белоснежной простыне красное пятно — обнаженный глаз. В этот момент он вбирает в себя, кажется, всю внешнюю информацию, с жадностью следит за всем, что творится вокруг. И под ножом он продолжает жить, двигаться, а главное — продолжает видеть.

Человеческий глаз... Ведь это самый нежный, самый чувствительный орган нашего тела. Мель-



На фотографии запечатлена одна из моделей искусственного хрусталика. На рисунке справа показано, как такой хрусталик укрепляется на радужной оболочке глаза, а слева — то же самое изображено сбоку.

Основная часть искусственного хрусталика — прозрачная линза, выполненная из биологически инертного полимерного материала. В отверстия ее тела вделаны опорные петли. Кроме того, по периферии линзы укреплены три радиально направленных опорных стержня. Последние сдвинуты по окружности относительно друг

друга на 120°, а также сдвинуты относительно опорных петель. На свободных концах стержней — шарообразные утолщения.

Для фиксации искусственного хрусталика опорные петли отгибаются таким образом, чтобы радужная оболочка глаза легко входила бы зрачковым краем в зазор между петлей и линзой. Опорные стержни располагаются перед радужной оболочкой, а опорные петли за ней. Шарообразные утолщения на концах стержней предохраняют радужную оболочку глаза от повреждения.

чайшая соринка вызывает острую боль. А тут по нежнейшей ткани — скальпелем. По самой роговице, и потом, когда она уже «распечатана», словно конверт, в зрачок вставляется хрусталик.

Честное слово, когда подготовленный для операции хрусталик вынимают из «хранилища» — специальной колбы, то, сверкая в лучах яркого света, он удивительно напоминает модель атома, символа XX века — вокруг ядра пекрекстие электронных орбит...

Вы когда-нибудь пробовали «продеть» кисть пушистым концом в игольное ушко? И не пытайтесь — не хватит терпения. Хирургу, по-моему, нужно столько же терпения, чтобы искусственный хрусталик с его растопыренными во все стороны петлями и «антеннами» вставить в первно пульсирующий, трепещущий зрачок. Здесь нужны точность ювелира и твердость руки снайпера, ибо счет идет на десятые доли миллиметра. И недаром почти все свои действия хирург контролирует через микроскоп.

Так для меня открылось чудо микрохирургии.

Тут же, в операционной, установлены телемикроскопы. И все мельчайшие подробности происходящего на операционном столе видны на огромном экране в кабинете главного хирурга. Отсюда он может, если понадобится, руководить операцией.

А главный хирург — профессор, доктор медицинских наук Святослав Николаевич Федоров. Это он впервые в нашей стране в 1960 году произвел операцию по методу «ИКАР». Тогда у нас только слухи ходили об искусственном хрусталике. Федоров сам разыскал людей, которые помогли ему изготовить линзу. И вот первая операция, первая удача. Но вскоре у Федорова появились авторитетные противники. Большинство врачей-офтальмологов с опаской относились к новому методу. Позднее Федоров скажет: «Многие нам помогали, кроме тех, кто по должности своей в науке обязан был помочь».

Вот каким странным образом устроен человек. Ведь и сейчас, 14 лет спустя, когда, казалось бы, все проверено, когда для линз синтезированы и опробованы пластмассы, которые практически могут существовать тысячелетия, не изменяя своей химической структуры, когда уже сотни раз доказано, что с годами ткань, окружающая искусственный хрусталик, не травмируется и что зрение не ослабевает, когда проведено около 1200 более чем успешных операций, — даже сейчас из поликлиник оку-

листы направляют своих пациентов на эту операцию крайне редко и неохотно и почти всегда с оправдательной припиской: «По настоятельной просьбе самого больного».

Уж такова сила инерции. И преодолеть этот психологический барьер, может быть, труднее, чем приручить неподатливые пластмассы, вывести сложнейшие формулы, труднее, чем побороть всесильную болезнь...

Одна из последних моделей искусственного хрусталика, разработанная С. Н. Федоровым и В. Д. Захаровым (см. рисунок и фото), отличается от прежних немногим: на передней поверхности для уменьшения контакта с роговой оболочкой вместо петель — округленные на концах стержни. Но этой, казалось бы, «мелочи» было достаточно, чтобы хрусталик такой конструкции стал явлением в научном мире: лицензии на изобретение и технологию его изготовления приобрели фирмы Англии, США, Голландии...

В заключение приведу, на мой взгляд, знаменательные слова Федорова: «Природа, создавая человека, надела много ошибок. И мы не хотим эти ошибки повторять. Мы создаем более совершенные в оптическом отношении искусственные хрусталики, чем естественные. При «создании» человеческого глаза в распоряжении природы не было таких совершенных материалов, какими располагает сегодня человек. Ведь прозрачность естественного хрусталика, состоящего из белка, всего лишь 65%. И со временем она постоянно уменьшается — для человека мир постепенно тускнеет. Мы вводим искусственные хрусталики с абсолютной, 100-процентной прозрачностью, и такой она остается до самой смерти.

Если у системы «естественный хрусталик — роговица» разрешающая способность 42—43 штриха на миллиметр, то у системы «искусственный хрусталик — роговица» она равна 53 штрихам на миллиметр. Сейчас перед нами стоит задача — еще больше увеличить эту разрешающую способность. Как? Один из способов — получить искусственный хрусталик с большой глубиной резкости из 2—3 хорошо сбалансированных линз. Тогда зона резкости будет от 10 см до бесконечности. Естественному хрусталику тягаться с ним будет совсем трудно».

Над решением этой и других перспективных проблем и трудятся профессор Федоров, его сотрудники и среди них — молодой ученик, лауреат премии Ленинского комсомола Альбина Ивановна Коплинко.

СОЗДАТЬ, ИСПЫТАТЬ, ПРОВЕРИТЬ НА ДЕЛЕ!

(Окончание. Начало на стр. 18)

ципы организации по проблемам, когда тот или иной коллектив создается для решения конкретной задачи. После ее разрешения коллектив переформировывается в соответствии с новыми целями.

Можно предвидеть, что конечным итогом интеграции науки и производства будет создание единых научно-производственных комплексов, объединяющих усилия вузов, институтов и промышленных или сельскохозяйственных предприятий. Прообразом таких отношений может явиться договор о долговременном сотрудничестве, заключенный между СКНЦ и ростовским химическим заводом имени Октябрьской революции. Договор предполагает участие кафедр вузов в совершенствовании технологии производства неорганических пигментов (окиси цинка, ультрамарина, титановых белил и др.), разработку мер по защите окружающей среды от загрязнения отходами производства, использованию их, в частности, для нужд сельского хозяйства. Помимо этого, другие институты включаются в составление плана социального развития завода коллектива и организацию автоматизированных систем управления в цехах. Следует подчеркнуть, что договор предусматривает совместную работу группы вузов. Такая кооперация была бы невозможна без организации СКНЦ.

То, о чём рассказано, лишь бегло характеризует основные направления работы СКНЦ. Многое надо искать, в первую очередь формы сочетания учебной и научной работы, теоретических и практических исследований. Ученые Северного Кавказа разделяют мысль, что нет ничего практической хорошей теории, поэтому они будут продолжать углубленную разработку фундаментальных научных проблем: от механизмов химических реакций до происхождения галактик.

Объединенные усилия всей научной общественности, творческой интеллигенции нашего края помогут нам найти наиболее правильные пути решения поставленной задачи — создать, испытать, проверить на деле, сформировать первый в стране вузовский научный центр.



НЕОБЫКНОВЕННОЕ — Р Я Д О М

Птичий глаз — объектив телекамеры

- прежде чем снять сетчатку, петуха закрепляют;
- схема установки телевизионного «птичьего зрения»;
- видикон с наложенной на него сетчаткой птицы (А);
- изображение, которое получается на экране телевизора (Б).

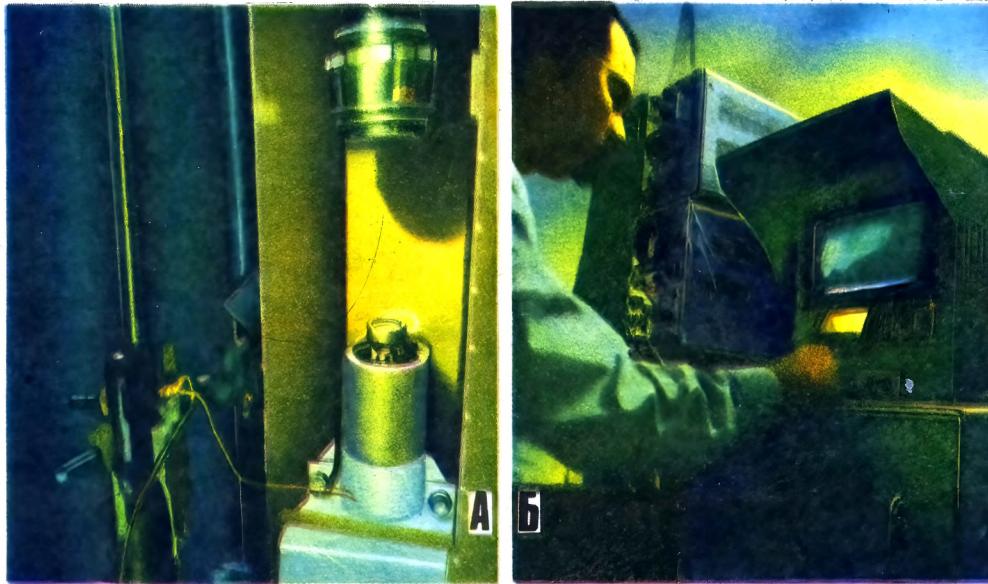


В современных передающих телевизионных трубках применяются видиконы со светочувствительным слоем. Это значит — телевидению нужен свет, и чем больше, тем лучше. А нельзя ли обходиться без пылающих Юпитеров, да и громоздкие, тяжеловесные передающие камеры сделать компактнее? Ведь в природе есть многое, чему конструкторы видеосвязи могли бы позавидовать. Сова, например, в кромешной тьме леса отлично видит мышь, высунувшуюся из норки. Ястреб со стометровой высоты различает маленькую землеройку.

Сотрудники Института экспериментальной биологии АН Армянской ССР совместно с ленинградскими специалистами создали видикон, воспринимающий электрические сигналы от наложенной на него живой сетчатки птичьего глаза. А на экране телевизора можно видеть то, что видят, скажем, петух.

«Мы хотим построить такую телекамеру, в которой приемником сигналов будет живой глаз совы или ястреба, пчелы или рыбы», — говорит руководитель работы профессор Г. Демирчогян.

Ю. ЕГОРОВ



● Творчество новаторов — в основу труда

Проблемы методологии научно-технического творчества молодежи были предметом обсуждения на страницах журнала (см. № 3—10, 12 за 1973 год, № 1, 2 за 1974 год). В ходе дискуссии выступили академики Б. Кедров и Я. Зельдович, член-корреспондент АН СССР Д. Блохинцев, доктора технических наук Н. Синев, В. Казакевич, М. Протодьяконов, П. Ощепков, И. Романов, А. Рихтер, кандидаты наук Э. Дунов, Ц. Соловьев, В. Мухачев, изобретатель О. Жолондковский и другие. Подводим итоги дискуссии.

бил, а как итог формирования у самого исследователя определенных качеств и способностей. Такой подход к проблеме — и в знаменитом обращении академика И. Павлова к молодежи, которое впервые было опубликовано в нашем журнале в 1936 году.

Те же идеи развивали в своих выступлениях участники нынешней дискуссии. Открытие нового легчеается тому, кто натренирован в преодолении психологической инерции, обусловленной влиянием знакомого и привычного, — вот как можно кратко резюмировать положения статьи академика Б. Кедрова «Бегство от привычного» (№ 6 за 1973 год).

Сформулировав парадокс: «Машин — дитя человеческое», доктор технических наук, трижды лауреат Государственной премии А. Рихтер убедительно показал, насколько любая техническая новинка зависит от настроек конструктора: широты или

тела или изобретателя умение постоянно развивать свою творческую личность важнее учебы на краткосрочных курсах методики. К тому же посещать эти курсы сейчас имеют возможность лишь немногие.

Одной методики, даже самой хорошей, недостаточно, чтобы сделать человека открывателем. Вот что пишет в своем отклике кандидат технических наук Н. Гулиа (Курск):

«Легендарного Одиссея и его спутников в их путешествии поджидало множество неожиданностей, из которых самыми опасными были скала Сцилла и водоворот Харибда. Так и изобретателей, особенно молодых, подстерегают два серьезнейших испытания. Во-первых, трудности и хлопоты внедрения своего новшества. Это, как я считаю, только Сцилла. Харибда же — отсутствие прочных знаний, научная инфантильность изобретателя. Приобретая опыт, новатор одолеет Сциллу. Но горе ему, если он не справится и с Харибдой.

НТМ: ПРОБЛЕМЫ и поиск

С методикой или без нее?

«Думаю, ни в одной области науки и техники нет свода правил, которые служили бы надежными «рельсами» для ума в его поисках неизведанного», — пишет инженер А. Михайлов (Челябинск). — Однако я был совершенно обескуражен, когда в «Записных книжках Ч. Дарвина» встретил такую заметку: «Что делает человека открывателем неизвестного? Многие люди, которые очень умны, намного умнее, чем открывшие новое, никогда ничего не создали. Очевидно, искусство создания нового состоит в методе поисков причин явлений или значения всего, что встречается».

Мысль действительно интересная. Но Ч. Дарвин вовсе не хотел сказать, будто успех в творчестве предрешает некий универсальный набор методических отмычек, с помощью которых можно «делать открытия» или «научиться изобретать». Это видно из дальнейших слов великого ученого, где он говорит о том, что особенно ценят в исследователях «настойчивость, большую любознательность по отношению к фактам и их смыслу, любовь к новому и необычайному».

Стало быть, метод поисков понимается не как свод незыблемых пра-

зузости его взглядов, его приверженности к новизне или традициям, радикальным решениям или разумным компромиссам, тяготению к сложности или простоте, невнимательности к «мелочам» или стремления к постижению тонкостей (№ 2 за 1974 год).

Доктора технических наук Н. Синев, В. Казакевич, П. Ощепков, И. Романов представляют четыре различные области знания, но для каждого оказался небезразличен вопрос о качествах, способностях и пристрастиях, необходимых новатору для плодотворной работы. Такое совпадение взглядов видных ученых и опытных педагогов нельзя расценивать как простую случайность. Большинство участников обсуждения сошлось на том, что для молодого исследо-

вания будет губить один его замысел за другим.

И еще одна опасность, хотя и не характерная для нашей молодежи: излишнее честолюбие некоторых изобретателей. Остроумный Козьма Прутков говорил: «Я хочу славы. Слава тешит человека. Слава, говорят, «дымя»; это неправда. Я этому не верю!» Слава приходит тогда, когда человек ее заслуживает. Но слава не теленок, подгонять ее нельзя. Однако иногда молодой автор заявки, пользуясь предоставленным правом, даже нежизненное, наивное создание нескромно называет своим именем. «СМС-1, или самодвижущаяся машина Сидорова-1», — звучит громко, а на деле — лишь испорченная бумага. Сами понимаете,

это лишь отвлеченный пример, фамилия взята условно.

Будьте же изобретателями целесустримленными, подкованными научно, практическими и скромными!»

Справедливые слова. Что же касается поставленного ребром: «С методикой или без нее?» — то такой дилеммы просто нет. Любая конкретная методика, если она помогает решать изобретательские или иные задачи, а к тому же еще и способствует творческому росту новатора, — безусловно, полезна. Только не надо понимать дело так, будто массы новичков, вооруженные методическими рецептами, «придут, увидят, победят».

Не проложено еще к новому широких, укатанных асфальтом дорог. Как и прежде, к вершинам неизвестного люди чаще всего продвигаются ощупью, ступая по узким и извилистым каменистым тропам.

Мы, работники лесного хозяйства, учились в системе ВОИР, на межотраслевом факультете Латвийского народного университета. В выпускных работах представили 20 заявок на изобретения. Через четыре месяца группа уже имела два решения о выдаче авторских свидетельств. В своих поисках мы применяли методы, изложенные в книге Г. Буша. Предложили моторный кусторез, механизм для срезания деревьев, агрегат для пропитки пиломатериалов, машины для удаления пней и заготовки дрессированной зелени.

Сколько наших заявок будет признано изобретениями, покажет будущее. Радует другое: все разработки приняты к внедрению. Успешно прошли испытания 8 опытных образцов.

По ориентировочным подсчетам, только в нашей республике применение созданных машин даст около 2 млн. руб. экономии».

Методы мозгового штурма, морфо-

ловске, Куйбышеве, Ставрополе, Новосибирске. Большую пользу приносят темники, составляемые на крупных предприятиях. Например, в перечне для новаторов Невского машиностроительного завода имени В. И. Ленина 214 тем, по каждой из них указана ожидаемая экономическая эффективность. В темнике приведены дальние методические советы для решения поставленных задач.

Чего же недостает исподволь рождающейся «изобретонике»? Тщательного анализа сведений, подобных приведенным в письме Э. Гросса. Как говорится, нужна обратная связь. Помощь делу окажут отклики и статьи тех, кто после изучения той или иной методики ведет учет результатов, которые она приносит. Тогда яснее обозначатся пределы и критерии допустимости типовых приемов в творчестве. Знание этих пределов для новатора совершенно необходимо.

ПОЙМАЙ СВОЮ СИНЮ ПТИЦУ

Рис. Юрия Макаренко

Где и как учат методике?

В книге Б. Блинова «Загадочный импульс» читаем: «...В изобретательстве существует ряд типовых приемов. Знание этих приемов и умение применить их правильно и технически грамотно намного облегчает и ускоряет решение изобретательских задач».

Интерес к выявлению типовых подходов в различных видах творчества за последние годы усилился. В декабре 1973 года Академия педагогических наук СССР и ВОИР провели симпозиум «Психология технического творчества». Больше стало выходить литературы на эту тему (см. раздел «Книжная орбита» в № 4 за 1973 год). Естественно, писать по столь тонким, во многом еще спорным вопросам несложно.

Одни авторы считают преждевременным преподавание каких-либо «алгоритмов» такого рода, другие уже составляют пособия с перечнем десятков типовых приемов, как, например, делает Г. Буш в брошюре «Методы технического творчества». С критикой этой книги, прозвучавшей в статье О. Жолондковского (№ 10 за 1973 год), не согласен Э. Гросс (Рига). Он пишет:

«В группе, где я изучал методику, закончило курс 14 человек из 18.

логического анализа, синектики, алгоритм решения изобретательских задач изучают слушатели Общественного института изобретательского творчества при ЦК ЛКСМ Азербайджана и республиканском совете ВОИР. В учебную программу института входят курс развития воображения, основы патентоведения, истории изобретательства.

О своей учебе в школе методики технического творчества при Днепропетровском горкоме комсомола пишет инженер-радиофизик Г. Маклаков. Налаживают работу аналогичные школы и группы в Горьком, Свердловске,

мо — важное замечание, которое высказал в ходе дискуссии доктор технических наук А. Рихтер.

Игра в «инерционику»

Много откликов вызывала статья лауреата Государственной премии профессора В. Казакевича «Под гипнозом предубежденности», посвященная полемике с ниспровергателями классической механики (№ 8 за 1973 год). «Я выписываю ваш журнал уже лет тридцать, — пишет читатель Н. Шишкин (Киров) —

Так как же — с методикой или без нее?





«Слава не теленок, подгонять ее нельзя...»

Я не строил и не испытывал ни одного инерциона, но дело не в этом. По всей видимости, после опубликования статьи профессора В. Казакевича все изобретатели инерционов должны сдать свои конструкции в металлолом и заняться более полезным делом. На меня же статья оказалась как раз обратное воздействие. Мне тоже захотелось «побаловатьсь» с инерционом».

Желание поступить наоборот знакомо не одному Н. Шишкуну. «Подход к новой механике», «искусственную точку опоры», «способы постепенного перемещения центра масс механической системы внутренними силами» в той или иной форме пытаются искать В. Толчин (Пермь), П. Фишер (Днепропетровск), В. Старцев (Волгоград), Б. Ляшенко (Тольятти), А. Васильев (Московская обл.), М. Разницин и А. Витко (Москва). Некоторые из них прямо говорят, что побудительным мотивом им послужило решение Госкомитета по делам изобретений и открытий — не рассматривать заявок на механизмы и способы перемещения центра масс внутренними силами.

Перед нами своего рода изобретательская «методика», напоминающая выдвижение все более крупных ставок, когда играющий постоянно проигрывает. Мол, если эксперты и специалисты считают что-то зрячным делом, то именно этим делом и надо заняться самым усиленным образом. Не хочу быть похожим на всех, и точка! Инженер Э. Грибов (Барнаул) пишет, что в противоборстве между отдельными изобретателями и патентным ведомством страсти накалились настолько, что напоминают поистине титанические, но бесполезные усилия конструкторо-

ров «вечных двигателей». Автор письма призывает не перечислять снова разновидности и особенности инерционов, а выявить психологические причины игры в «инерционику».

Всегда есть желающие ловить Синюю птицу в болотистых, всеми заброшенных топях науки. Только часто оказывается, что охотники захватили с собой неподходящие снасти. Из откликов, поступивших на статью «Под гипнозом предубежденности», следует, что многие читатели увидели в погоне за «новой механикой» именно эту ситуацию.

«Профессор В. Казакевич приводит естественное объяснение работы инерционов. Объяснение, даваемое «механикой» В. Толчина, неприемлемо» (В. Савченко, Москва).

«Нельзя согласиться с В. Толчином, выступающим за коренной пересмотр классической механики» (инженер М. Денисов, г. Рудный Курганской области).

«Я приглашал В. Толчина к нам в Академию наук Белорусской ССР. Он демонстрировал свои инерционы. Его обоснования, опыты и выводы не выдерживают никакой критики» (А. Вейник, член-корреспондент АН БССР).

И вот ведь какое дело. У защитников «новой механики» до сих пор нет ни одного авторского свидетельства. А те, кто не следуют слепо неразумной методике «делаю наоборот», авторские получают. Не на что-нибудь, а на инерционные аппараты.

М. Колмаков (Челябинск) сообщает нам: «На инерционный двигатель с врачающимися неуравновешенными грузами у меня есть авторское свидетельство с приоритетом от 22 сентября 1934 года. Теперь такие устройства называют инерционами».

Другое авторское свидетельство в 1970 году получил инженер Р. Чуркин (Московская обл.). Он пишет: «Работая с фондами Всесоюзной патентной библиотеки, я, конечно, не мог не обратить внимания на устройство М. Колмакова. Сразу бросается в глаза его более высокий технический уровень по сравнению с инерционом В. Толчина. В первую очередь надо отметить постоянное направление движущих импульсов, а также полное отсутствие обратного хода. М. Колмаков ввел, видимо, впервые самобалансную схему вибродрайвера, широко применяемую в современных механизмах. Госкомитет по делам изобретений и открытий был совершенно прав, когда в 1964 году отметил «отсутствие предмета открытия» в материалах, представленных В. Толчиным».

Напрашивается вывод: надо ли было 30 лет спустя начинать и

10 лет вести азартную, но совершенно безрезультатную игру? Не хватит ли «баловаться» и подумать о создании практически ценных конструкций. На уровне изобретений, не ниже!

Вовсе не инерционы предлагают сдать в металлолом профессор В. Казакевич. Они — хорошее пособие для демонстрации давно известных законов. Ученый призывает принести в жертву ложную методику, направленную на сокрушение механики. И поглубже изучать эту науку.

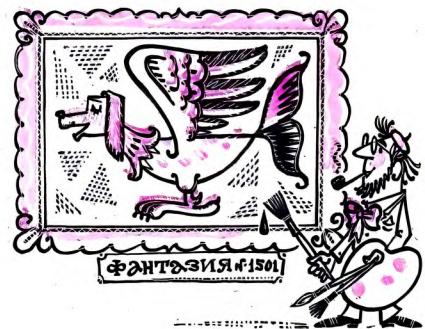
Знать, что делают коллеги

Выступая на съезде ВОИР, академик А. Ишлинский сказал: «Нужно изобретать новое, очень нужно. Однако многое изобретено... Чтобы выбирать актуальные и практические инженерные решения для производства, необходима хорошая техническая информация о том, что уже сделано. Настало время подумать о создании специальной энциклопедии изобретенного».

В самом деле, немало людей все еще напрягают свой ум вхолостую только потому, что не знают о достижениях предшественников. Но hints творчества ведут не только в прошлое, но и в будущее. В одной из статей академика И. Артоболевского высказана важная мысль: работу по прогнозированию развития науки и техники надо доводить до такой стадии, когда выделяются конструктивные вопросы, подлежащие реализации даже через много лет. Тогда изобретатели могли бы уже сегодня сознательно пробовать свои силы в решении технических проблем завтрашнего дня.

В нашей дискуссии внимание читателей к потребностям будущего привлек доктор технических наук П. Ощепков (№ 9 за 1973 год).

На курсах развития воображения.



Тут-то и поджидает открывателей нового необходимость раздвинуть границы более или менее традиционных решений и перейти к решениям радикальным. Методик для них у нас нет. И вряд ли будут. Но так уж устроена человеческая мысль, что она не удовлетворяется, если так можно выразиться, техническим реформизмом. Она бежит от знакомого и привычного.

Взлеты фантазии, смелые творческие прорывы в будущее нередко приносят весьма необычные идеи. Руководствуясь соображениями сегодняшней практической полезности, экспертиза может сказать им свое «нет». И очень важно, чтобы новатор не остался в одиночестве. «Быть один на один с неосуществленной идеей гораздо хуже, чем прожить всю жизнь, не придумав ничего нового», — пишет рабочий В. Калашников (Ростов-на-Дону). Автор этого письма, а также архитектор А. Попов (Москва) и другие читатели ставят вопрос об организации коллективов технической самодеятельности в клубах и Дворцах культуры.

«Я изобрел часально-придальной машину высокой производительности», — пишет В. Щеглов (Алматинская обл.). — Будь в моем распоряжении хотя бы кустарная мастерская и не столь уж дорогие материалы, машина давно бы стала достоянием производства».

И разве только практической отдаче надо измерять ценность технической самодеятельности? Объединения новаторов, людей, разных по возрасту, складу характера и специальностям, — хороший путь для развития творческих способностей. Проблема исключительно актуальная. Ее обсуждение, как бы продолжая нашу дискуссию, начал в № 2 за этот год журнал «Клуб и художественная самодеятельность».

* * *

Организуя обмен мнениями о методологии научно-технического творчества молодежи, мы не ставили целью раскрыть все типовые приемы изобретательской и исследовательской работы. На первых порах важно оценить их смысл и значение. Материалы дискуссии заинтересовали читателей. В дальнейшем журнал вернется к поднятым вопросам, чтобы осветить их детальнее и полнее.

А пока сделаем предварительные выводы. Да, методики есть, и часто они полезны. Иногда слепая приверженность к ним лишь мешает изобретателю. Творчество тем и характерно, что оно не укладывается в рамки предписаний. Каждый новатор должен идти к своей Синей птице сам и поймать ее своими руками.

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. ВМЕСТО НОЖНИЦ ЛАЗЕРНЫЙ ЛУЧ

В полной тишине, нарушающей лишь посапыванием насоса и гудением моторчиков, по столу мечется алое пятнышко. Оно с легкостью рассекает многослойную стопу ткани, оставляя за собой чуть дымящуюся узкую щель. Пятнышко — это горящая ткань. А разрезает ее лазерный луч. Сам луч невидим, он инфракрасный. Крайка идет со скоростью 20 см/сек, установка заменяет несколько раскройщиц. Еще больше экономии дает сокращение отходов материала: луч уменьшает их вдвое. К тому же края ткани, обгорая, не распускаются — они теперь как бы «подрублены». Необычная установка создана в Ленинградском институте текстильной и легкой промышленности.

2. ФИГАРО ИЩЕТ МЕСТО ПОД СОЛНЦЕМ

Ищет для того, чтобы привести в действие свою электробритву. Ведь она работает от солнечной батареи. Но где же сама батарея? Чего-то не видно на снимке (см. 2-ю стр. обложки), знакомых всем панелях, как бы покрытых сеточкой. И не ищите — батарея спрятана в фонусе рефлектора. Серию миниатюрных солнечных элементов, получивших название «фотовольты», сконструировали сотрудники Научно-исследовательского института источников тока.

3. СВЕРЛЕНИЕ ПО ДУГЕ?

Это кажется совершенно невероятным, и все же результат, как говорится, налицо. Сотрудник Сухумского физико-технического института Ш. Френкель прокверлил-таки криволинейные отверстия в пластинах кварца. Необычные возможности древнейшей технологической операции — сверления — он продемонстрировал и на стеклянной треугольной призме. По периметру треугольника изобретатель проделал одним сверлом миллиметровые отверстия на глубину в 300 диаметров. Причем в углах отверстия точно совпали!

4. РАДИОЛАМПЫ ПОД РЕНТГЕНОМ

Вот бы посмотреть, что делается с частями электронной лампы или тран-

зистора, когда эти радиодетали начинают трясти на испытательном вибростенде! Увидеть это можно, если взглянуть на экран рентгеновского микроскопа. Он не только показывает изменение геометрии лампы, но и позволяет снять характеристики радиодеталей в условиях, близких к эксплуатационным. Создатели прибора — ленинградцы А. Кучин, Г. Андреева и Л. Радченко — удостоены за свою работу серебряной медали ВДНХ.

5. ВСЕ КАК В КОСМОСЕ

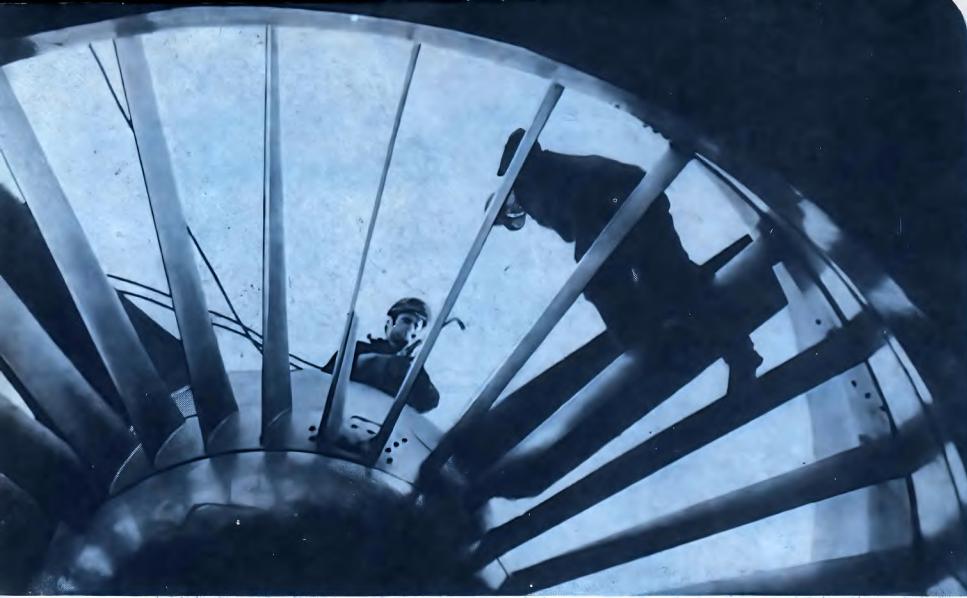
Приходится изощряться, чтобы получить на Земле глубокий космический вакуум вместе с присущим ему адским холодом. Но в барокамере Института тепло- и массообмена АН Белорусской ССР есть и холод и вакуум. Узлы межпланетных аппаратов проходят там суровые, но необходимые испытания. Ведь там все, как в космосе.

6. ЛЕСОПОСАДОЧНЫЙ «ПУЛЕМЕТ»

Годовалые саженцы деревьев, упакованные в торфопленку и обернутые полиэтиленовой пленкой, скручивают в рулоны наподобие пулеметной ленты. Такие рулоны в изобилии заготавливают к сезону лесопосадки. А когда приходит стадная пора, один человек с помощью легкого орудия под названием «Лилипут» может посадить за день целий лес — до 2 тыс. деревьев. «Скорострельный» способ предложили и опробовали сотрудники Латвийского НИИ лесохозяйственных проблем. О других изобретениях работников лесного хозяйства Латвии читайте в статье «Поймай свою Синюю птицу» (стр. 24).

7. СТРОИТЕЛЬНОЕ ЧУДО — ДЕЛО РУК КОМСОМОЛА

Токтогульская ГЭС по праву может считаться одним из строительных чудес. Работы на этой ударной комсомольской стройке близятся к завершению. В городах Киргизии сооружена уникальная высотная плотина. Новая ГЭС значительно обогатит энергетическое хозяйство республики.



Монтаж вентилятора радиаторного охладителя Билибинской атомной станции.

У обезжиривающего раствора моногидроэтаноламина (МЭА) перед органическими растворителями и содовыми составами три бесспорных преимущества. Он не токсичен, не горюч и не взрывоопасен. Кроме того, при обработке им поверхность металла попутно пассивируется (становится коррозионностойчивой). Все эти особенности позволяют сократить число операций до одной и очистку вести в тех же цехах, где происходят дальнейшие технологические процессы: термообработка, сварка, покрытие... Единственная мера предосторожности — после работ с МЭА руки надо смазывать вазелином.

Львов

Отливки цилиндрической и удлиненной формы для ответственных деталей получают направленным затвердением. Металл заливают в охлаждаемую форму через щелевой питатель, и он застывает в направлении снизу вверх. Охлаждение идет со скоростью подъема металла в форме. Так как горячий расплав подается непосредственно в верхнюю зону поднимающегося металла, то в форме по высоте отливки создается температурный перепад. Верхние, более горячие слои подпитывают нижние, начинающие застывать, и в полученных отливках устраиваются усадочная пористость и трещины.

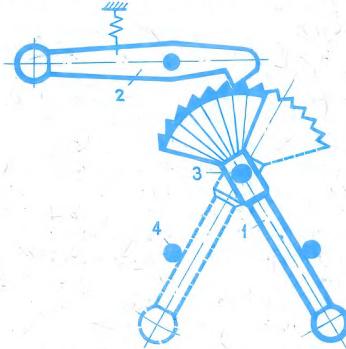
Этим способом можно получать заготовки из любых сплавов, в том числе и высокотемпературных, с наименьшими прибылями и технологическими припусками, с сокращением расхода жидкого металла до 40%. Применять направленное затвердевание с использованием щелевых охлаждаемых питателей можно в любых производственных условиях.

Затраты связаны только с изменением технологии изготовления литейных форм.

Ленинград

По условиям техники безопасности зажимные ударные пневматические и гидравлические системы должны включаться одновременно двумя руками через рукоятки двух кранов. Забывчивость и возможность действовать поочередно одной рукой приводит к несчастным случаям.

Две рукоятки, одна из которых снабжена храповым сектором 1, а другая собачкой 2, избавляют от угрозы травм. Постоянное зацепление собачки с храповиком поддерживается пружиной. Золотник крана жестко соединен с рукояткой сектора



через ось 3. Для подачи воздуха или жидкости к механизмам рабочий должен одной рукой оттянуть верхнюю рукоятку вниз и другой сразу же перевести ручку сектора до упора влево. Крайние положения этой рукоятки ограничены штифтами 4.

Рига

Начато производство 28-местных автобусов для сельской местности — «КАВЗ-685». У нового автобуса повышенная проходимость, два отопителя, надежная система вентиляции. Для северной модификации машины делаются дополнительная теплоизоляция и двойные стекла.

На снимке — сборка автобусов на главном конвейере завода.

Курган



Больные, которым противопоказаны обычный хлеб и мучные изделия, легко переносят диету, если получают безбелковый хлеб. Мука в нем заменена кукурузным крахмалом, связующим для образования структуры теста служит свекловичный пектин. Раствительное масло и патока улучшают свойства мякиша, а сахар и незначительная добавка ржаной муки повышают питательность, калорийность и улучшают вкус хлеба. Кислоту, образующуюся при брожении, нейтрализует пищевая сода.

Готовится тесто без опары. В воде разводят прессованные дрожжи, сахар, патоку и соду. Затем засыпают смесь из пектина, кукурузного крахмала и муки (пектин в смеси распределется равномернее). В конце замешивания прибавляют растительное масло. Брожение продолжается 50—60 мин., при этом объем теста увеличивается раза в полтора. Выпечка длится 40—60 мин. при 230—240° С.

Ленинград

Невообразимые давления, возникающие за миллионы доли секунды после детонации взрывчатых веществ, могут не только разрушать сложные органические молекулы, но и при определенных условиях осуществлять обратное превращение. Оказалось, что мощные ударные волны «строят» из простых молекул сложные и длинные полимерные цепи. Если научиться управлять мощностью такой волны, то из одного продукта можно получить широкий спектр самых различных материалов. Ученые предполагают, что когда-то на молодой еще Земле ударные волны, вызванные землетрясениями и вулканической деятельностью, превратили аминокислоты в простейшие вещества и синтезировали многие вещества.

Москва

СОВСЕМ КОРОТКО

● Старый латунный слой перед насыщением нового можно снять раствором хромового ангидрида с небольшой добавкой серной кислоты.

● Селекционерами Ю. Хиторных и С. Миражедовым создан витоустойчивый сорт хлопчатника с длинными и прочными волокнами. Вилт — опасное грибковое заболевание хлопчатника.

● Завод «Вольта» начал выпускать электродиоды мощностью 500, 800 и 1200 вт с терморегуляторами и автоматическими выключателями.

● На Брянском ордена Ленина заводе дорожных машин сделана двухшпиндельная головка для одновременного сверления двух отверстий разного диаметра.

В цикле производства самолетов много времени занимают контроль и летные испытания. Они не обходятся без радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) — системы датчиков, сигнализаторов, записывающих и регистрирующих приборов. Но и само оборудование РЭА нуждается в предварительной проверке, чтобы исключить его внезапные отказы из-за скрытых дефектов деталей, монтажа, нарушения правил транспортировки или хранения. Наибольшее число неполадок падает на период приработки, особенно на начальную ее стадию. Чтобы отказы не удлиняли времени контроля и полетов, оборудование РЭА предварительно проверяется на стенде прогона. Он состоит из блока перестройки и настройки аппаратуры на необходимые каналы, синхронизаторов работы всех узлов, автоматического тестера, электроуправляемой машины, регистрирующих и других устройств.

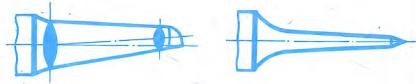
Стенд прогона может быть установлен не только на авиационных заво-



дах, но и на предприятиях радиотехнической, машиностроительной и других отраслей промышленности, связанных с эксплуатацией РЭА.

Куйбышев

Резцы, которыми обрабатывают эластичные материалы, совершенно непохожи на металлорежущие. Державка их плавно переходит в наклонный усеченный эллиптический конус, а основание имеет форму лезвия ножа с углом между режущими плоскостями в пределах 15°. Режущая кромка лежит в плоскости большой оси конуса и затачивается по радиусу так, что угол резания при вершине равняется нулю. Сама вершина инструмента находится в точке пересечения режущей кромки с обраzuющей конуса.



Резец крепится с помощью оправки в шпиндель, а заготовка зажимается в планшайбе, установленной на столе вертикально-свердильного станка. Радиус обработки зависит от установки оправки и положения каретки. Если форму оправки видоизменить, то резец можно устанавливать в токарном или любом другом станке. Новый инструмент позволяет исключить изготовление большого количества пресс-форм и просечек при мелкосерийном и индивидуальном производстве.

Москва

На северной окраине Киева строятся мост. Он свяжет новые жилые районы по обоим берегам Днепра и замкнет транспортное кольцо вокруг города. Это даст возможность уменьшить потоки машин на улицах столицы Украины.

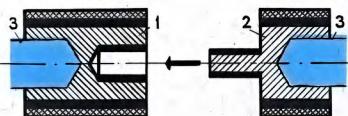
Новый мост не помешает судоходству — его главный пролет длиной 300 м будет удерживаться на вантах всего одной опорой высотой 100 м.

На снимках: вверху — макет моста, внизу — монтаж сооружений на правом берегу Днепра.

Киев

Один из способов быстрого подсоединения кабелей и электродерожателей к сварочным агрегатам предложен алтайскими рационализаторами. Из медных заготовок они вытаскивают две детали — патрон 1 и двухступенчатый валик 2. С обеих сторон в теле патрона и в толстом конце валика сверлят отверстия глубиной 45 и диаметром 15 мм. В отверстие каждой детали вставляют концы кабеля 3 и опрессовывают их. Тонкий конец валика — «палец» — входит в свободное отверстие патрона по плотной посадке, и соединение готово. Его изолируют поливиниловой и резиновой трубками и стягивают хомутом.

Бийск



УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ

Юность строит города. Перегораживает плотинами великие реки. Возводит гигантские заводы. Взглядите на первую обложку этого номера. Так проектируют теперь города и электростанции. Это будущее всех Всесоюзных ударных. Но Дивногорск, Красноярская ГЭС начались иначе. Первый энергетический цех Енисея проектировали несколько лет, строили его в течение трех пятилеток.

На стене здания дирекции Красноярской ГЭС ленинградские архитекторы и художники создали великолепное мозаичное панно. Оно выполнено из вечных пластин красной смальты. Внизу надпись: «Ленину». И изображен на панно Владимир Ильич.

Символично, что энергетические звезды первой величины загораются там, где Ленин мечтал о России, залитой электрическим светом. Символично, что энергетические звезды первой величины зажигает комсомол, носящий имя Ленина. Семнадцать лет она, Всесоюзная ударная, была флагманом комсомольских строек. Решение партии — ввести Красноярскую ГЭС в строй действующих на полную мощность — выполнено. Группе проектировщиков и строителей станции присуждена внеочередная Ленинская премия.

Специальный корреспондент журнала Валерий ЯРОСЛАВЦЕВ рассказывает в своем репортаже о настоящем и будущем сибирской энергетики, новые звезды которой еще предстоит зажигать комсомолу.

К 50-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ПРИСВОЕНИЯ КОМСОМОЛУ ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ

Валерий ЯРОСЛАВЦЕВ,

Шесть хождений за три моря

Лихтер «Лодьма» швартуется в Ленинграде у Свердловской набережной. Это рабочая набережная Ленинграда, на нее выходят ворота Металлического завода имени XXII съезда КПСС. Здесь в трюмы «Лодьмы» грузили рабочие колеса турбин Красноярской ГЭС.

Пристани пока осталась «безработной»: два года назад «Лодьма», преодолев за 29 дней 11,5 тыс. км, доставила из Ленинграда в Дивногорск последние два рабочих колеса для 11-го и 12-го гидроагрегатов. Это был последний, шестой по счету переход «Лодьмы» из Невы в Енисей через три моря — Белое, Баренцево и Карское. О «Лодьме» и ее беспримерных рейсах писали достаточно, я лишь напомню, почему этот обычный морской лихтер водоизмещением 3 тыс. т стал вдруг настоящим баловнем прессы.

Чрезвычайно сложной оказалась проблема доставки рабочих колес турбин из Ленинграда в Дивногорск. Каждое из них, имея в диаметре 7,5 м, весит 240 т. Прежде чем везти эти колеса по железной дороге, пришлось бы разрезать их на четыре части, а на всем расстоянии от Невы до Енисея приостановить встречное движение поездов: негабаритный груз. Сборка колес в Дивногорске потребовала бы огромных дополнительных расходов: пришлось бы сооружать большую печь термической обработки, устанавливать гигантский карусельный станок.

Решили доставить колеса Северным морским путем. С помощью специальных тележек погрузили их в трюмы переоборудованной «Лодьмы», и 6 июля 1965 года начался этот первый в истории мореплавания рейс.

Смелый эксперимент удался: мощные буксиры провели «Лодьму» через штормы и торосы Северного Ледовитого океана, через пороги и перекаты Енисея, груз благополучно прибыл в Дивногорск.

Такие рейсы стали привычными. Впрочем, и завершающий — шестой — был не менее труден. Журналисты плыли на «Лодьме» последний участок ее пути. Они расспрашивали капитана Аполиена Лысаченкова на счет вдребезги разбитого прожектора на правом борту. Он отвечал, что

разбилось восьмибалльным штормом в Баренцевом море. Тогда он невозмутимо покуривал в рулевой рубке, но на подходе к Дивногорску заторопился к себе в каюту за парадной морской фуражкой... Все-таки последний рейс к Дивным горам, да и груз в одном из двух трюмов лежит особый.

Юбилейная турбина

У «Лодьмы» был своеобразный «предшественник» — три обычные телеги. На них уместилась первая советская водяная турбина для Окуловской бумажной фабрики, изготовленная в 1924 году на Металлическом заводе. 55 квт — такова была ее мощность.

Ленинградский Металлический завод имени XXII съезда КПСС — флагман советского гидротурбостроения — изготовил все двенадцать красноярских турбин. Двум последним турбинам присвоен государственный Знак качества. По техническому оснащению они превосходят первые десять таких же машин. Два подобных агрегата заказали, посетив Красноярскую ГЭС, канадские энергетики.

Несколько лет назад один из конструкторов Металлического завода рассказывал журналистам:

— Если бы колеса для красноярских турбин мы изготавливали по существовавшим к тому времени чертежам, пересчитав конструкцию колес соответственно мощности агрегатов, они весили бы четыреста тонн. Пришлось бы построить новый цех, новые станки, новые краны...

«Лодьма» доставила в Дивногорск двенадцать колес не по 400, а по 240 т каждое. Потому что этот инженер и его коллеги впервые осуществили смелую идею: делать радиально-осевую турбину с пятой на крыше. Не потеряв мощности, агрегат стал компактнее, легче.

Некоторые цехи, конечно, пришлось реконструировать, построить ямную термическую печь с диаметром входного сечения 9,5 м — самую большую в Европе, создать новый участок сварки рабочих колес турбин. Кстати, такие сварно-литые цельные колеса изготовлены впервые в мире.

Одннадцатую турбину на заводе назвали юбилейной. Она стала завершающим вкладом ленинградских турбостроителей в 100 млн. квт энергетических мощностей. Именно такие

ЗВЕЗДА СИБИРИ

сотрудник газеты «Красноярский комсомолец»

огромные мощности дал завод стране, осуществляя ленинский план электрификации.

Ключ к шести и ста миллионам

В конце декабря 1971 года на митинге, посвященном пуску последних двух агрегатов, начальник Красноярскэнергостроя В. Плотников вручил директору Красноярской ГЭС Б. Растоскуеву символический ключ с надписью: «6 миллионов киловатт». А спустя полгода Государственная комиссия подписала акт о приеме гидростанции в постоянную промышленную эксплуатацию.

Оценка «отлично», — сказал председатель комиссии, заместитель Председателя Совета Министров СССР, председатель Госкомитета по науке и технике академик В. Кириллин.

Завершилась длившаяся почти 17 лет грандиозная стройка на Енисее.

В плотину 124-метровой высоты и почти километровой длины строители уложили 5700 тыс. м³ бетона — достаточно, чтобы проложить первоклассную автостраду Красноярск — Москва.

Когда бетонировали плотину, можно было наблюдать, как бетонокладочные краны «сами» — с помощью монтажных полиспастов — карабкались вверх по мере роста плотины. Применение таких кранов позволило отказаться от дорогостоящих металлических эстакад высотой до 100 м, на которых раньше устанавливались краны, и выиграть на этом примерно два года, сэкономив к тому же около 10 млн. руб.

Словом, строительная площадка на берегах Енисея стала своеобразной научно-технической лабораторией, полигоном новой техники и технологий. В столкновении взглядов, борьбе мнений развязывались сложнейшие узлы технических противоречий, смело решались важнейшие проблемы гидростроения. Сейчас, например, завершается строительство уникального судоподъемника, отдаленно напоминающего фуникулер. Даже самые тяжелые суда смогут переваливать через плотину в огромной металлической ванне, движущейся по этому «фуникулеру» с помощью стальных канатов. Этот путь из моря в реку и обратно еще не раз предстоит пройти «Лодь-

ме». Ведь она повезет рабочие колеса турбин сооружающейся Саянской ГЭС. И снова груз будет уникальным: мощность турбин второй ступени енисейского каскада гидростанций — 800 тыс. квт.

Двухтрубный колесный пароход «Святитель Николай» прошел этим путем 76 лет назад. Рейс был обычным, но ему суждено было войти в историю.

Вечером 30 апреля 1897 года с палубы «Святителя Николая» по шатким скрипучим сходням на берег у глухого селения Скит неподалеку от того места, где швартовалась «Лодьма», сошли административно-сырьевый Владимир Ульянов и его спутники — Глеб Кржижановский и Василий Старков.

Минет немногим более двух десятков лет, и Ленин с трибуны VIII Всероссийского съезда Советов объявил о плане ГОЭЛРО, одним из авторов которого был Глеб Кржижановский.

Еще в мае 1920 года инженер А. Вильнер докладывал комиссии ГОЭЛРО план строительства на Ангаре одиннадцати гидростанций общей мощностью 2,5 млн. квт. В 30-е годы заговорили о плане «Галактика А—Е» (Ангара — Енисей). Здесь, в Сибири, страна собиралась зажечь 42 «гидровзвезды» общей мощностью 71 млн. квт. Помешала война, и только в 1955 году ленинградскому отделению Всесоюзного института «Гидропроект» имени С. Я. Жука были поручены проектно-изыскательские работы. Через два года было представлено 12 вариантов проекта...

Электричество Красноярской ГЭС работает сегодня в цехах заводов, водит поезда по Транссибирской магистрали, добывает уголь в карьерах Канско-Ачинского бассейна, трудится на колхозных и совхозных фермах. На его основе формируется намеченный Директивами XXIV съезда КПСС Саянский территориально-производственный комплекс, Енисейский, Приангарский промышленные узлы. Высокими темпами развиваются энергоемкие производства.

Значительную часть вырабатываемого электричества ГЭС отдает в Объединенную энергосистему Сибири. Енисейская электроэнергия работает в Братско-Тайшетском и Иркутском

Первый цех Енисея

Так называют сибиряки Красноярскую ГЭС.

• В нескольких десятках километров выше Красноярска просторная долина Енисея вдруг вытягивается в узкую ленту скалистого каньона. Расстояние между берегами здесь всего 750 м, склоны и само русло реки сложены из мощных гранитов. Сама природа уложила тут надежное основание для высокой бетонной плотины на самой многоводной реке СССР: потенциальные запасы водной энергии Енисея — 158 млрд. квт·ч в год. Он один способен обеспечить сегодняшние потребности в электроэнергии всей Сибири. Поэтому и запроектировано строительство на Енисее семи гидроэлектростанций общей мощностью 30 млн. квт. За год они будут давать в энергосистему страны более 140 млрд. квт·ч. Первый каскад — Красноярская ГЭС. По мощности — 6 млн. квт — она будет четвертой на Енисее. Но сегодня она крупнейшая в мире.

• Проект Красноярской ГЭС разработан Ленинградским отделением института «Гидропроект» имени С. Я. Жука. Сооружали станцию рабочие, инженеры Управления строительства «Красноярскэнергострой» и многих специализированных строительных и монтажных организаций. Турины для станции изготовлены на ленинградском Металлическом заводе имени ХХII съезда КПСС, генераторы — на заводе «Электросила» имени С. М. Кирова, трансформаторы — на Запорожском трансформаторном заводе.

• Красноярская ГЭС — комплекс инженерных сооружений оригинальной конструкции. Кроме плотины, перекрывающей русло реки, в него входят: здание ГЭС, открытые распределительные устройства на 220 и 500 киловольт, судоходные сооружения. За плотиной образовалось огромное водохранилище, способное вместить 73,3 млрд. м³ воды.

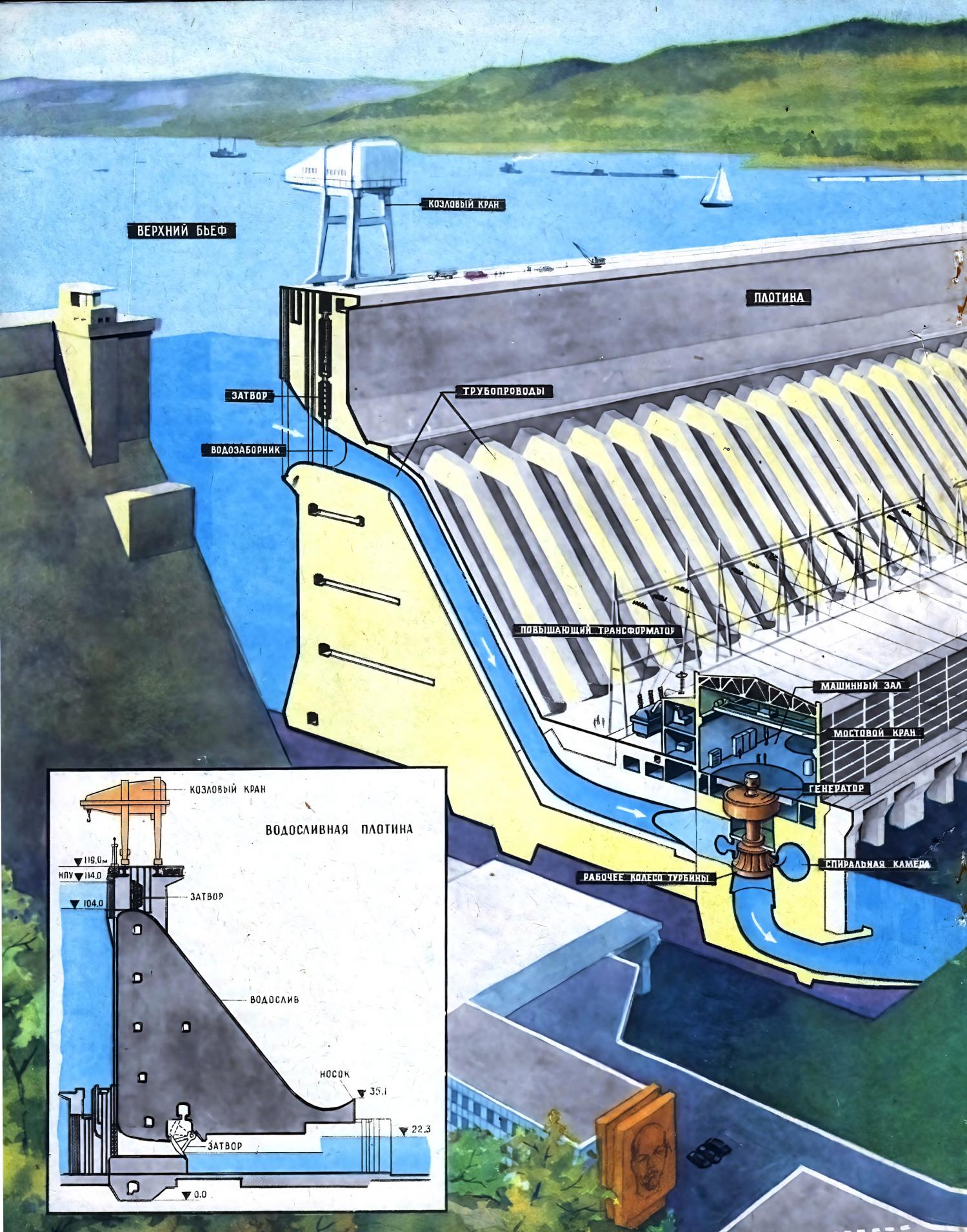
• Бетонная массивная плотина максимальной высотой 124 и длиной по гребню 1072,5 м состоит из станционной водосливной и небольших глухих частей. В пределах станционной части плотины расположены 24 водозаборных отверстия. Водослив осуществляется через семь пролетов шириной по 25 м, которые перекрыты затворами высотой 12,5 м.

• Здание ГЭС длиной 430 м возведено у правого берега непосредственно у плотины. Здесь работают двенадцать крупнейших в мире гидроагрегатов с радиально-осевыми турбинами и генераторами зонтичного типа, с опорой под пятника на крыльце турбины. Конструктивные особенности гидротурбинного оборудования ГЭС — цельносварное рабочее колесо диаметром 7,5 м, сварно-литая конструкция статора, сварной вал, спиральная камера уменьшенных габаритов.

• Вода к каждой турбине подводится по двум бетонированным трубопроводам диаметром по 7,5 м, размещенным на низовой грани станционной части плотины. Каждые два трубопровода перед спиральной камерой турбины объединяются в один.

• Судоходные сооружения расположены по левому берегу. Они включают нижний подходный канал, аванпорт и наклонный судоподъемник с поворотным устройством.

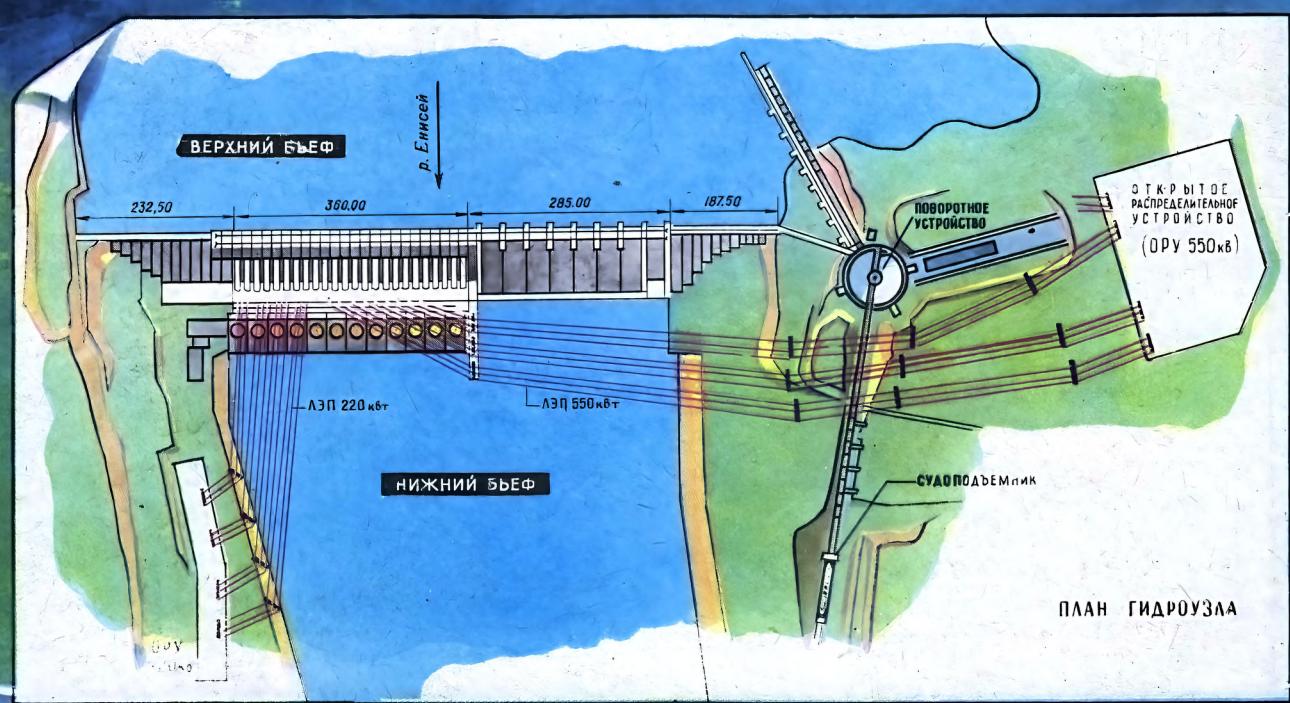
(Окончание на стр. 36)





Первый цех Енисея

Рис. Николая Рожнова





Вот они, строители

Верхний снимок сделан 5 ноября 1967 года. В тот морозный день молодым строителям Красноярской ГЭС за успехи в социалистическом соревновании в честь 50-летия Великого Октября вручили памятное звание ЦК ВЛКСМ.

На снимках (против часовой стрелки):

Геннадий Парфенов после службы в армии работал бетонщиком на плотине, крановщиком. Окончил вечернюю школу рабочей молодежи, и стюка послала его своим стипендиатом в Москву — учиться в МИСИ. Сейчас инженер Парфенов работает прорабом на строительстве Дивногорского завода низковольтной аппаратуры.

Много работы у сварщика-монтажника **В. Зверыгина** на строительстве уникального судоподъемника, способного переносить через плотину тысячетонные громады.

Юрий Юров, выпускник Одесского политехнического института, в Дивногорск попал в 1962 году «в виде исключения» — с большим трудом уговорив комиссию по распределению. Работал на ремонт заводе. Через три года — первый секретарь Дивногорского горкома ВЛКСМ. Много сделал для организации на стройке молодежного социалистического соревнования. Затем работал мастером на монтаже агрегатов. 8 декабря 1971 года, в день пуска последнего, 12-го агрегата, ему в числе четырех лучших воспитанников дивногорского

комсомола доверили поднять над плотиной вымпел «Слава труду». Награжденный орденом Трудового Красного Знамени прораб «Спецгидроэнергомонтажа» Ю. Юров строит сейчас Саянскую ГЭС.

Анастасия Изофатова работала стропальщицей в передовой бригаде бетонщиков Юрия Шереметьева и была комсоргом этой бригады.

Николай Смелко — бригадир плотников-бетонщиков одной из первых на стройке комсомольско-молодежных бригад. В апреле 1961 года этой бригаде — опять же первой на стройке — присвоили звание коллектива коммунистического труда. Затем работал прорабом, начальником участка «Гидроспецстроя». Награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Алексей Медведь приехал в Дивногорск в 1959-м после службы в армии. Был разнорабочим, потом крановщиком. В комитете ВЛКСМ стройки заведовал бытом — общежитиями, отдыхом молодежи, а посему был популярным на стройке человеком. Его подпись стоит под открытым письмом строителей Красноярской ГЭС к потомкам, и тем, кто будет праздновать столетие Великого Октября.

Рая Стебенева, получив аттестат зрелости, сбежала из родительского дома в Дивногорск — хотела строить плотину. Бетонщицу Стебеневу комсомольцы избрали членом бюро.

«ВСЕ, ЧТО СЕГОДНЯ ДОСТИГНУТО, — ПЛОД ВАШИХ, ДОРОГИЕ ТОВАРИЩИ, ПОИСТИНЕ ЗОЛОТЫХ РУК, ВАШЕГО ПЫЛКОВОГО УМА И ТВОРЧЕСКИХ УСИЛИЙ. В заботах шахт и на нефтяных вышках, у прокатных станов, на фабриках и заводах, в институтах и лабораториях, на полях и фермах — в каждом городе и деревне советские люди самоотверженно работали над





крупнейшей в мире ГЭС

а потом несколько лет была она бес-
сменным секретарем комитета
ВЛКСМ Управления основных соору-
жений. Память о дивногорских го-
дах — плотина и медаль «За трудо-
вую доблесть».

Анатолий Петухов — руководитель известной на стройке комсомольско-молодежной бригады бетонщиков. Бригада зачислила в свой состав Героя Советского Союза Зою Космодемьянскую, ее зарплату перечисляют в фонд мира. В начале 1966 года эта бригада, которую тогда возглавлял Егор Чиглинцев, стала инициатором Всесоюзного социалистического соревнования за достойную встречу 50-летия Великого Октября. В этом соревновании бригада, руководил которой уже Петухов, завоевала на стройке первое место и получила право поднять над плотиной вымпел «Слава труду». Награжденный орденом «Знак Почета», А. Петухов сейчас по-прежнему возглавляет бригаду имени Зои Космодемьянской, которая работает на строительстве Дивногорского завода низковольтной аппаратуры.

Геннадий Абсандулов — звеньевой комсомольско-молодежной бригады бетонщиков, не раз занимавшей передовые места в соцсоревновании.

Виктор Плисов приехал в Дивногорск в 1960 году, работал мастером. Избрали секретарем комитета ВЛКСМ стройки, секретарем Дивногорского горкома комсомола. Позже он вернулся на стройку, работал

прорабом, начальником комсомольско-молодежного участка. Награжден Почетным знаком ВЛКСМ, орденом Трудового Красного Знамени. Сейчас он первый секретарь Ачинского горкома КПСС Красноярского края.

В машинном зале крупнейшей в мире ГЭС, построенной комсомольцами шестидесятых годов, работают, осваивая уникальное оборудование, комсомольцы следующего поколения. Среди принявших эстафету ударного труда — электрослесарь **Н. Майорова**.

Владимир Вебер восемь лет был комсормом знаменитой на стройке комсомольско-молодежной бригады шоферов имени Григория Астапчика. В соревновании в честь 50-летия Великого Октября бригада заняла первое место (разделила его с бригадой Анатолия Петухова), получила на вечное хранение памятное знамя ЦК ВЛКСМ. Во всех успехах бригады большая заслуга Володи Вебера. Признание его заслуг — орден Трудового Красного Знамени, которым он награжден.

Галина Селиверстова — товаровед, секретарь комсомольской организации ОРСа Красноярскгэсстроя. Ее девчата-комсомолки были активными участниками молодежного соревнования на стройке. Без работников торговли и общественного питания никакую плотину не построишь.

Фото Н. Родного, И. Казюрина и ТАСС

выполнением плановых заданий, взятых обязательств и встречных планов, укрепляя могущество социалистической Родины».

(Из Обращения Центрального Комитета КПСС
к партии, к советскому народу)



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗВЕЗДА СИБИРИ

(Окончание. Начало на стр. 30)

промышленных районах, добывает уголь и плавит руду в Кузбассе. А в недалеком будущем опоры гигантских ЛЭП перешагнут Урал — будет создана Единая энергетическая система СССР. Сибирская электроэнергия вольется со временем в энергосистему «Мир», придет в социалистические страны Европы. Небывалый энергетический мост соединит берега Енисея и Дуная.

Работу, которую выполняет электричество Красноярской ГЭС, возможно выполнить усилиями 120 млн. человек. Такое количество энергии можно получить, сжигая ежегодно около 10 млн. т условного топлива. Один киловатт-час — это 50 кг выпеченного хлеба, 10 м готовой ткани, 50 кг добываемого угля, 30 кг нефти. 20,4 млрд. квт·ч в год — такой поток энергии регистрируют приборы центрального пульта управления.

Пульс ГЭС

Высокий и просторный, почти полукилометровой длины машинный зал кажется пустынным. Всего 18 человек — оперативная смена — управляют гигантской фабрикой электричества: дежурные инженеры, турбинисты, электрики, слесари. Главная их забота — обеспечить бесперебойную работу всех агрегатов и оборудования станции. А оборудование здесь сложное, многие приборы и устройства — экспериментальные.

Например, генераторы станции, изготовленные на ленинградском заводе «Электросила», имеют систему непосредственного охлаждения обмотки статора дистиллированной водой и систему форсированного воздушного охлаждения ротора. Обмотка статора сделана из медного провода, полого внутри — по нему идет охлаждающая вода. Расход ее — 155 м³/час. За счет этих сложных, впервые в мировой практике примененных устройств агрегат стал еще легче, еще компактнее.

Ежесекундно 600 м³ енисейской воды, скользнув с высоты тридцати-

этажного дома по трубопроводам платины, давят на лопасти рабочего колеса турбины, передающей вращение генератору. Электроток напряжением более 15 тыс. в идет на повышающие трансформаторы и, преобразованный ими, по проводам ЛЭП-220 и ЛЭП-500 — к потребителям.

Кстати, у нас успешно решается одна из сложнейших энергетических проблем — создание гигантских магистралей сверхвысокого напряжения. Намечено построить экспериментальную линию электропередачи переменного тока напряжением 1150 киловольт из Красноярского края в Кузбасс.

Радуга над осью Сибири

Ключ, которым дежурный инженер включает в сеть агрегат, называется устройством группового регулирования активной мощности. В недалеком будущем таким ключом можно будет управлять всей станцией. Пока же ему подвластны лишь несколько из 12 агрегатов, остальные запускают с помощью электрогидравлических регуляторов. Сейчас в управлении станцией применяются лишь элементы ЭВМ — полуzapоминающие и расшифровывающие устройства. Но уже разрабатывается технологическая схема сплошного автоматизированного телеуправления ГЭС. Компьютер примет на свою электронную голову груз ответственности за решения. Режим работы станции, запрограммированный на перфокарте, будет соблюдаться автоматически.

Впечатление фантастичности, наявуенной высокой степенью автоматизации ГЭС, создает и радуга, появляющаяся время от времени над плотиной.

Краны на гребне плотины издали напоминают часовых, ее стерегущих. Они и в самом деле стерегут плотину, а с высоты ее — города и поселки, расположенные по берегам Енисея. Основное их назначение — поднимать и опускать массивные металлические затворы водосливов, когда появляется необходимость сбрасывать воду из моря через гребень плотины.

Такая нужда явилась прошлым летом, когда Енисей взбурх от дождей и грозил захлестнуть прибрежные населенные пункты. Краны подняли 500-тонные затворы водосливов, и

через гребенку плотины понеслась многометровая толща воды. Падая с головокружительной высоты со скоростью 144 км/ч, вода ударяет в бетонный «носок» и, срываясь с него, разбивается на мириады брызг, образуя фантастически яркую радугу.

Красивое зрелище. Но не о красоте, конечно, думали проектировщики, замышляя этот «носок». Он отбрасывает енисейские воды на 100 м вниз по реке, чтобы уберечь от размыва гранитный пьедестал плотины. В месте падения вода выбила в каменистом дне громадную яму, которая гасит энергию водосброса.

Плотина Красноярской ГЭС полностью ликвидировала угрозу наводнений, приносивших раньше ущерб в десятки миллионов рублей.

Красноярское море — прямая, широкая и глубокая судоходная трасса длиной 338 и шириной 15 км. Увеличилась осадка судов, их грузоподъемность — себестоимость перевозок снизилась на 30%. Теперь Енисей почти на 200 км вниз от плотины зимой чист ото льда. Навигация здесь продолжается и зимой.

Можно говорить еще и о значении Красноярского моря для сельского хозяйства — появились возможности для орошения и осушения земель; для рыбоводства — ежегодный улов ценных пород рыб достигнет здесь 17 тыс. ц; для отдыха — по берегам водохранилища создается зона отдыха.

А ведь это только первая гидроэлектростанция на Енисее, который за свое географическое положение получил название «ось Сибири».

«Электрификация переродит Россию», — говорил В. И. Ленин. И энергия Красноярской ГЭС дала толчок к рождению в Сибири новых индустриальных районов. Енисей называют осью Сибири: благодаря каскаду будущих гидростанций он станет «несущей осью» сибирской энергетики, с помощью которой будут освоены несметные природные богатства края.

Значение Красноярской ГЭС не только в том, что она энергетическая звезда первой величины среди электростанций мира. Ее уникальное оборудование — это образцы, на основе которых создаются агрегаты для более мощных сибирских гидростанций.

Капитан «Лодьмы» Аполиен Лысенков говорит, что его матросов в шутку называют энергетиками. Если учесть, что впереди у «Лодьмы» рейсы с колесами для уникальных турбин Саянской ГЭС, затем — Богучанской, Среднеенисейской и последующих гидростанций каскада, то, видимо, матросов «Лодьмы», почетных строителей Красноярской ГЭС, еще долго будут называть энергетиками. Так что пригодится еще «безработная» пока пристань у гранитной набережной Невы.

● Силу молодых талантливых рук,
смелость пылаивого ума,
творческий поиск —
великому делу построения коммунизма!



Пассажир — внутри колеса

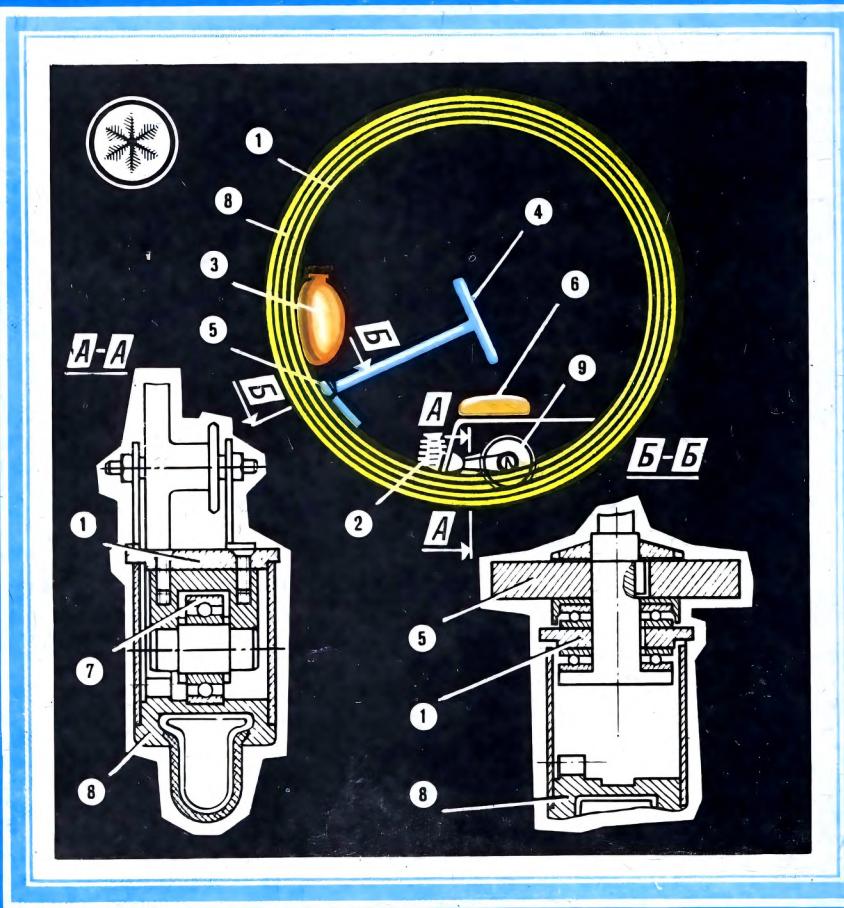
20 километров в час по бездорожью! Такое под силу разве что мощному трактору или транспорту на воздушной подушке. Да еще вот такому удивительному колесу.

Диковинную машину сконструировал Эдуард Мельников, житель деревни Янино, что в Ленинградской области. Гладкая дорога аппарату не нужна — полутораметровому колесу нипочем ямы и буераки. Внешний обод, по которому на подшипниках катится внутренний обод с двигателем и седоком, и служит ровным покрытием.

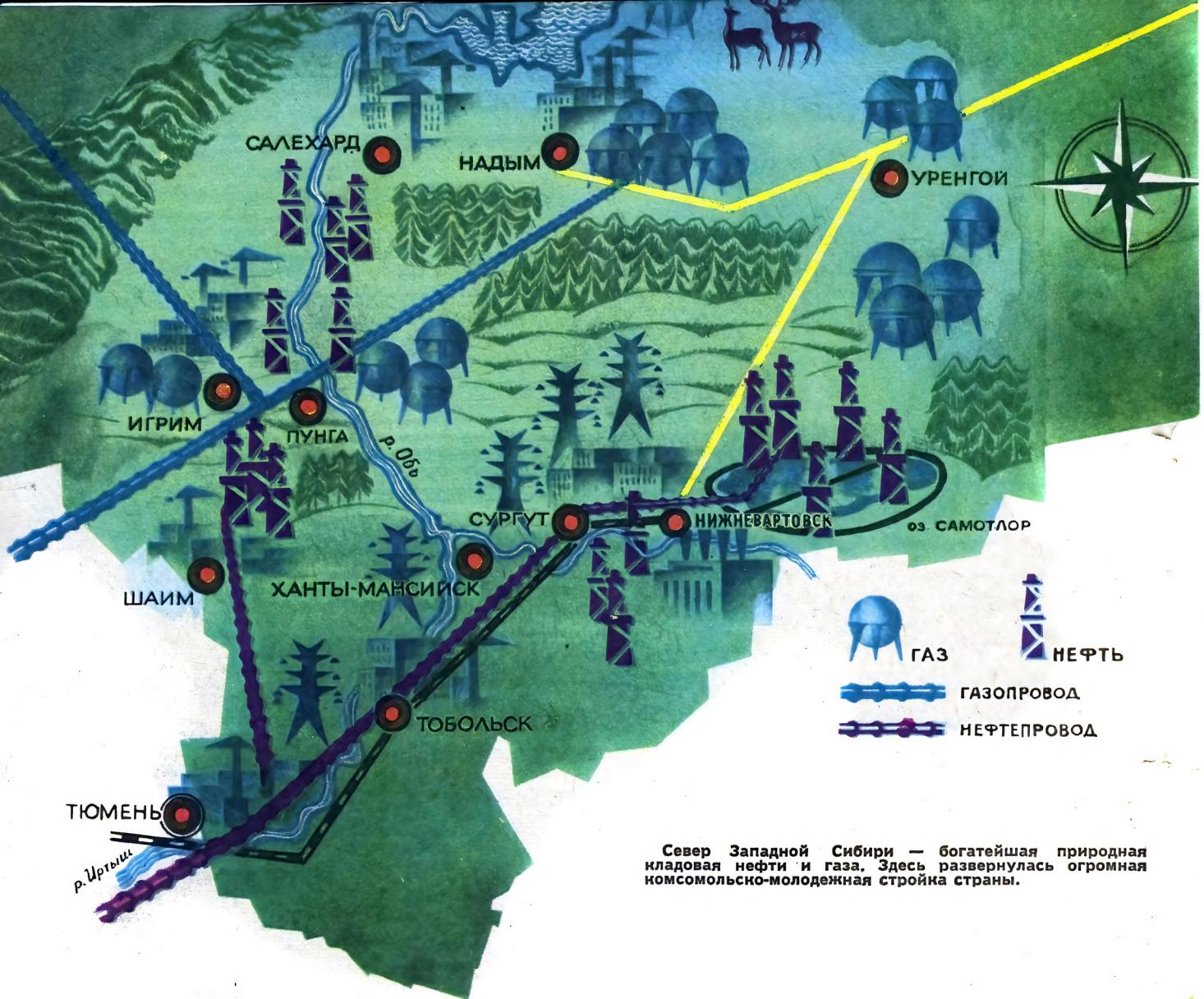
Нет нужды и в особо мощном двигателе. Седок перемещением своего центра тяжести как бы накатывается на внешний обод и своим весом толкает его вперед. Помогает ему двигатель, цепляясь зубчатой передачей за зубья, нарезанные на внутренней стороне внешнего обода.

О возможности постройки мотоцикла внутри колеса много говорили, но никто до сих пор не брался за реализацию «хитрого» аппарата. И вот первенец! Теперь, надо полагать, одноколесные экипажи войдут в моду.

На схемах: 1. Внутренний обод. 2. Двигатель. 3. Топливный бак. 4. Рулевое колесо. 5. Рулевое управление. 6. Сиденье водителя. 7. Подшипник. 8. Внешний обод. 9. Зубчатая передача.



**НЕОБЫКНОВЕННОЕ
РЯДОМ**



Север Западной Сибири — богатейшая природная
кладовая нефти и газа. Здесь развернулась огромная
комсомольско-молодежная стройка страны.

Юрий ЮША, наш спец. корр.

Рис. Ф. Борисова

«КРУПНОБЛОЧНЫЙ ДЕСАНТ»

Некоторые филологи утверждают, что слово «Сибирь» образовалось из двух татарских слов: «сиб» — засыпай и «ир» — земля. Называя огромный, труднопроходимый край за Уральским хребтом «засыпающей землей», древние словно чувствовали, какие большие богатства она откроет им, если прервать ее сон. Но на протяжении долгих веков это было не под силу людям. Это удалось лишь советскому человеку, осваивающему Сибирь от края до края. О несметных ее сокровищах можно судить по Тюменской области. Немногим более десяти лет назад здесь открыты месторождения нефти и газа мирового значения. Сейчас север Западной Сибири представляет собой огром-

ную строительную площадку, объявленную ударной комсомольско-молодежной. Здесь выросли города нефтяников и газовиков с 30—50-тысячным населением, такие, как Сургут, Нефтеюганск, Нижневартовск, Надым. Отсюда пролегли нефте- и газопроводы во все концы страны.

Молодежь пробудила Приобье.

Сегодня мы рассказываем об индустриальном методе строительства на Севере объектов обустройства нефтяных и газовых месторождений. За внедрение этого метода комсомольско-молодежному тресту «Тюменгазмонтаж» присуждена в 1973 году премия Ленинского комсомола.

● Социалистическое соревнование, использование всех резервов



Вертолет летел низко над тайгой, над ржавыми плешинами болот. Из хляби, подернутой первым, еще ломким ледком, обманчиво припорошенной снегом, словно иголки, торчали стебли болотной травы и захлые елочки. Они тщетно старались закрепиться корнями в трясине. Суровый край северного Приобья! Здесь не скоро встретишь жилье человека. Но следы могучей его поступи видны отчетливо. Машина то и дело летела над просеками, по которым тянулись ЛЭП, нефте- и газопроводы. Они пролегли на сотни, тысячи километров напролом, не обходя ни болот, ни чащ.

На борту вертолета были заместитель министра нефтяной промышленности Шаген Саакович Донгарян, заместитель министра строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности Григорий Николаевич Судобин, управляющий трестом «Нефтегонскгазстрой» Рудольф Иванович Кацен, заместитель начальника главка «Сибтрубопроводстрой» Николай Иванович Курбатов, главный инженер главка «Тюменнефтегазмонтаж» Тельман Гатаевич Айтакаев, управляющий комсомольско-молодежным трестом «Тюменгазмонтаж» Игорь Александрович Шаповалов и другие руководящие работники строительных и проектных организаций. Они собрались вместе, чтобы побывать на строящихся объектах так называемого обустройства промыслов и трубопроводов. Ведь в основном за счет этого обустройства добыча нефти в Тюменской области должна подняться в 1974 году с 87 млн. до 125 млн. т, а газа с 16 млрд. м³ до 25 млрд. Без разного рода перекачивающих, насосных, дожимных, компрессорных станций, газосборных пунктов нефть и газ не потекут по трубопроводам. Именно из-за недостаточного обустройства знаменитый нефтепровод Самотлор — Тюмень — Курган — Уфа — Альметьевск загружен пока не полностью. От одного строящегося объекта к другому и летал наш вертолет.

Вот «МИ-8», прежде чем приземлиться, делает несколько кругов над строительной площадкой нефтеперекачивающей станции в Сетово. Поселок строителей на 200—250 человек из разборных симпатичных домиков сверху выглядит ровным прямоугольником, расчерченным, словно по линейке, проходами-улицами. Уже по одному этому поселку видно, что строительство здесь затеяно солидное. В глубоких котлованах начинается

Мирные орудия буровых.

На самотлорской кустовой нефтенасосной станции.

Фото А. Кулешова

монтаж фундаментов насосной, котельной, компрессорной. Работает бетономешалка. Ровными грядками сложены железобетонные панели, кирпич. Оборудования еще не видно, до него, очевидно, дело дойдет не скоро, ибо монтажники сюда пока не прибыли. Словом, классическая строительная площадка, к которой мы все привыкли.

Впрочем, не совсем обычна этастройка. Ведь она расположена в глухой тайге, на зыбких грунтах, люди здесь живут и трудятся долгие месяцы в трудных климатических и бытовых условиях. Материалы, оборудование и все необходимое для жизни строителей нередко сюда доставляется только самолет. Подсчитано, что строительство здесь обходится в 10—20 раз дороже, нежели в центральных районах страны.

Но вот вертолет делает круг над такой же по мощности станцией, совсем не похожей на прежнюю. Здесь нет ни котлованов, ни растворных узлов, ни кирпича, ни железобетона, ни поселка для строителей. С высоты птичьего полета хорошо видно, что станция составлена из двух-трех десятков одинаковых кубиков, блескающих алюминием. Они компактно установлены на сваях и ростверках. Два кубика — жилье. Этого вполне хватает, ибо здесь почти нет строителей, а лишь монтажный участок из 50 человек, прибывших на короткий срок. Блочная нефтеперекачивающая станция в Демьянском начала создаваться одновременно с сотовской, но уже готова к пуску.

Умудренные строительным опытом пассажиры вертолета проявили к ней большой интерес. В салоне сразу почувствовалось оживление — начались расспросы, высказывались предложения.

В Демьянском участники спецрейса вертолета задержались позднее. Блочную станцию исходили вдоль и поперек. И все согласились: да, это действительно здорово, это то, что надо для Севера.

Игорь Александрович Шаповалов, очень спокойный, рассудительный человек лет тридцати, стал настоящим героем дня. Ведь это руководимый им комсомольско-молодежный трест

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА



—на выполнение производственных планов



Эта бригада одной из первых начала осваивать блочный метод строительства. Она — постоянный лидер соревнования, макия комсомольско-молодежного треста. Слева направо: В. Воронов, Э. Прудовский, А. Каширин, А. Никуров, С. Ширшов, В. Кротов.

Николаю Попову 23 года. Он возглавляет комсомольско-молодежную бригаду монтажников — одну из лучших в тресте. Здесь каждый не только монтажник, но и сварщик, газорезчик, трубовальщик... Молодой бригадир награжден медалью «За трудовую доблесть».

«Тюменгазмонтаж» построил блочную нефтеперекачивающую станцию. А до того было уже построено несколько блочных кустовых насосных станций и газосборные пункты на самом северном газовом месторождении в Медвежьем.

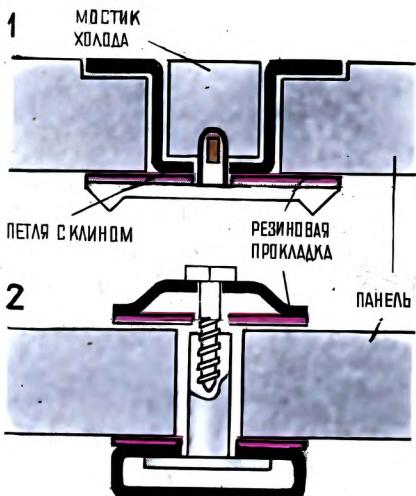
Игоря Александровича поздравляли с большими успехами, которые здесь были особенно очевидны, и о многом расспрашивали. Ведь Демянское — это пока последнее слово в блочном строительстве.

Герой дня между тем не терял времени даром. Отвечая на вопросы, он не забывал поговорить со своими монтажниками, придирично осмотреть то или иное соединение, сфотографировать его. Шаповалов отснял свою станцию и в общем плане, сверху, сбоку и спереди, и в деталях.

— Для истории и для изучения опыта, — пояснил он.

История этого опыта началась пять лет назад. Идея принадлежит Юрию Петровичу Баталину, бывшему главному инженеру главка «Тюменнефтегазстрой», а ныне замести-

Первый и второй варианты соединения блочных изделий.



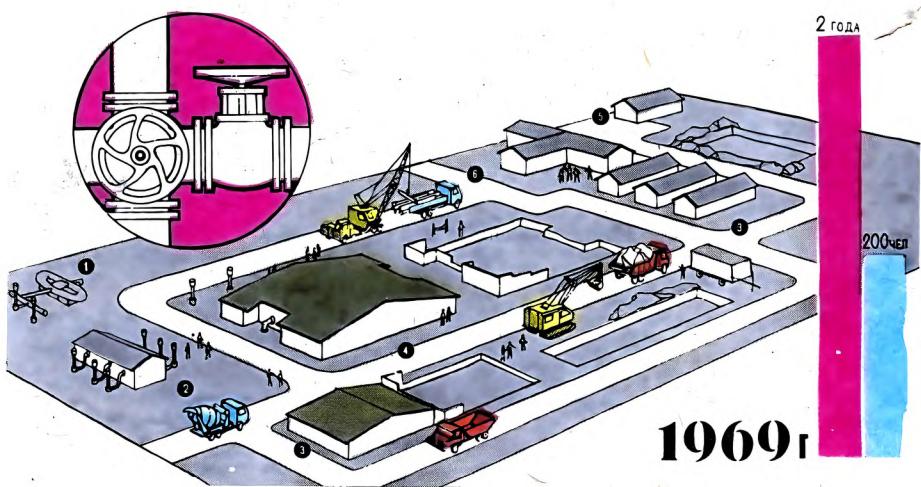
телем министра строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности СССР. Идея была хороша — это все признавали. Но у нее оказалось в то время немало противников, потому что не было тогда прочной основы — материально-технической базы. Вполне закономерно, у многих это порождало неверие в успех, боязнь отойти от традиционных методов строительства. Но за дело взялись энтузиасты. Ими оказались рабочие и инженеры небольшого молодежного коллектива сантехнического СУ-19, реорганизованного в процессе освоения блочных методов строительства в комсомольско-молодежный трест «Тюменгазмонтаж».

Начало было действительно трудным. Для изготовления блоков стали приспособливать небольшой заводик сантехники в Тюмени. Одновременно и завод перевооружали, создавали конструкторское бюро, которое даже штатным расписанием не было предусмотрено, и блоки делали. Весь этот процесс освоения блочного метода строительства сейчас можно было бы подразделить на четыре этапа. Каждый из них длился примерно год.

Поначалу и блоки-то блоками в прямом смысле слова называть нельзя было. На заводе раскраивали и сва-

ривали их металлические основания для последующей установки на сваи и ростверки. Отдельно, в разобранном виде доставляли на строительную площадку и монтировали стальные каркасы. Затем устанавливалось оборудование. После этого каркас закрывали панелями, сделанными из листового железа и начиненными тепловой изоляцией — шлаковатой. В последнюю очередь прокладывали отопительные, водяные, вентиляционные и электрические коммуникации. Работа завершалась отделкой. Блок таким образом собирался на строительной площадке, а завод изготавливал лишь его детали. Так была смонтирована первая кустовая насосная станция на Самотлоре.

Затем был сделан второй шаг. К тому времени на заводе появились специализированные панельный и сборочный цехи. Панельный цех соорудили в помещении бывшего склада. Использовать стали более выгодные материалы: вместо железа — алюминий, вместо шлаковаты — пенопласт. Создали поточную линию. Она начиналась со столов разметки алюминия и кончалась складом готовых панелей. Механизировали резание металла, вырубку углов, гибку, склепку. Поставили станок для гоф-





ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КПСС ВЫРАЖАЕТ УВЕРЕННОСТЬ, ЧТО НАШ ГЕРОИЧЕСКИЙ РАБОЧИЙ КЛАСС — ВЕДУЩАЯ СИЛА СОВЕТСКОГО ОБЩЕСТВА, ИНЖЕНЕРЫ, ТЕХНИКИ И КОНСТРУКТОРЫ, ВСЕ РАБОТНИКИ ИНДУСТРИИ и впредь будут идти в авангарде всенародного социалистического соревнования за досрочное выполнение намеченных планов, воплотят в конкретные дела свои силы, знания, опыт и вновь, как всегда, покажут пример высокой сознательности, организованности и деловитости.

[Из Обращения Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу]

рирования панелей — улучшился их вид и повысилась прочность.

Сборка блоков также была поставлена на поток. Ведь каркас уже стали собирать на заводе вместе с основанием и частично монтировать в блоке оборудование. Панели отправляли на стройку в контейнерах. Все конструкции были рассчитаны на транспортировку их в самолете «АН-12». И это тоже было достижением: строительство кустовых насосных станций на нефтепромыслах у озера Самотлор и газосборных пунктов в Медвежьем стало меньше зависеть от короткой навигации на реках.

Совершенствование индустриально-го метода строительства на втором этапе было заметно и по многим деталям. Например, на заводе появился участок по изготовлению окон. По конструкции они несколько сходны с окнами железнодорожных пассажирских вагонов. Правда, отправлялись окна отдельно и монтировались на строительной площадке.

И хотя блок еще не полностью собирался на заводе, но и таким методом бригада монтажников С. Ширшова соорудила кустовую насосную станцию на Самотлоре за два с половиной месяца, тогда как традиционным способом первая такая же

станция в Тюменской области строилась более двух лет. Интересно, что рабочие из бригады Ширшова сами изготовили все блоки и детали станции на заводе, сами их перевезли и сами смонтировали. Это требует высокой рабочей квалификации — каждый член бригады владеет тремя-четырьмя специальностями.

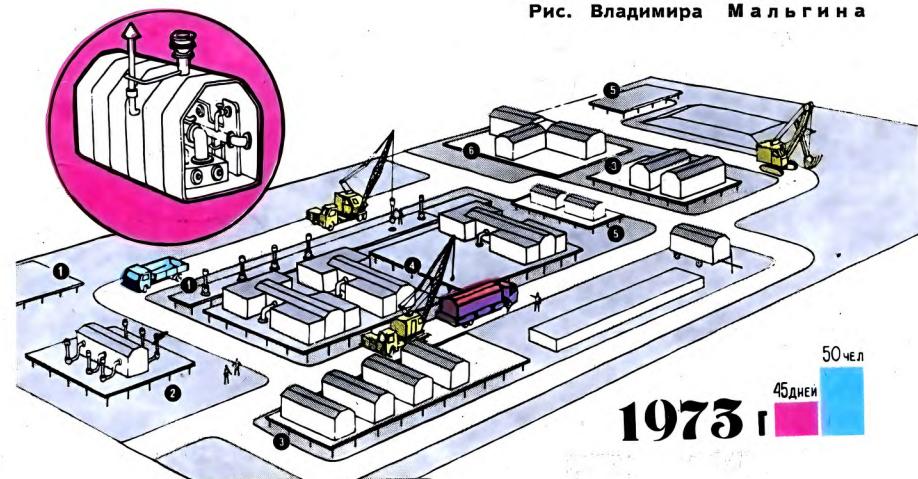
Первый, полностью собранный на заводе блок появился лишь около полутора лет назад. В нем было смонтировано, испытано и обкатано все оборудование до последней гайки. Внутри блок был отделан, покрашен. На этом этапе комсомольско-молодежный трест пошел по пути не только индустриализации, но и унификации строительства. Если вначале на строительной площадке собирались блоки разнокалиберные, чьи размеры зависели от «начинки», то теперь их стремились делать стандартными. Это давало немало преимуществ. Прежде приходилось на заводе делать панели 25 различных размеров и конфигураций, а теперь стали обходить пятью типоразмерами.

Унификация и перенесение на завод полной сборки таких своеобразных «блоков-щеков» позволили резко по-

высить их качество. Понятно, в заводских условиях можно более тщательно все собрать и смонтировать, нежели на строительной площадке. К примеру, у прежних блоков был так называемый мостик холода. Забористый сибирский мороз проникал в места стыков панелей, даже внутри помещений выступала изморось. Клиновой метод соединения с применением корытообразного профиля стальных ребер заменили более сложным, но совершенным, используя С-образный профиль и винтовое крепление (см. схему). Таким образом мостик холода был ликвидирован.

И все-таки эти блоки не устраивали строителей. В их конструкции были плохо учтены условия транспортировки, погрузки, выгрузки. Основание блока высотой 500 мм было тяжелым, громоздким. Блоки не соответствовали габаритам железнодорожного вагона и транспортного самолета. Многие из них можно было транспортировать лишь по воде. И вот в результате дальнейших усовершенствований появляется в начале 1973 года так называемый унифицированный моноблок Б-12а. У него усилили каркас, сваривая по два швеллера. Кроме того, на этом

На рисунке слева изображено строительство нефтеперекачивающей станции традиционным методом, а на рисунке справа — такая же блочная станция. В красных кружках условно обозначены объемы заводских работ. В первом случае это лишь отдельные узлы сантехники, а во втором — готовые производственные помещения с полностью смонтированным оборудованием. При индустриальном методе строительства огромный объем земляных и строительных работ заменяется простой забивкой свай, на которых и устанавливаются блоки. Кроме выгод, ясно видных из рисунков, индустриальный метод строительства имеет еще одну — блочную станцию в случае нужды совсем нетрудно передвинуть или перевезти на любое расстояние.



каркасе на время транспортировки стали монтировать тросовые растяжки с талрепами и приспособлениями для захватов во время погрузки и выгрузки. Это дало возможность уменьшить основание с 500 мм высоты до 200 мм и так рассчитать размеры унифицированного моноблока, что они стали соответствовать размерам железнодорожного вагона и самолета «АН-22».

Из таких близнецов, словно из детских кубиков, и составлена вся нефтеперекачивающая станция в Демьянском. Но эти около 30 столь похожих блоков выполняют самые разнообразные технические и бытовые функции. В них монтируются и насосы производительностью 10 тыс. м³ в час, и двигатели весом в 22 т, и нежнейшая контрольно-измерительная аппаратура, и жилье. Для пробы строители соорудили у себя на заводе даже блок-баню с классической русской парилкой.

Правда, при этом происходит, если можно так выразиться, измельчение объекта строительства. Скажем, при традиционном варианте стройки все четыре насоса размещались в одном большом машинном зале, все контрольно-измерительные приборы и автоматика — в другом зале, а теперь для каждого насоса свой блок, КИП и автоматика размещаются в двух-трех. Некоторые специалисты считают это неудобным.

Однако такой недостаток с лихвой покрывается поистине колоссальными преимуществами индустриального метода строительства, которые трудно переоценить в условиях Севера. «Крупноблочный десант» полностью оправдал себя. Уже сейчас за счет блочного строительства трестом экономится около 50 млн. рублей в год. В основном за счет резкого сокращения сроков работ на строительной площадке, которые доведены до 45—60 дней. Индустриальный метод строительства имеет также большое

социальное значение. Ведь объектов, подобных тем, которые сооружаются трестом «Тюменгазстрой», в Тюменской области возводится до 130 ежегодно. На каждом создается поселок строителей, где в отрыве от «Большой земли» по году и более живут 250—400 строителей с семьями и детьми. В комсомольско-молодежном тресте применяют теперь десантный метод ведения работ: посыпают монтажников на короткий срок как бы в командировки, а большую часть года они работают на заводе в Тюмени.

Конечно, в процессе работы над совершенствованием индустриального метода строительства было найдено немало оригинальных и новых технических решений. Но вот любопытная и несколько неожиданная деталь — на просьбу назвать лучших изобретателей и рационализаторов в тресте откликаются с некоторым затруднением. Называют, скажем, главного инженера Ю. Пермикина, или начальника технического отдела С. Валовика, или монтажников Н. Попова, кавалера орденов Трудового Красного Знамени и «Знак Почета» М. Буянова, орденоносца Э. Прудовского, но тут же к ним «пристегиваются» десяток-два других фамилий. А управляющий трестом И. А. Шаповалов прямо сказал: такая шла работа — никогда было оформлением рапортов заниматься, все обсуждалось и решалось сообща, все несли в общий котел, никто не думал о приоритете.

— Да и к чему теперь отдельные фамилии, — улыбается Шаповалов, — коллективная премия Ленинского комсомола всему подвела черту, самая дорогая для каждого из нас награда. Но в общем-то, — продолжал он, посеребренев, — учет рационализаторской работы нам необходимо налаживать. Он нам очень пригодится в дальнейшей работе. Ведь в этом году мы пустим в Тюмени новый большой специализированный завод блочных

конструкций, где все будет поставлено на строго научную базу. Нужно уже сейчас создавать БРИЗ, решать насущный вопрос совершенствования оплаты труда и много других проблем.

Вертолет летел от одного строительного объекта к другому. Над тайгой и болотами, искрящимися тонким ледком и первым снегом. Маршрут завершился на Самотлоре. О том, что рейс кончается, пассажиров спецрейса предупредили показавшиеся вдали многометровые столбы огня, бьющие из-под земли.

— Тоже проблема номер один для нас, строителей, — кивнул Шаповалов на гигантские факелы. — Пока сжигаем сопутствующий нефти сырой газ. Его нельзя сразу направлять в трубопроводы: он взрывоопасен. Сейчас на Самотлоре в стадии пуска первый газоперерабатывающий завод. Но чтобы погасить все факелы, нужно построить еще несколько. Я уверен, что и здесь наш опыт блочного строительства может пригодиться и ускорить дело. А есть еще мнение, что вместо газоперерабатывающих заводов выгоднее монтировать у каждого факела небольшие газогенераторы для выработки электроэнергии. Тогда, говорят, ее хватило бы не только на местные нужды, но и на то, чтобы часть пустить по ЛЭП в обратном направлении — с Самотлора, и именно турбогенераторы, мне кажется, очень удобно и выгодно монтировать в блоках.

Да, как бы то ни было, самотлорские, нефтеюганские, шамиские факелы скоро погаснут. И нет сомнения, новый, хорошо закоремендовавший себя индустриальный метод блочного строительства поможет ускорить и ущешевить весь процесс освоения несметных богатств Западной Сибири.

СКЛАДНОЙ «ДЖЕК»:

СПОРТИВНЫЙ ИНВЕНТАРЬ, КОТОРЫЙ НЕ ЗАЛЕЖИТСЯ

Несложный спортивный снаряд, называемый у нас «джеком-скакуном», или коротко «джеком», давно уже популярен у любителей горнолыжного спорта. В этом выпуске рубрики мы предлагаем читателям еще одну усовершенствованную конструкцию складного «джека», оснащенного рулем и подпрессоренным сиденьем.

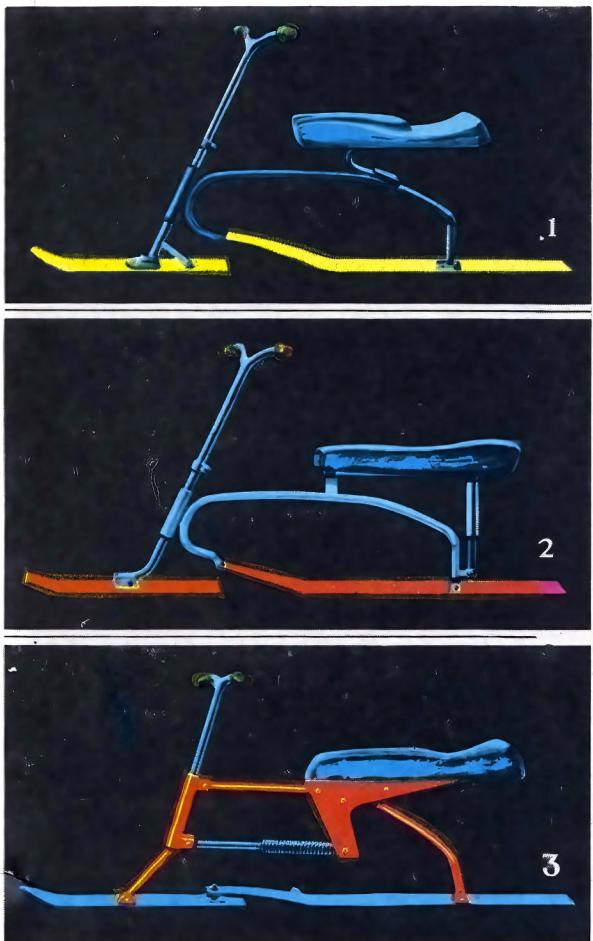
Поворотную лыжу (11) можно из-

готовить из обыкновенной старой лыжи. Изгибать ее легче всего в горячей воде.

Руль закрепляется на передней стойке (4) с помощью болта M6 и барашковой гайки (2). Пружинящая опора сиденья состоит из стальной трубы (15) и штока амортизатора (14), сделанного из твердого дерева. В качестве амортизатора служит полоска рессорной стали длиной

155 мм и шириной 4 мм, которую вкладывают в стальную трубку опоры. Верхний конец рессоры упирается в пропил глубиной 60 мм в торце штока амортизатора.

Сиденье изготавливается из старой лыжи. Основа покрывается слоем поролона и обшивается дерматином. Из остатков старых лыж нужно сделать опорные лыжи (18) для ног седока.



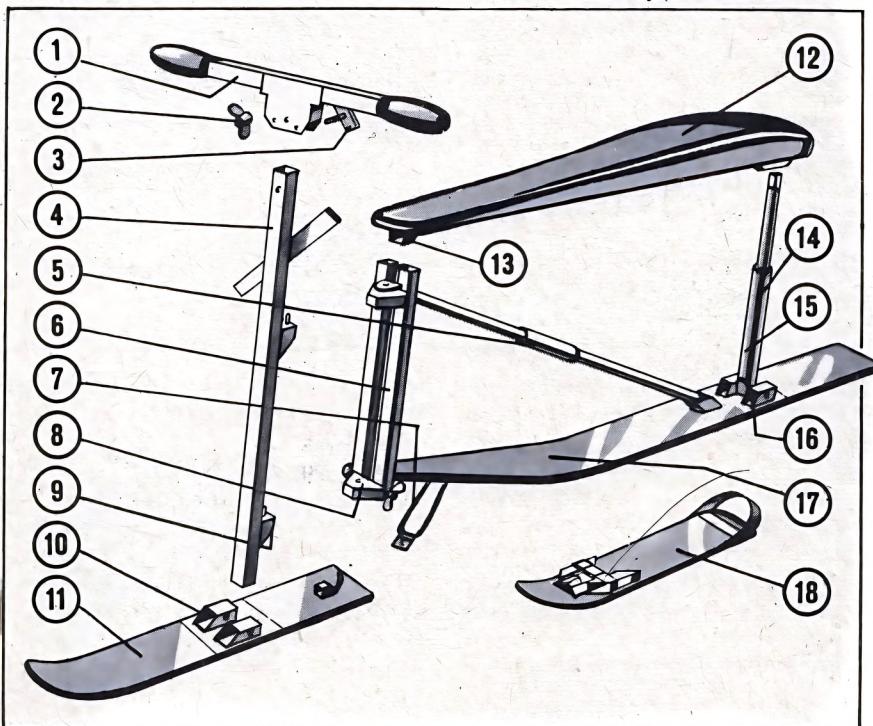
Различные варианты «джека».

* * * * *

1 — Руль, дюралюминиевая труба с квадратным сечением $25 \times 25 \times 2$, длина 500 мм; 2 — барашковая гайка; 3 — фиксатор; 4 — передняя стойка, труба $25 \times 25 \times 2$, длина 650 мм; 5 — распорка, стальная труба $\varnothing 20 \times 1$, длина 865 мм; 6 — опора сиденья, стальная труба с квадратным сечением $20 \times 20 \times 1,5$, длина 420 мм; 7 — резиновая тяга; 8 — поворотный узел, стальная труба с квадратным сечением $25 \times 25 \times 2$, длина 65 мм; 9 — поворотный узел, сталь — пластмасса, $25 \times 25 \times 2$, длина 50 мм; 10 — стальная труба с квадратным сечением 25×25 , длина 50 мм; 11 — поворотная лыжа, длина 700 мм; 12 — сиденье; 13 — стальная труба с квадратным сечением 25×25 , длина 50 мм; 14 — шток амортизатора, твердое дерево, $\varnothing 29$, длина 240 мм; 15 — опора сиденья, стальная труба $\varnothing 32 \times 1$, длина 215 мм; 16 — стальная труба, 25×25 , длина 50 мм; 17 — лыжа, длина 1350 мм; 18 — опорные лыжи, длина в зависимости от размера ноги седока.



Рис. Бориса Лисенкова



НТМ: поиск ведут студенты

Карт с необычной трансмиссией, скоростная мотолодка с современными обводами корпуса... Наш выбор этих работ двух студенческих КБ — Московского авиационного института и Ленинградского института водного транспорта — не случаен. Создавая конструкции, имеющие практическое значение для народного хозяйства, будущие инженеры и ученые прошли все стадии научно-технического творчества — от исследований, расчетов, проектирования до практического опробования, побывав в роли и главных конструкторов, и испытателей своего детища. Именно на этом тернистом пути — от идеи до ее воплощения в жизнь — формируются лучшие качества специалиста — творца новой техники.

1.

ГИДРАВЛИКА ВМЕСТО «КАРДАНА»

А. МАТВЕЕНКО,
кандидат технических наук,
доцент МАИ

В. АПОЛОНИН,
инженер, руководитель
студенческого КБ

С той поры, когда механическая тяга сменила гужевую и колесо из пассивной опоры превратилось в движитель, принципиально простая схема автомобиля обросла массой всевозможных устройств, составляющих ныне трансмиссию этой машины. Коробка перемены передач понадобилась для трогания с места и изменения крутящего момента на колесах в зависимости от дорожных условий и скорости езды. Карданный вал — для передачи мощности двигателя ведущим колесам. Дифференциал — для распределения крутящего момента по колесам и для независимости их вращения. С появлением на автомобиле независимой подвески ведущих колес трансмиссия пополнилась еще парой «карданов», приводящих колеблющиеся на неровностях задние скаты. И чем быстрееходнее машины, чем мощнее двигатели, тем сложнее и весомее становится трансмиссия.

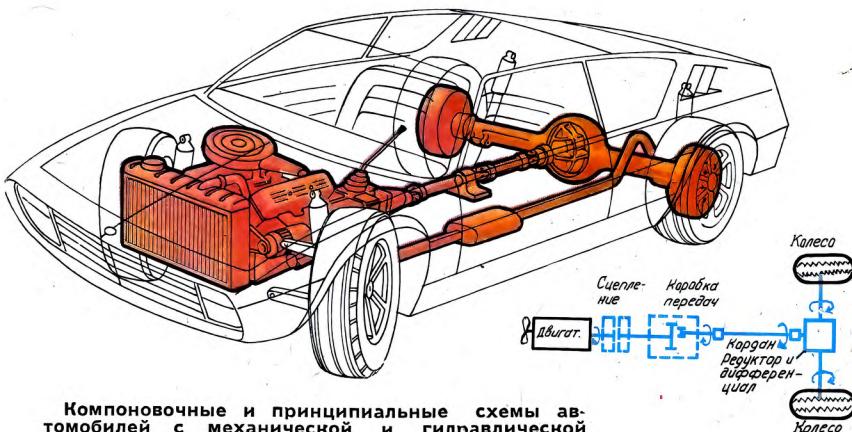
Да и сам автомобиль давно уже перестал быть лишь транспортным средством. На нем монтируют теперь и подъемные краны, и лебедки и буровые установки — словом, все, что в сочетании с самоходным скоростным шасси придает этим механизмам высокую мобильность и рентабельность. Так что же: приводить «не-

автомобильные» агрегаты отдельным двигателем или тянуть к ним длинную вибрирующую цепочку «карданов» и редукторов от мотора шасси? Нередко конструкторы так и поступают, и именно в таких «гибридах» автомобиля и навесных устройств ярче всего выпячивается несовершенство механической трансмиссии.

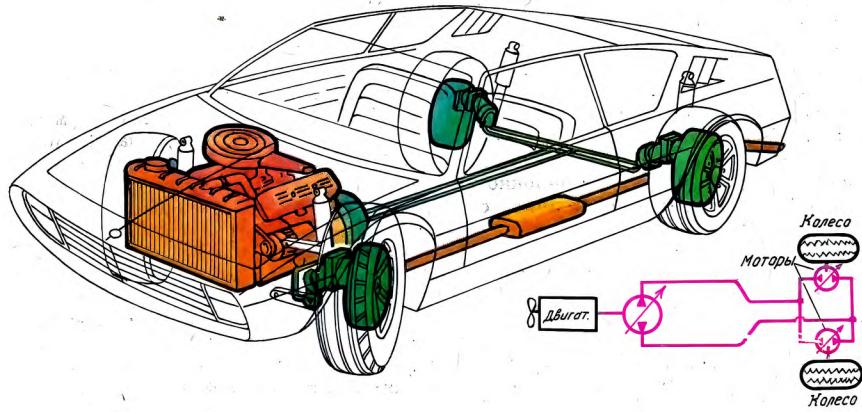
Между тем давно известна передача иного рода — гидравлическая: энергия двигателя передается жидкостью, циркулирующей по тонким трубопроводам. Гидронасос, установленный на самом двигателе, придает рабочему телу давление в десятки,

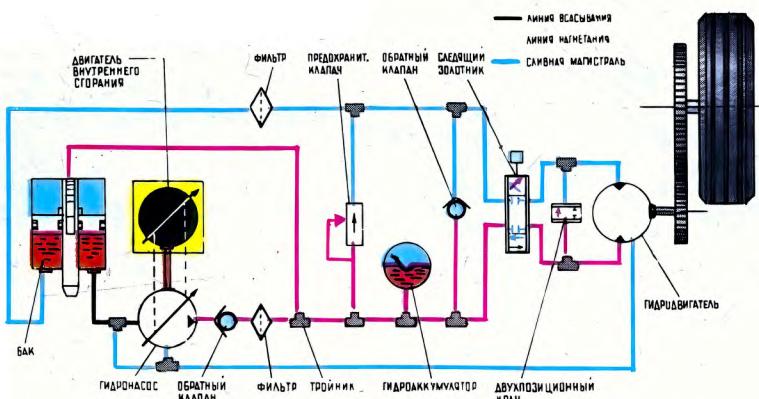
а то и в сотни атмосфер, гидромоторы, смонтированные в непосредственной близости от потребителя энергии или движителя, преобразуют ее в энергию вращательного движения. Если исполнительный орган производимого механизма не вращается, а движется поступательно, роль преобразователя играет простой и надежный гидроцилиндр с системой золотников.

Хотя первые попытки приспособить гидравлику для привода автомобиля были сделаны еще на первых «самобеглых экипажах», верх тогда взяла механическая трансмиссия: слишком малы были давления в системах (50—100 кг/см²), низка точность изготовления их элементов, велики трудности, связанные с уплотнениями и фильтрацией жидкости. Иное дело теперь. В разных машинах надежно действуют гидросистемы с рабочими давлениями 210—250 кг/см², есть легкие и компактные насосы, гидромоторы, цилиндры, вспомогательные устройства. В 1960 году во Всесоюзном НИИ механизации сельского хозяйства создан экспериментальный трактор с гидроприводом всех четырех колес и различных навесных орудий. Гидротрансмиссией был оснащен и грузовик «Урал-355 МГ», экскаватор итальянской фирмы «Моро», автомо-



Компоновочные и принципиальные схемы автомобилей с механической и гидравлической трансмиссией.





Рисунки И. Кашечкина

Принципиальная схема гидро-трансмиссии.

Гидронасос, приводимый двигателем внутреннего сгорания, подает жидкость в линию нагнетания под давлением, определяемым нагрузкой на гидродвигателе.

Бак, в котором свободная от жидкости полость заполнена сжатым нейтральным газом или воздухом, компенсирует утечки в системе. К магистрали бак подключается через обратные клапаны. Предохранительные клапаны ограничивают давление в установлен-

ных пределах. Гидроаккумулятор, представляющий собой сферу, разделенную пополам эластичной мембраной, выравнивает кратковременные изменения давления жидкости в системе. Например, в случаях падения давления сжатый нейтральный газ в верхней (на схеме) половине гидроаккумулятора изменяет конфигурацию мембранны, искривляет ее в сторону гидросистемы, увеличивая давление жидкости.

Гидродвигатель может быть встроен непосредственно в обод колеса.

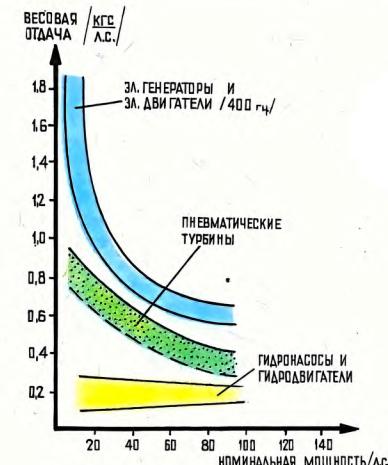
бус «ТК-115» (ФРГ). Гидравлика прижилась и на судах — она приводит палубные лебедки, рулевые машины, успокоители качки и даже гребные установки мощностью до 1000 квт.

А современную авиацию уже невозможно представить без гидросистем. Самолет до предела насыщен трубопроводами, насосами, цилиндрами, гидромоторами. По сути, все главнейшие подвижные органы летательного аппарата управляются с помощью гидравлики. Именно в авиации, где так ценится легкость и компактность конструкций, не механическая, в частности, гидравлическая трансмиссия и прижилась в первую очередь.

Опыт авиационных «гидросистемиков» и побудил студентов МАИ попытаться приспособить жидкостную трансмиссию для привода наземного транспорта. Первое, чем привлекла их гидравлика, — замечательная легкость агрегатов. Удельная весовая отдача такой системы (определяется отношением веса к передаваемой мощности) значительно ниже, чем у других передач (см. рис. справа).

Не менее важно и быстродействие системы, ее малая инерционность.

Словом, именно гидропривод способен удовлетворить тем требованиям, которые обычно предъявляют к автомобильным трансмиссиям. С его помощью можно в широком диапазоне скоростей подводить максимальную мощность к ведущим колесам. Он обеспечивает изменение передаточного отношения для поддер-



Сравнение различных видов передач по весовой отдаче.

жания максимально возможной при заданных дорожных условиях скорости и нужный крутящий момент на колесах при торможении машины с места. Гидротрансмиссия надежна и легка, она экономична, так как поддерживает минимальное передаточное отношение на установившихся режимах движения. К тому же в отличие от механической гидротрансмиссии легко автоматизируется. И наконец, если на автомобиле действует мощная гидравлика, его нетрудно оснастить антизововой автоматикой и системой для изменения клиренса машины в зависимости от дорожных условий.

Созданное на факультете самолетостроения и вертолетостроения МАИ студенческое конструкторское бюро оборудования, костяк которого составили студенты старших курсов А. Волков, В. Зуев, В. Сынков и механик В. Миронов, занимается не только теоретическими и лабораторными изысканиями в этой области. Создан и действует экспериментальный стенд в обличье автомобиля типа «карт», развивший уже скорость 60 км/ч, проектируется кроссовая машина типа «багги», разрабатываются проекты других автомобилей. И кто знает, не станет ли гидротрансмиссия обычным элементом машин следующего поколения?

2.

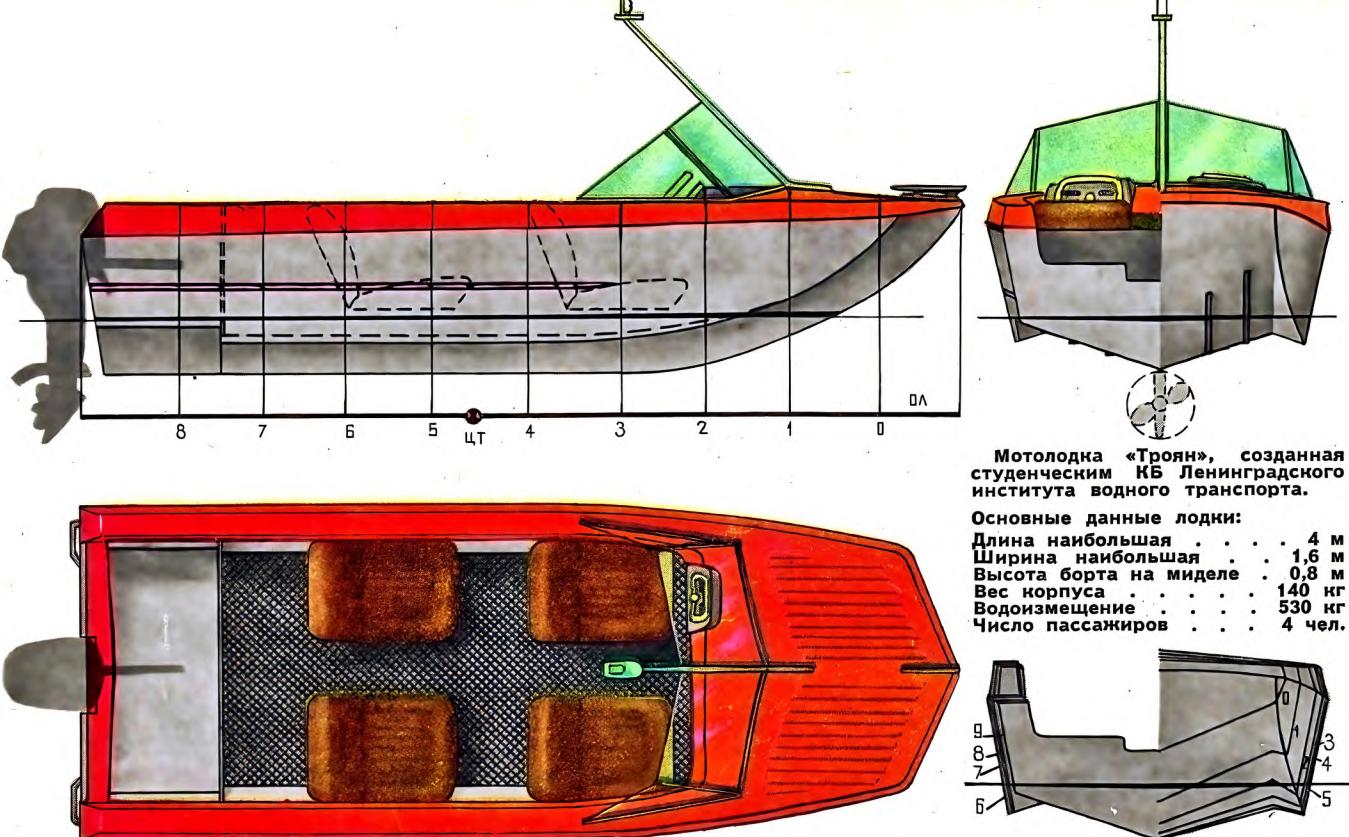
ТРИ ФУТА ПОД ТРЕМЯ КИЛЯМИ!

В. АЛЕКСЕЕВ,
старший инженер
Ленинградского института
водного транспорта

В. ПОПОВИЧ, студент

Стоит взглянуть на карту нашей страны, чтобы представить, как велика у многих тысяч людей потребность в простой, надежной и безопасной моторной лодке. Полноводные реки и узкие протоки, водохранилища-гиганты и тихие лесные озера, каналы, прибрежные зоны морей — где только не встретишь это популярное плавсредство! Но хотя отечественная промышленность выпускает мотолодки разных типов, гидродинамические свойства серийных корпусов мало соответствуют условиям плавания с большими скоростями. К тому же небольшая ширина некоторых лодок нередко становилась причиной несчастных случаев, что послужило, например, основанием для запрещения эксплуатации «Казанки» с моторами мощностью более 12 л. с.

Вот почему, объединившись в конструкторское бюро, студенты Ленинградского института водного транспорта принялись за создание лодки, лишенной недостатков серийной продукции. Задача формулировалась так: разработать конструкцию, приспособленную как для крупносерийного производства, так и для кустарного. Корпус должен обладать высокими скоростными свойствами, быть



Мотолодка «Троян», созданная студенческим КБ Ленинградского института водного транспорта.

Основные данные лодки:

Длина наибольшая	4 м
Ширина наибольшая	1,6 м
Высота борта на миделе	0,8 м
Вес корпуса	140 кг
Водоизмещение	530 кг
Число пассажиров	4 чел.

остойчивым и хорошо «держать» морскую волну.

Выбор пал на тримаран — судно с корпусом, днище которого как бы образовано из трех лодочных днищ, трехкилевое. Такая схема и дает тримарану преимущества перед традиционными однокилевыми лодками.

Тримаранам свойственно более равномерное распределение объема корпуса и по длине, и по ширине судна. Представьте: лодка накренилась из-за случайного порыва ветра или неосторожного движения пассажиров. Если она быстро возвратится в исходное положение, лодка остойчива, а следовательно, безопасна. При крене тримарана, например, вправо, в воду погружается объемистая часть правого борта, а из воды выходит такого же объема часть левого борта. Справа, в полном соответствии с законом Архимеда, выталкивающая сила воды увеличивается, а слева, наоборот, уменьшается. Мощный восстановливающий момент, величина которого зависит еще и от расстояния бортовых объемов от продольной оси корпуса, возвращает тримаран в горизонтальное положение.

Тримаран устойчиво глиссирует даже при значительном перемещении центра тяжести судна, лег-

ко выходит на оптимальные углы атаки корпуса.

Но самое большое преимущество тримаранов проявляется при движении поперек волн. Когда катер с традиционными обводами сходит с гребня попутной волны, его широкая корма всплывает, а острый нос проваливается в воду, и малейшее неверное движение рулем или случайный поворот носа судна приводят к забрасыванию кормы вперед, борт обращается к волне, судно тормозится. В результате действия инерционных сил, сопротивления воды и напора догоняющего гребня волны катер легко опрокидывается.

Такого практически не бывает с катерами-тримаранами из-за более равномерного распределения объема корпуса по длине и ширине судна. Эти принципы и были положены в основу мотолодки «Троян». Она предназначена для прогулок на воде, дальнего туризма (в теплых районах страны), обслуживания соревнований по гребле, для охоты и рыболовства. Мореходность допускает плавание на ней в прибрежных морских районах с высотой волн до 1,5 м. На большой скорости лодка с большой килеватостью свойствен мягкий, спокойный ход. Установка мощного мотора в 30 л. с. или двух по 30 л. с. позволит развить

при полной нагрузке скорость около 60 км/ч и буксировать водно-лыжников со скоростью 40—45 км/ч.

Архитектура «Трояна» соответствует современным требованиям технической эстетики в судостроении. Конструкция, выполненная из дерева, технологична.

Прототипом «Трояна» послужил катер «Лангуст» (см. журнал «Катера и яхты» № 3 за 1970 год).

Лодку можно собирать на любом водостойком клее, поджимая детали одну к другой с помощью обычных гвоздей. Для обшивки годится строительная фанера толщиной 4—6 мм. Ее только придется оклеить стеклотканью с помощью эпоксидного или полиэфирного состава. Можно использовать и другие ткани и любые водостойкие клеи, но это снизило бы прочность конструкции. Общую толщину днища и палубы не следует делать меньше 5 мм, а толщину бортов — меньше 4 мм.

Тщательно ошкуренную наружную поверхность лодки окрашивают пентафталевыми красками, внутри корпус покрывают водостойким клеем или пропитывают горячей олифой, а затем красят. Дистанционное управление и рулевое устройство устанавливаются в зависимости от числа и типа моторов.

В ПОИСКАХ ВОЗМОЖНОГО ЗАВТРА

КЛУБ
ЛЮБИТЕЛЕЙ
ФАНТАСТИКИ

Дискуссию о будущем,
о путях развития научной фантастики, начатую
журналом в прошлом году, продолжает известный
американский писатель-фантаст
Фредерик ПОЛ

Фантастика перестала быть просто чтивом: сейчас многие обращаются к ней в поисках ответа на вопросы, которые ставит перед нами жизнь. Что касается ученых, то можно привести десятки примеров использования идей научной фантастики в науке.

Будучи любителем и поклонником НФ, я не могу не радоваться, глядя на подобное «процветание». Однако это лишь одна сторона медали. Вместе с тем я должен признать (с оттенком сожаления), что сегодняшняя научная фантастика потеряла что-то по сравнению с фантастикой 30-х годов. Да, действительно, писать (в профессиональном плане) стали много лучше, чем раньше; возросла и «популярность» аудитория читателей. Но наряду с увеличением числа периодических изданий, и числа читателей наблюдается — увы — снижение количества новых идей, принципиально новых тем. В чем же дело?

Не знаю, можно ли исчерпывающе ответить на подобный вопрос, более того, не знаю, достаточно ли удачным является выбранный мною термин, но основным грехом современной фантастики я бы назвал «созвучности» настоящему.

Я уже предвижу недоумение и возражения, поэтому должен предупредить: термин этот условный, так что, пожалуйста, не поймите меня неправильно. Я считаю, что когда фантастика обратилась к построению возможных вариантов будущего, исходя из реальности, то это было, несомненно, шагом вперед. От этого только выиграла художественная сторона научной фантастики. Более того, она заставила думать о будущем весьма значительную часть населения.

(И думать не столько о каком-то абстрактном будущем, сколько о нашем настоящем, о сегодняшнем дне, который становится на наших глазах будущим.)

Сделав же этот шаг вперед, научная фантастика, по моему мнению, остановилась, «заморозилась». Признаюсь, я уже успел порядком устать от большинства тем современной фантастики. Когда мне в руки попадается роман, главный герой которого — деперсонифицированный бессловесный «винтик» в бездушной бюрократической государственной машине, я отбрасываю такую книгу в сторону. Я не могу сказать, что подобный взгляд мне безразличен или непонятен, просто я уже читал достаточно произведений на эту тему (и даже сам писал нечто подобное в свое время).

Действительно, для большинства из нас современный мир очень похож на то, о чем я только что говорил, и создается впечатление, что силы, довлеющие над нами, действительно превращают нас в подобные «винтики». Более того, все писатели прекрасно понимают читательскую реакцию: пишите на актуальные темы, и читательский интерес обеспечен. Все это так, но...

Я не верю ни на минуту в предположение, которое создается при чтении некоторых произведений современной фантастики, — предположение о том, что проблемы, мучившие писателей сорок-пятьдесят лет назад, продолжают мучить нас и по сей день.

Мне все же кажется, что то, о чем продолжают писать некоторые фантасты сейчас, является уже прерогативой современной реалистической литературы. Что же касается фантастики, то ей следует заняться другим кругом проблем, теми вопросами, которые пока, быть может, никого другого (кроме фантастов) в литературе и не волнуют. И не следует полагать, что эти проблемы проще...

Основной бедой мне представляется потеря именно этой нацеленности в будущее, которая и подняла фантастику на уровень большой литературы.

Можно пояснить все то, что я только что сказал, на примере Жюля Верна и Герберта Уэллса. Первого, сказать по правде, я не очень ценю, второго же считают «вечным» писателем. Ведь то, чем занимался Верн, было «созвучным» его эпохе. Общество, которое он изображал, было обществом, в котором он жил. Проблемы, волновавшие его героев, были проблемами хорошо ему известного XIX века, наука, заполнявшая страницы его произведений, была тем набором фактов, которые он мог почерпнуть из книг и справочников, доступных в то время образованному человеку. Словом, он поступал так, как сейчас поступают многие мои собратья по перу.

Уэллс же, напротив, расширил свое понимание, свое видение мира до горизонтов новой науки, нового общества, нового круга проблем. Его не то чтобы не заботили проблемы *его времени* — просто он представлял право заниматься ими реалистической литературе. Его волновали другие проблемы, которыми тогда никто, кроме него, не занимался...

Я не хочу показаться ханжой, но не могу отделаться от мысли, что на нас, писателей, работающих в области научной фантастики, возложена некая обязанность, и возложена не кем-то свыше, но просто нашей совестью, осознанием того факта, что этого не сделает никто другой. И эта обязанность, на мой взгляд, — разпознавать новые формы жизни общества и предвидеть, какие проблемы будут волновать его в будущем.

Согласен, что это нелегкая задача. Более того, может статься, что задача эта вообще не имеет решения. И все же это единственно то, чем следует нам заниматься. «Созвучность» в смысле обращения пристального внимания на проблемы сегодняшнего дня предполагает недостаточное внимание к проблемам дня завтрашнего. А мне кажется, что цель фантастики не только (и не столько) изучать сегодня, но обращать свой взор в поисках возможного завтра.

Проникнуть в будущее, тщательно рассмотреть все странные и неожиданные повороты, которые оно может принять, обеспечить человечество «каталогом» возможных будущих, попытаться предостеречь сегодня от опрометчивых шагов, которые могут оказаться роковыми завтра, — это не единственное, чем может заниматься научная фантастика, но именно эти вопросы научная фантастика может решать успешнее, чем, на мой взгляд, любой другой инструмент, находящийся в арсенале современного человека.

За годы работы в области научной фантастики я встречался со многими людьми: писателями, просто любителями, художниками. Я встречался с ними в США и Канаде, в Англии, ФРГ, Италии, СССР, Бразилии, Японии и множестве других стран, — и я понял: мы единое целое. Мы даже не просто друзья или коллеги. Мы одна семья. Семья, принадлежность к которой доставляет мне величайшее удовольствие и ощущение тепла.

Сокращенный перевод с английского Вл. Гакова



Товарный паровоз серии „Э“

Колесная формула 0—5—0
Вес в рабочем состоянии 81 т
Диаметр движущих колес 1320 мм
Диаметр цилиндров 650 мм
Ход поршня 700 мм
Давление котлового пара 12 атм.
Температура перегретого пара 300° С
Испаряющая поверхность котла 207 кв. м
Площадь колосниковой решетки 4,46 кв. м
Конструкционная скорость 65 км/ч
Расчетная сила тяги 17,800 кг
Мощность при расчетной силе тяги 920 л. с.
Максимальный к.п.д. при испытаниях 7,8%

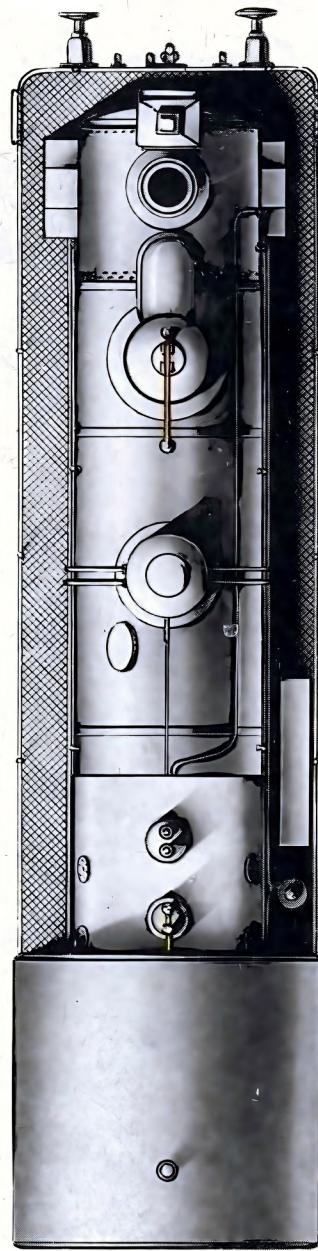
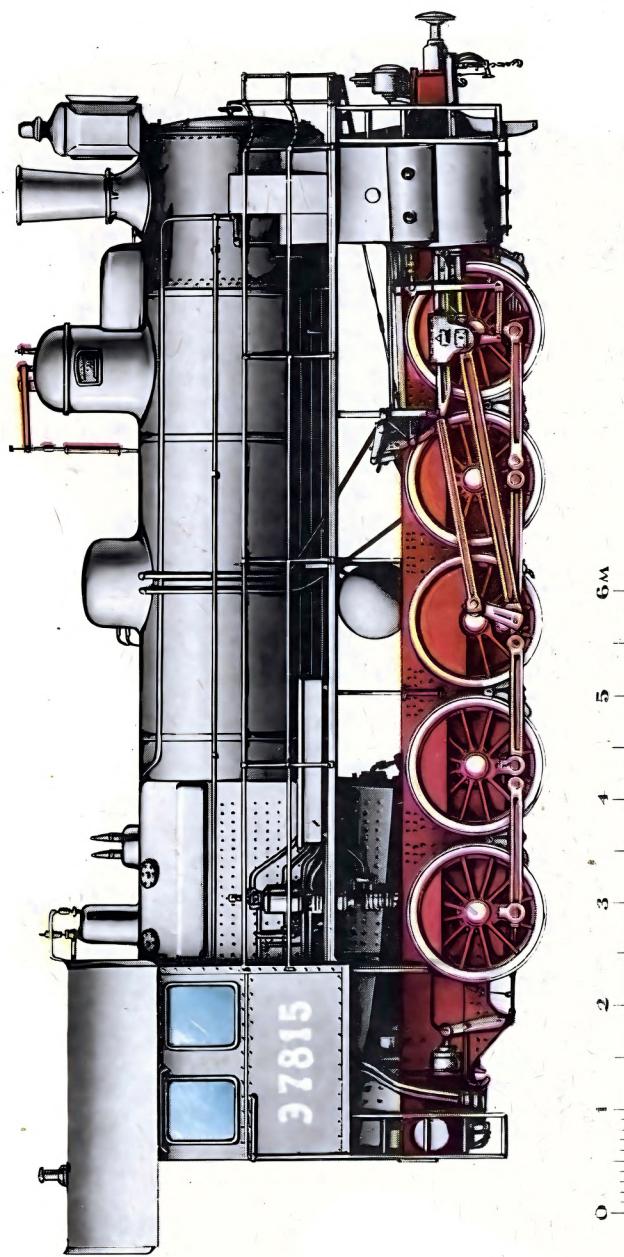


Рис. Станислава Лухина



РАБОТИЩИЙ «ЭШАК»

Под редакцией
инженера путей сообщения В. РАНОВА
Коллективный консультант: Московский клуб железнодорожного
моделирования

ку рабочих чертежей, а спустя пол года из сборочного цеха завода вышел первый товарный паровоз серии Э с колесной формулой 0—5—0.

Экономичность паровоза была проверена за счет перегрева пара до 300° С. Это достигалось тем, что пар, прежде чем попасть в паровую машину, проходил по трубкам парогенератора, которые обтекались горячими газами. По сравнению с паровозом серии О («ТМ» № 1 за 1974 г.) расход топлива у нового локомотива снизился на 25—30%, а воды на 30—40%.

Сила тяги увеличивалась за счет мощной машины и большого сцепного веса. Особенно хорошо проектирована экипажная часть. Третья колесная пара — ведущая, без гребней, вторая и пятая имели небольшое перемещение относительно рамы. Такая комбинация, впервые в мире предложенная для паровозов с колесной формулой 0—5—0 русскими инженерами, оказалась столь удачной, что на протяжении 40 лет изготовления этих локомотивов не изменилась и впоследствии была применена в другом паровозе. Новый локомотив плавно проходил повороты железнодорожного полотна радиусом не менее 150 м.

В последующие годы локомотивы модернизировали: увеличили диаметр цилиндров с 600 до 650 мм, увеличили колосниковую решетку топки с 4,2 до 4,46 м², испаряющую поверхность котла с 194,4 до 207,1 м², устранили выявленные при эксплуатации конструктивные недоработки. К 1915 году локомотив серии Э принял свой классический вид.

В 1920 году Советское правительство, стремясь к скорейшему восстановлению промышленности и транспорта, решило заказать паровозы серии Э за границей. По инициативе В. И. Ленина в Европу отправилась советская торговая делегация во главе с Л. Красинским. Была достигнута договоренность со шведским

заводом, а несколько позже с немецкими. В течение 1921—1923 годов Швеция изготовила 500, а Германия 700 паровозов серии Э и ЭГ соответственно.

Наблюдать за качеством паровозов Советской правителстсвом поручило «Российской железнодорожной комиссии». По ее требование все детали, поставляемые немецкими и шведскими заводами, изготавливались с учетом единой системы допусков и по калибрам. Чтобы проконтролировать, как выполняется это условие, паровоз этой серии № 5616 был собран из деталей 19 немецких и одного шведского заводов. И машина эта исправно работала.

Большую часть локомотивов, изготавливаемых в Швеции и Германии, доставили в Советскую республику водным путем. В транспортировке принял участие известный русский кораблестроитель академик А. Крылов. Он не только разработал крепление и определил наиболее выгодное размещение паровозов на судне, но и лично принял участие в проходке первого парохода с локомотивами.

В нашей стране изготовление паровозов серии Э возобновилось в 1921 году. Их несколько раз модернизировали и выпускали под различными индексами — ЭУ (усиленный), ЭМ (модернизированный) и ЭР (реконструированный).

Особую роль эти локомотивы сыграли в Великой Отечественной войне. Благодаря малой нагрузке на рельсы (16 т), экономичности, простому управлению и ремонту паровозы серии Э оказались идеальными прифронтовыми локомотивами. Из них формировались паровозные колонны, которые могли долго обходиться без обслуживания в депо. Поеха подрагивались на запад вместе с фронтиками Советской Армии.

Паровоз серии Э в память нескольких поколений остался работящей, надежной машиной и получил за это ласковое прозвище «эхо» и шутливое — «эшак».

1 июля 1935 года двадцатичетырехлетний машинист депо Славянск Петер Криквонос на паровозе серии Э провел тяжелый состав, груженный гончарным углем, с технической скоростью 31,9 км/ч вместо установленной по графику — 23 км/ч. Чрез неделю ему удалось повысить скорость до 37 км/ч. Жители поселков, расположенных в зоне железнодорожных вузов, радостно рассказывали, как состав Криквоноса издавали, по звуку, они приняли за экспресс и были поражены, увидев товарный поезд, имевший высокую скорость. Секрет успеха П. Криквоноса заключался не только в том, что паровозной бригаде удалось использовать резерв паропроизводительности которая, правильно скоординировав управление и ремонт, Все эти качества и инерцию состава. Несомненно, «своевтором» рекордных рейсов была сама машина — лучший товарный паровоз дореволюционной постройки, первый в мире локомотив, изготовленный по калибрам, что исключало подгонку деталей при сборке. Конструкция оказалась настолько удачной, что паровоз с немецкими изменениями выпускался серийно на протяжении 40 лет.

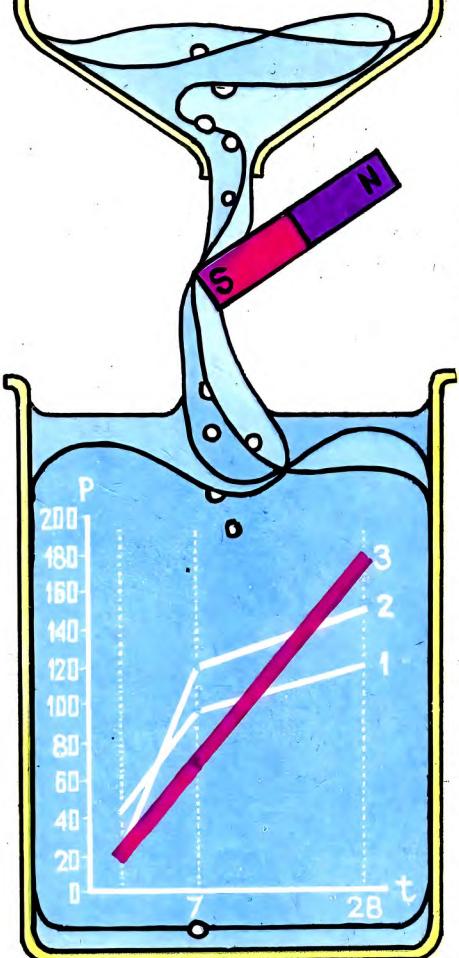
История создания этой замечательной паровозной машины началась в 1911 году. Конструкторы закончили разработку проекта товарного паровоза с колесной формулой 0—5—0. Его передали Луганскому паровозостроительному заводу, сопроводив коллективным списком замечаний «Цукунской комиссии» и инженерного совета МПС. В 1911 году паровозы серии Э за границей. По инициативе В. И. Ленина в Европу отправилась советская торговая делегация во главе с Л. Красинским. Была достигнута договоренность со шведским

Доклад № 47

Однозначная вода

Николай АДЫРХАЕВ,
инженер

Рис. Вячеслава Давыдова



Зависимость предела прочности R ($\text{кг}/\text{см}^2$) при скатии цементного раствора от времени t (дни) его твердения. Графики соответствуют растворам, полученным на обычной воде (1), «южной» (2) и «северной» (3). Омагничивание происходило при напряженности 13 140 гаусс.

Очевидно, многим приходилось читать сообщения об особых свойствах воды, прошедшей магнитную обработку. Поэтому мы не будем повторять известные факты. Заметим лишь, что, хотя сейчас для омагничивания воды разработаны приборы и устройства разных конструкций, все они основаны на общем принципе — воду пропускают либо в зазоре между северным и южным полюсом подковообразного магнита, либо через систему магнитов, поочередно в зоне южного, то северного полюса.

До 1960 года мы обрабатывали воду именно таким образом, то есть подвергая ее воздействию обоих полюсов. Однако «свежеприготовленная» вода уже через сутки теряла свои особые качества и становилась самой обычной. Главное же, опыты с ней не давали необходимой повторяемости результатов, особенно в экспериментах на биологических объектах. Опыты ставились одинаковые, а результаты чаще всего получались разные.

И вот однажды после очередной неудачи в опыте с рыбами у нас возникла «безумная идея». Не может быть, размышляли мы, чтобы северный и южный магнитные полюсы Земли не оказывали своего собственного влияния на окружающую среду и особенно на живую природу. А что, если омагничивать воду только одним каким-либо полюсом магнита? Правда, нас тут же одолели серьезные сомнения — ведь по современным представлениям магнитное поле единично, оно замкнуто и не имеет ни начала, ни конца, поэтому его свойства везде одинаковы. Однако мы, как говорится, взяли на душу грех.

Прямой магнит длиной 15—20 см с небольшим наклоном устанавливается под бачком с водой, причем так, чтобы струя из бачка падала на середину магнита и по нему стекала к полюсу. Этот процесс можно повторить несколько раз. Такова вкратце «технология» получения униполярной (или однополюсной) воды. Ради простоты будем называть воду, обработанную южным полюсом, — «южной», а северным полюсом, — «северной». Исследования показали, что униполярная вода сохраняет особые свойства в течение недель и позволяет получать стойко повторяемые результаты в экспериментах. Но расскажем обо всем по порядку.

1961 год. В виварии танатологического отдела Научно-исследовательского института судебной медицины кандидат биологических наук Г. Плахута-Плакутина проводит первые пробные опыты на белых крысях. Методика опыта предельно проста: вместо обычной воды одним крысам дают пить «южную», а другим — «северную». (Магнит напряженностью около 100 эрстед, вода обрабатывает-

ся 7 раз подряд.) В остальном условий содержания опытных и контрольных животных ничем не отличались.

Все крысы получают воду в течение 7—10 дней до оплодотворения. И вот результат: у опытных рождается по 12—14 и даже 16 крысят, а у контрольных, как обычно, по 8—12.

Следующий эксперимент. Крысы получают смесь, составленную на основании косвенных биологических явлений в пропорции — на три части «южной» одну часть «северной» воды. Компоненты обрабатывались магнитами разной напряженности. Крысы пьют смесь 10 дней опять же перед оплодотворением. Результат оказался совершенно неожиданным: получено крупное потомство. Однодневные опытные крысята весили по 6—7,8 г, а контрольные — по 4—4,5 г. На 40-й день вес опытных крысят составлял 100—101 г, а контрольных — 71—72 г. Эксперимент повторили, результат таковой же.

Для проверки мы решили усилить магнитную обработку и той же смесью поить крыс более продолжительное время, 1,5—2 месяца. У некоторых крыс это вызвало дистрофические изменения в сердце и почках, опухоли гипофиза и надпочечников. Возникла новая загадка.

Эксперимент был повторен (уже в 1966 году) на цыплятах кандидатом биологических наук И. Моисеевой в лаборатории иммуногенетики АН СССР. Она отобрала 5 опытных и 5 контрольных цыплят по методу аналогов, то есть одинаковых по возрасту и весу и по некоторым другим признакам.

За первые 10 дней опытные цыплята, пившие «смесь», поправились в среднем на 116 г, а контрольные только на 84 г. Однако за вторую декаду темпы прироста веса у опытных птиц заметно снизились и были на уровне контрольных. Через 20 дней после начала опыта цыплят забили. Вскрытие и сравнение веса внутренних органов показало, что у опытных цыплят средний вес, например, железистого и мускульного желудков, яичников и поджелудочной железы был значительно меньше, чем у контрольных.

Эти да и другие поисковые исследования убедили нас в том, что униполярная обработка воды придает ей определенную биологическую активность. Мы смогли выяснить в какой-то мере оптимальную степень омагничивания воды и приступить к более широкой и достоверной проверке предварительно сделанных выводов.

Новая серия опытов была начата в 1966 году в Институте полiomиелита и вирусных энцефалитов АМН СССР под руководством доктора медицинских наук Л. Мироновой. На этот раз в качестве экспериментального материала выбрали

более тонкие и более чувствительные биологические объекты — живые клетки почек обезьян.

Дробленую ткань почек обрабатывали трипсином — веществом, разрушающим межклеточные связи, из-за чего каждая живая клетка становится свободной и самостоятельной. Затем такие клетки помещали в питательные среды, приготовленные на «южной» и «северной» воде.

Оказалось, что трипсин, приготовленный на омагниченной воде, активнее обычного, а «омагниченные» питательные среды гораздо благоприятнее для роста клеток. Но самое важное — опытные клетки способны к более длительному существованию по сравнению с контрольными культурами.

Теперь уже в дальнейших экспериментах можно было ставить конкретные задачи, а именно: а) какова максимальная продолжительность жизни клеток в питательных средах на омагниченной воде; б) есть ли разница между влиянием «южной» и «северной» воды; в) продлевая жизнь клеток, не вызывает ли омагниченная вода одновременно нежелательных или вредных изменений или нарушений в них.

Для опытов использовался тот же магнит, и вода подвергалась той же семикратной обработке.

На этот раз была изучена тысяча культур. На поставленные вопросы мы получили вполне определенные ответы. Культуры клеток, которые выращивались на питательных средах, приготовленных на «слабой» (100 эрстед) «южной» и «северной» воде, просуществовали 5—6 месяцев, а контрольные, как обычно, 1—1,5 месяца. И даже по прошествии полугода опытные культуры обладали еще большой жизнеспособностью. Гистологическое и гистохимическое изучение не обнаружило в них никаких повреждений или отклонений от нормы.

А питательные среды, приготовленные на «сильной» (610 эрстед) омагниченной воде, особенно на «северной», оказались менее благоприятны для роста клеток.

Были установлены и другие важные в биологическом отношении факты. Например, если в первые 14—20 дней клетки выращивались на омагниченных средах, а затем такая среда менялась на обычную, то и в таком случае культура клеток существовали 5—6 месяцев. Однако, когда клетки, выросшие на обычной питательной

среде, переводились на омагниченную, это не приводило к продлению их жизни, и они погибали в те же сроки, что и контрольные культуры. Подобные опыты периодически проводятся и сейчас.

Коротко расскажу еще об одном эксперименте, проведенном кандидатом биологических наук В. Шарамидзе в Херсонском сельскохозяйственном институте. Через сутки после закладки в инкубатор 150 куриных яиц на короткое время, 1—1,5 мин., были помещены (в соответствующих условиях) в «северную» воду, а другие 150 — в «южную», а затем инкубированы на полный срок. И что же? В первой партии выводимость цыплят оказалась на 10% выше, а во второй несколько ниже, чем в контроле.

Опыты, проведенные (в 1970—1971 годах) в Московском индустриальном техникуме под руководством председателя предметной комиссии О. Казаковой, к биологическим не имеют никакого отношения. Но от этого они становятся лишь интереснее. Так вот, цементный раствор, замешанный на «северной» воде, оказался гораздо прочнее раствора, приготовленного на обычной и «южной» воде. Для примера в заголовке этой статьи приведен один из полученных графиков. Задно упомяну о весьма странном факте, выясненном научным сотрудником из Ленинграда В. Андреевым в 1965 году. Электросопротивление «северной» воды 4200 ом, «южной» — 6500 ом, тогда как у нормальной оно равно 100 тысячам ом.

Но вернемся к биологическим экспериментам. С 1972 года под руководством видного советского биофизика К. Тринчера ведется большая серия опытов, в которых в качестве индикатора физических свойств «южной» и «северной» воды используется гемолиз эритроцитов крови в изотоническом (регулирующем) щелочном растворе. Опыты показали, что во многих случаях набухание эритроцитов и разрыв их оболочек в «южной» воде происходит быстрее, чем в обычной и «северной» воде. Разработанный Тринчером метод хорош тем, что каждый эксперимент заканчивается в течение 5—7 час. и дает возможность накопить значительный статистический материал.

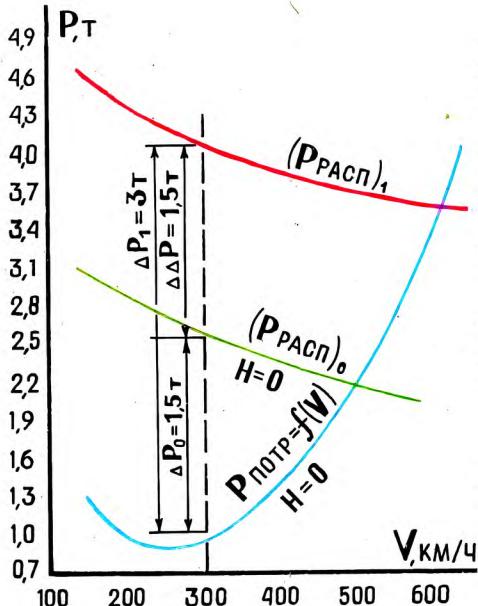
На основании всех этих фактов можно полагать, что униполярная магнитная обработка воды окажется весьма перспективной в исследовательской работе, а затем и в практике.

Доклад № 48

Бесшумный аэродром

Семен ЗЕЛЬМАНОВ,
старший преподаватель
Комсомольского-на-Амуре
политехнического института

«Дорогой друг! Только что вернулся в Ленинград из Хабаровска, где решал известные тебе вопросы. Там впервые ознакомился на практике с системой ДВПР (движущаяся взлетная полоса — ракета). Знаешь, это ведь просто здорово! Билет я купил в киоске на станции Нарвская. Там же сел в метро и доехал до П. за каких-то 10 минут. Здесь довольно своеобразный перрон: с одной стороны поезд метрополитена, а с другой — фюзеляж самолета. Тут же контролер проверил билет, и я вошел в салон лайнера. Ни тебе взвешивания багажа, ни стюардессы в мини и, по-моему, никакого экипажа. Жутковато, но все ведут себя спокойно. Только пассажиры расселись по местам, двери салона задвинулись, и перрон и электричка метро мгновенно исчезли где-то позади — самолет плавно и бесшумно помчался на платформе. Я не видел эстакады, по которой разгонялась платформа на воздушной подушке, и потому казалось, что мы уже летим, бесшумно и плавно, как во сне. Да и наяву через минуту или менее того самолет начал действительно бесшумно подниматься, оставляя под собой дачные поселки, которые вскоре скрылись за низкими облаками. Только тогда заревели ракетные ускорители. Спину было вдавило в сиденье, но тут же пол вместе с креслами подался назад, снижая нагрузку. Не успел яironически подумать о рекламе ДВПР — «Сутки шумным поездом — полчаса тихим самолетом», как рев смолк. В полном безмолвии за иллюминатором на фоне темно-синего неба зажглись звезды.



Зависимость расположаемой тяги P (т) платформы (верхняя кривая) и авиадвигателей, например, ЯК-40 (средняя кривая), а также потребной тяги последних (нижняя кривая) от скорости V (км/ч). Исходя из этих графиков, нетрудно рассчитать, при какой скорости достигается избыток тяги, необходимый для взлета самолета. Ясно, что с помощью платформы лайнер разгоняется до взлета гораздо быстрее.

ды. Я увидел, что крылья лайнера исчезли. Мы летели по баллистической траектории. Земля бескрайней голубой чащей простиравлась далеко внизу.

Я зачарованно смотрел в иллюминатор, приготовившись к длительному полету, но уже через 20 мин. снаружи посветлело, послышался свист рассекаемого воздуха, появились облака, и наш лайнер выпростал крылья, переходя на режим планирования. Еще через 5—6 мин. показалась нитка эстакады, проложенной через лесок, болота, какие-то овраги. По эстакаде неслись платформы, погонные и с самолетами. Я увидел, как от одной совершенно беззвучно, словно призрак, оторвался самолет, а наш лайнер стремительно нагнал порожнюю платформу, и, когда их скорости сравнялись, почти без толчка состыковался с ней. Плавное торможение на участке, проходящем над городскими кварталами, и мы остановились на перроне чуть ли не в центре Хабаровска. Я вышел на улицу Серышева и взглянул на часы. Ровно 46 мин. назад я был еще в Ленинграде на станции метро «Нарвская» и покупал билет. А в застеклен-

ном павильоне к прилетевшему лайнери уже навешивались новые ракетные ускорители. Новые пассажиры заканчивали посадку. Когда я пересек улицу, лайнер исчез. Я сел в трамвай и поехал в филиал нашего института. Этот маршрут, как всегда, занял полчаса. Думаю, что к этому времени лайнер подлетел к Москве, Ленинграду или Киеву...

Мне кажется, темпы развития современной авиации и космонавтики позволяют ожидать, что в недалеком будущем некто получит подобное письмо.

Трудно назвать какой-либо компонент системы ДВПР, о котором бы не писала «Техника — молодежь» или другие научно-популярные журналы. Бесколесные поезда (см. «ТМ» № 5, 1971 г.) все более входят в жизнь, а баллистические ракеты (см. «ТМ» № 2, 1968 г.), самолеты с изменяемой геометрией крыла (см. «ТМ» № 6, 1973 г.) давно стали темой учебных программ средней школы. Да и принцип действия ДВПР далеко не фантастичен. Например, сейчас разрабатываются авиносцы-экранопланы (см. «ТМ» № 8, 1972 г.). Они будут мчаться так быстро, что самолеты станут взлетать и садиться при нулевой скорости относительно «полосы» — палубы корабля. Применительно к гражданской авиации в предлагаемой системе (ее возможный вид показан на 4-й стр. обложки) многое заманчивого. Здесь и увеличение скорости полета почти на порядок, и отказ от затрат на создание традиционных гигантских аэродромов, и сокращение расходов на перемещение самолетов по земле, и освобождение лайнеров от ставших ненужными колес шасси, и снижение шума от двигателей и загрязненности атмосферы в районе аэропортов. Конечно, ракетные двигатели не менее прожорливы, чем реактивные и турбовинтовые, но включаются они уже вне зоны обитания человека

и работают считанные минуты. Разгон же и торможение самолета платформой происходит в результате работы бесшумных и не образующих газов электродвигателей. Немаловажна и возможность автоматизации перелета при использовании ракетных двигателей разового действия. Разумеется, перед этим необходимо решить массу сложнейших проблем, связанных с радионаведением ракеты, надежностью двигателей и платформ и т. д. и т. п. Однако, как говорится, очинка выделки стоит!

В заключение несколько цифр. При средней скорости перемещения платформы 100—150 км/ч и длине эстакады на взлетной дистанции 2—3 км циклическое использование платформ может обеспечить катапультирование 30—50 самолетов в час. Затраты на строительство аэродромного комплекса при этом сокращаются в 2—3 раза. Сделав несложный расчет, мы приходим к такому выводу: при посадке, например, самолета, построенного на базе «ИЛ-62», на платформу (масса 400 т, размеры в плане 40 × 100 м), перемещающуюся по четырем рельсам (ширина 0,3 м), давление воздуха в опорных камерах не превысит 1 атм. Предполагая, что платформа разгоняется электродвигателем со скользящим токосъемником радиусом приводного колеса 1 м, получим скорость платформы порядка 600 км/ч при 10 тыс. об/мин. Если у самолета-ракеты число Циолковского (отношение массы топлива к массе пустой, незаправленной ракеты) равно 1,3, а коэффициент качества — 0,3, то уже после работы первой ступени лайнер разовьет скорость 1120 км/ч, после второй — 2700 км/ч и т. д. Задаваясь ускорением не более 0,5 г, определяем: при перелете, скажем, из Москвы в Ленинград двигатели работают 2 мин., тогда как весь перелет занимает 15—20 мин., то есть около 80—90% времени самолет летит бесшумно.

ПЕРВАЯ ПОЧТА „ПКИ“

В № 1 нашего журнала за 1974 год было объявлено об открытии «Почтового ящика конструктивных идей (ПКИ) при лаборатории «Инверсор». Мы призываем читателей присыпать в редакцию свои технические предложения. Уже поступили десятки писем. В некоторых из них содержится вопрос, на который мы сегодня отвечаем.

Среди присланных вами предложений могут оказаться и такие конструктивные разработки, которые вполне «потянут» на изобретения. В этом случае жюри будет рекомендовать авторам оформить заявку и послать ее на рассмотрение в Комитет по делам изобретений и открытых. Только после вынесения комитетом какого-либо окончательного решения подобные предложения могут быть опубликованы в журнале.

Совет лаборатории «Инверсор»



Тем, кто сегодня вступает в науку

ВОЗРАСТ ПОЗНАНИЯ.
(Сборник статей, серия «Эврика»)
М., «Молодая гвардия», 1974.

Рассказывают, будто один литератор, который долгое время играл в оркестре оперного театра, однажды попал в самый зал театра. Он пришел в восторг от музыки, которую услышал и которой не замечал, когда играл в оркестре сложную партию лягав. Потом этот музыкант говорил: «Оказывается, в то же самое время, когда я играю свою партию «бум-бум», певцы поют прекрасные арии, а скрипачи и виолончелисты ведут прекрасную тему».

История забавная, но в общем-то и глубоко поучительная. В сборнике «Возраст познания» ее привел известный советский математик академик П. Александров. Привел в назидание тем, кто сегодня только вступает в науку. Ибо каждый исследователь должен не только слышать свое «бум-бум», но и воспринимать красоту объединенного творчества, красоту всей науки, всей человеческой культуры. Эта мысль — своеобразный лейтмотив большинства статей в интересном сборнике, только

что выпущенном издательством «Молодая гвардия».

Авторы книги, крупнейшие советские ученые, говорят о смелости в научном поиске, о выработке умения постоянно учиться, без которого ныне нельзя быть результативно работающим исследователем, о подготовке специалистов с высокой мобильностью, способных переключаться на работу в новых для себя областях знания. Идет речь о благотворном влиянии на молодого ученого сложившейся научной школы с богатыми традициями, о взаимоотношениях между учениками и учителями, о том, что исследователю необходимо быть «рыцарем многих качеств».

В статьях сборника рассыпаны драгоценные подробности, относящиеся к тому, что называют «тайниками творчества». «Если, науковедение и психология, — пишет академик Б. Кедров, — раскроют до конца удивительный механизм нашего мышления, изобретения и открытия, возможно, перстанут быть неожиданностью, они станут... хорошо организованными случайностями».

Напутствовать тех, кто отправляется в дальнюю дорогу, — хороший обычай. Он тем более оправдан, когда речь идет о молодежи, вступающей в сложнейший мир современной науки. Вот почему следует приветствовать инициативу создателей книги «Возраст познания» — известных ученых, редакции популярной серии «Эврика», группы журналистов, принимавших участие в работе над статьями сборника. В канун XVII съезда ВЛКСМ молодые читатели получили хороший подарок.

Вадим ОРЛОВ

«Руководство к действию», «В поисках творческих резервов». Исходя из того, что творчество — это прежде всего управление самим собой, автор рассказывает о важности правильного выбора профессии, дает советы, как укрепить волю, улучшить память и внимание, как научиться быстроточению и овладеть сразу несколькими иностранными языками...

Хочется особенно обратить внимание читателя на главу «Руководство к действию». Ей предпосланы слова А. Герцена: «Полноте презирать тепло, полноте шутить с ним! Оно мозолью придавит ваш бодрый ум и на смех гордому вашему духу докажет его зависимость от узкого сапога». Автор книги поступил совершенно правильно, включив в цепь своих размышлений такие вопросы, как физическая тренировка людей умственного труда, роль биологических ритмов организма, борьба с бессонницей.

Вверх по лестнице способностей

В. ПЕКЕЛИС, ТВОИ ВОЗМОЖНОСТИ, ЧЕЛОВЕК! М., «Знание», 1973.

«Можно смело утверждать — никто не знает границ своего ума. Мы никогда даже близко не подходим к границам наших возможностей, и наш мозг обычно работает на ничтожную долю своей мощности. Таким образом, природа отпустила каждому из нас колossalный кредит, но, увы, мы не всегда пользуемся им, часто ленимся заниматься интеллектуальной гимнастикой, чтобы поднимать уровень своих возможностей до уровня талантов и гениев».

Таково кредо автора, высказанное им в предваряющем книгу «Напутствии читателю». В книге четыре главы: «Что такое гениальность?», «Твои способности в твоей власти»,

что выпущенном издательством «Молодая гвардия».

Говорят авторы книги „Возраст познания“

М. КЕЛДЫШ, академик, президент АН СССР:

«Каждый, кто говорит с молодыми от имени старшего поколения, неизбежно думает: были и мы молодыми, мы тоже испытывали и первые трудности и первые неудачи в начале своего научного творчества. Радость созидания у разных поколений ученых, вероятно, одинакова. Но есть и существенное отличие в работе современной научной молодежи: сейчас иной горизонт, иные перспективы науки, совершенно иные возможности применения результатов исследований».

И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, академик:

«Стремясь поддержать высокий к.п.д до последних лет жизни, ученый все же должен взять максимум от преимуществ молодости».

Р. ХОХЛОВ, член-корреспондент АН СССР, ректор МГУ:

«Фундаментальные знания — это знания не расчетчика, а теоретика, не клерка от науки, а мыслителя, творца... Овладевая фундаментальными знаниями, специалист поднимается на высочайшую ступень понимания предмета, откуда уже открываются магистрали науки, ее самые оживленные перекрестья, открываются будущих открытий».

А. БЕРГ, академик:

«Мне кажется, что нет неувлекательных специальностей. Есть лишь пассивные люди, неспособные увлечься тем, что перед ними. Ведь в любой области деятельности есть нераспаханные пласти, нерешенные проблемы, они ждут любознательных, жаждущих нового. И живой деятельный человек всегда найдет себе поле деятельности там, где ленивый мечтатель увидит лишь скучку».

Н. АМОСОВ, академик АН УССР:

«Не избегайте напряженного труда, он повышает тренированность, а это увеличивает возможности добиться успехов. Общество не обеспечит человеку счастье, если он сам слаб и не способен на усилия».

Г. БУДКЕР, академик:

«Наука — это не стерильный мир, где все люди идеальны по своим человеческим качествам; это мир той же реальной жизни, где наряду с подвижниками хватает и случайных людей, где рядом с высокими и замечательными свойствами личности встречаются и пошлость, и карьеризм, и эгоизм... Важно, чтобы молодые люди знали, что.. в науке заедом есть люди светлые, ясные, с высоким интеллектом. Молодой человек может разочароваться только в своем научном руководителе, но не в науке как таковой».

А. ОКЛАДНИКОВ, академик:

«Чтобы... не свернуть с пoldороги, не упасть духом перед трудностями, надо быть, как говорится, «рыцарем многих качеств». Надо заранее в своем характере переплавить в единое целое многие, зачастую противоположные свойства — социальную страсть и научную объективность, романтизм чувств и трезвость аналитического мышления, умение до конца отстаивать свою правоту и признавать свои заблуждения».

Юлий АЛИНИН

«ПОБЕДА» И ЕЕ ПОТОМКИ

Задание начать работу над легковыми автомобилями — машинами мирного времени было дано советским конструкторам в самые тяжелые дни зимы 1941/42 года. Оно словно согревало их в плохо отапливаемых бюро и цехах, вселяло уверенность в победе.

В затемненных цехах с конвейеров сходили минометы, танкетки, броневики, автомобили-разведчики и амфибии, а на столах конструкторов уже вырисовывались контуры «мирных» автомобилей.

Среди послевоенных машин (и вообще среди современных легковых автомобилей) особое место занимает «ГАЗ-М20» «Победа». Не будет ошибкой утверждение, что «Победа» — это целая эпоха в автомобильной технике. Она была не просто «еще одним новым автомобилем», но машиной принципиально новой конструкции. Новизна заключалась в самой компоновке, схеме машины и в устройстве главной части — кузова.

Сравним «Победу» с ее предшественницей — «эмкой», типичным довоенным автомобилем (см. «ТМ» № 5, 1973 г.).

Радиатор М-1 расположен над передней осью, двигатель непосредственно позади нее, далее — пассажирское помещение, причем заднее сиденье находится между колесами. За пределы кузова выступают крылья и подножки, пространство над ними не используется. Также пропадает пространство от радиатора до буфера. Механизмы и кузов установлены на тяжелой раме, а рама — на рессорах над осями (мостами). При таком устройстве автомобиль большой, но тесный.

Совсем иначе скомпонована «Победа». Балка передней оси и рессоры заменены независимой подвеской колес на пружинах и качающихся рычагах. В пространстве между рычагами установлен двигатель, а радиатор смещен дальше вперед. Перемещены и сиденья, заднее вышло из тисков колесных кожухов и расширилось. Стал шире весь кузов, колеса углубились в его корпус, выступающие крылья и подножки исчезли. В задней части машины осталось место для багажника (у М-1 его не было вовсе). Все механизмы крепятся не к раме, а к

корпусу кузова. Машина стала ниже.

Наметки такой схемы видны еще на некоторых довоенных автомобилях, например «крайслере-эрфлоу» (см. «ТМ» № 2, 1973 г.). Но ни один конструктор не решился тогда отказаться от привычных со временем карет крыльев и подножек. Если и были попытки построить «бескрылье» автомобили, то лишь штучные или мелкосерийные модели, тогда как «Победа» была автомобилем массового производства. Новизна компоновки сочетается в конструкции «Победы» с надежностью, традиционной для всех советских автомобилей, и это далось без утяжеления машины.

Хотя по мощности двигателя и массе «Победа» почти не отличается от «эмки», рабочий объем ее мотора в полтора раза меньше, то есть двигатель работает более производительно. Соответственно снизился расход топлива, а скорость возросла на 10%.

Такими преимуществами «Победа» обязана обтекаемой форме кузова. В свое время горьковский завод выпускал модель «ГАЗ-11». По форме кузова она не отличалась от «эмки», но была рассчитана на большую скорость. Для этого пришлось установить 6-цилиндровый двигатель мощностью в 76 л. с. «Победа» же достаточно пятидесяти: гладкие боковины, наклонное V-образное ветровое стекло, плавный скат крыши резко уменьшают сопротивление воздуха.

Честь создания «Победы» принадлежит в первую очередь Андрею Александровичу Липгарту, в то время главному конструктору Горьковского автозавода, ныне профессору, заслуженному деятелю науки и техники, многократному лауреату Государственной премии. Революционную форму кузова «Победы» предложил молодой художник-конструктор Вениамин Самойлов.

Не будем утверждать, что зарубежные конструкторы копировали «Победу». Очень может быть, что они сами пришли к тому же решению, что и горьковчане. Но остается фактом: все массовые автомобили с передним расположением двигателя, появившиеся после «Победы», построены по ее схеме. Есть среди них и такие, которые по внешности не сразу от нее отличаются, например «Стандарт-вангард» (Англия).

В 50-е годы иностранная пресса не баловала советские автомобили вниманием и объективными оценками. Однако лондонский журнал «Мотор» не смог не признать отличных качеств «Победы». А во «Всемирной истории автомобиля», изданной в 1958 году во Франции, авторы как ни избегали упоминания советских автомобилей, а все же поместили крупную фотографию «Победы». Она снята в Вене, где находилась союзническая администрация и где «Победа» поражала всех своей новизной, особенно заметной по соседству с довоенными моделями автомобилей, на которых ездили представители других держав.

«Победа» не «вымерла» и сегодня. Сохранились тысячи экземпляров этого поистине «вечного» автомобиля. Он, конечно, устарел, но все-таки не слишком противоречит современным взглядам. «Победа» живет и в другом облике. Ее черты видны в польской «Варшаве», выпущавшейся до февраля 1973 года, хотя многое уже изменилось — размеры колес, и ветровое стекло (оно стало гнутым и большим), и контуры багажника, и рисунок облицовки радиатора, и мощность двигателя.

Линия «Победы» продолжена до наших дней в отечественных автомобилях марки «Волга» «ГАЗ-21» и «ГАЗ-24».

Секрет успеха «Победы» в самых принципах конструирования автомобиля. Конструкторы задались целью не повторить уже освоенные модели, а создать машину, опережающую тогдашний уровень развития мировой техники.

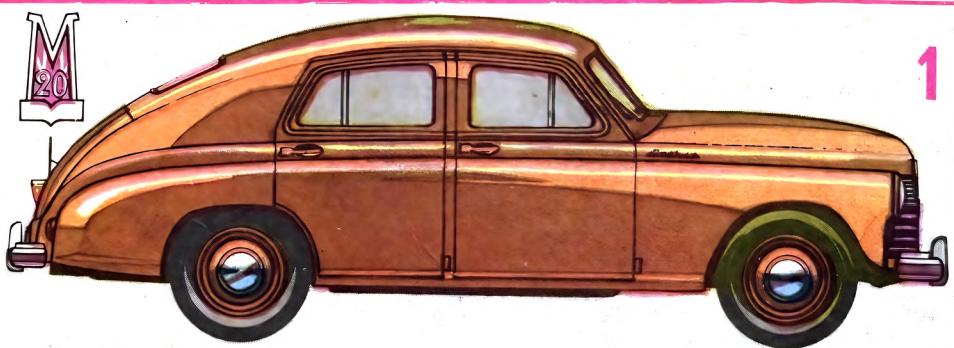
1. «ГАЗ-М20» «Победа» (СССР, 1946—1958). Число мест — 5. Двигатель 4-цилиндровый, 50—52 л. с. Скорость 105 км/ч.

2. «Стандарт-вангард» (Англия, 1948). Число мест — 5. Двигатель 4-цилиндровый, 68 л. с. Скорость 125 км/ч.

3. «Варшава» модель 223 (ПНР, 1960—1973). Число мест — 5. Двигатель 4-цилиндровый, 70 л. с. Скорость 130 км/ч. Показана модель такси последних лет выпуска.

4. «ГАЗ-21» «Волга» (СССР, 1958—1970). Число мест — 5. Двигатель 4-цилиндровый, 65—85 л. с. Скорость 130 км/ч. Показана модель последних лет выпуска.

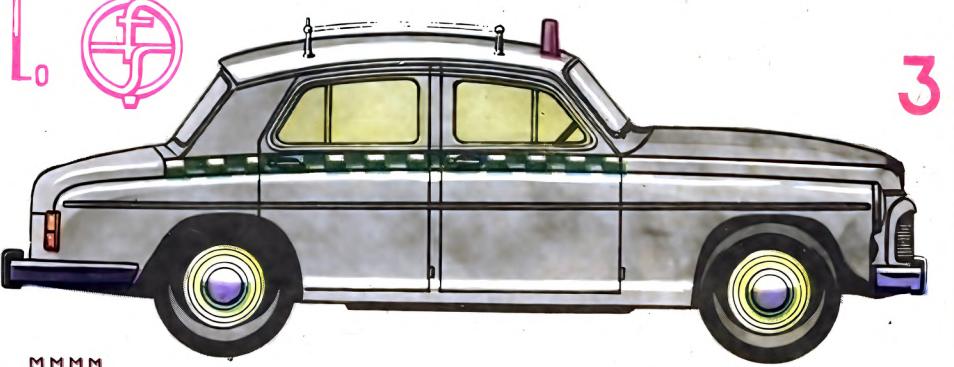
5. «ГАЗ-24» «Волга» (СССР, 1970—1974). Число мест 5—6. Двигатель 4-цилиндровый, 98 л. с. Скорость 145 км/ч. Показана модель «ГАЗ-24-02» с кузовом «универсал», выпускавшая с 1973 года.



1



2



3



4



5



«СПЕШИТЕ ВИДЕТЬ!»

Такую запись-призыв оставил в книге отзывов выставки «Советская молодежь» М. Хоуп — житель штата Огайо. Эта выставка демонстрировалась в Канаде, а сейчас развернута в США. Наш специальный корреспондент Г. Резниченко сообщает:

— Выставка рассказывает о том, чем живет и увлекается советский молодой человек. Широко представлено на ней техническое творчество молодежи. Особый интерес посетителей вызывает работа студентов Харьковского авиационного института — «летающее крыло» и гоночный автомобиль (ХАДИ-7), который на испытаниях показал скорость 480 км.

По достоинству оценивается американцами работа студентов Московского инженерно-физического института. На выставке экспонируется один из лабораторных стендов, которым оборудована в институте большая учебная лаборатория. Он предназначен для исследования характеристик и параметров различных полупроводниковых и электровакуумных приборов: диодов, транзисторов, газоразрядных устройств, электронно-лучевых трубок и т. д.

Газета «Вашингтон пост», рассказывая о выставке, писала: «Если мы раньше думали, что Иван и Ольга

сидят по вечерам дома, взявшись за руки, то теперь можем заверить своих читателей в обратном. Советские ребята очень увлекаются техникой и создают порой невероятные вещи».

На снимке: в одном из залов выставки (США).



«УОЛКДЕНСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ». Ободренные успехом бирмингемского эксперимента (см. «ТМ» № 10, 1973 г. и № 2, 1974 г.), преподаватели Уолкденской средней школы решили провести нечто подобное среди учеников. В результате появилось 12 изобретений, заинтересовавших промышленность. На снимке одно из ученических изобретений — устройство, извещающее слепого человека о том, что стакан полон (Англия).

МОЖНО И ОТРАВИТЬСЯ... Одна только мысль о том, чтобы выпить стакан молока, отвратительна миллионам людей в Азии, Африке и Южной Америке, — уверяют американские исследователи. Как выяснилось, большинство населения в этих частях мира считает молоко совершенно непригодным для употребления взрослыми людьми.

В Гватемале, например, молоко используют только для побелки домов, а в Нигерии его страшатся, считая, что в нем обитаются злые духи.

И это не предрассудок: после тщательного обследования выяснилось, что в организме взрослых людей в этих районах мира ощущается недостаток ферментов, необходимых для переработки сахара в молоке. Содержание лактозы — молочного сахара, — обычно высокое в детстве, резко падает по мере того, как человек делается старше. И взрослый человек, выпив молоко, жестоко страдает от желудочных болей.

Ученые подсчитали, что 90% южноамериканских индейцев и эскимосов и 70% африканцев имеют лактозную недостаточность. Среди европейцев и североамериканцев — лишь 20% людей не могут пить молоко (США).

«ФОТОПОЛОТНО ОРВО» — так назвали химики новую продукцию — хлопчатобумажную ткань, покрытую высокочувствительной бромосеребряной эмульсией. Фотополотно, не дающее бликов, позволяет получать огромные отпечатки, необходимые для оформления выставок и интерьеров. Материал очень прочен и атмосферостоек, что делает его пригодным для украшения зданий, ярмарок, парков, для изготовления кинодекораций (ГДР).

ПРОДОЛЖЕНИЕ ГЛАЗА — так можно было бы назвать эту миниатюрную телевизионную камеру с высокой разрешающей способностью. Присоединенная к пятидесятиметровому кабелю, камера диаметром всего 38 мм может использоватьсь для осмотра внутренней



поверхности трубопроводов, топливных цистерн и других труднодоступных полостей (Англия).

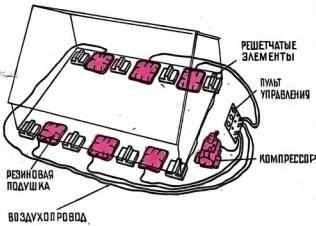
РЕАКТИВНЫЙ БИПЛАН. На Мелецком авиазаводе ведутся комплексные испытания оригинального сельскохозяйственного самолета «М-15», созданного польскими и советскими специалистами. Первый в мире реактивный биплан по своим техническим качествам превосходит чуть ли не все современные сельскохозяйственные самолеты. Реактивный двигатель биплана развивает тягу в 1500 кг, скорость самолета — от 90 до 300 км/ч. Машина с полными контейнерами, весящая 5300 кг, отрывается от площадки с травяным покрытием после 60-метрового разбега. Вес самолета без груза — 2400 кг. Эффективная ширина полосы обрабатываемого участка при распылении удобрений достигает 60 м. Из первой серии в 3 тыс. штук, планируемой к выпуску, большая часть поступит в Советский Союз на смену отслужившему самолету «АН-2». Уже сейчас польские конструкторы работают над созданием целого семейства небольших реактивных бипланов (санитарных, пассажирских, транспортных и др.) для гражданской авиации (Польша).



ВОКРУГ
ЗЕМНОГО
ШАРА

НАДУВНЫЕ ДОМКРАТЫ. Везде, где идет подземная разработка полезных ископаемых, возникает опасность проседания почвы, которое может охватить обширную площадь над подземными выработками. Часть такой области может на протяжении года опуститься вместе с постройками на 20 метров на 20.

Комитет изучения грунтов нашел способ поднимать



просевшие дома, предотвращая их растрескивание. Для этого пустые резиновые подушки подводятся под фундамент дома и наполняются воздухом. Каждая подушка может поднять до 20 т с рабочей скоростью 120 мм в час. Такая малая скорость необходима, чтобы в стенах дома не возникали трещины. Воздух ко всем подушкам подается из компрессора равномерно во избежание перекосов. Когда дом приподнят, под ним устанавливают бетонные решетчатые элементы и засыпают их гравием. При выпуске воздуха из подушек гравий сыпется сквозь зазоры решеток и образует новую прочную опорную площадку под домом. (Швеция).

КРОКОДИЛ В ЦЮРИХСКОМ ОЗЕРЕ. Летом 1972 года один аквалангист, погрузившись в воды Цюрихского озера, вдруг увидел на дне крокодила. Попытавшись выскочить на берег, перепуганный водолаз позвонил в полицию. Полицейские проконсультировались с зоологами, и те разъяснили, что крокодил, по всей вероятности, попал в озеро случайно и не доживет до зимы. Вооружившись легководолазной аппаратурой, на озеро прибыл отряд речной полиции. Стражи порядка обнаружили, что крокодил — большая пластмассовая игрушка! (Швейцария).

МОНТАЖНИК - ВОДОЛАЗ. В 1935 году потерпела неудачу попытка достичь обломков «Лузитании» с помощью глубоководного скафандра, разработанного изобретателем Дж. Пересом. Тем не менее именно Перес — ему сейчас 80 лет — был приглашен консультировать проектирование «Джима» — так называли инженеры жесткий скафандр из магниевого сплава для погружений на глубину до 300 м. Интерес к старому изобретению возвращается в связи с освоением континентального шельфа с его колоссальными растительными и минеральными ресурсами.

Конструкция «Джима» весьма сложна, но это компенсируется рядом серьезных достоинств. Водолаз находится под атмосферным давлением, что устраняет необходимость в длительной декомпрессии и в дорогостоящих гелиевых дыхательных смесях. Подъем с предельной глубины занимает всего 10 мин. В настоящее время водолаз, сидящий внутри «Джима», может выполнять 12 рабочих операций, необходимых при монтаже морских бурильных площадок. Со временем круг выполняемых работ будет расширен (Англия).



ТРЕХКОЛЕСНЫЙ ТРАКТОР. Фирма «Рилье» предлагает использовать в сельском хозяйстве 3-колесные универсальные



машины, которые могут заменить как сельскохозяйственные тракторы, так и автомобили высокой проходимости. Фирма выпустила два типоразмера таких машин грузоподъемностью 6 и 8 т с дизелем мощностью 193 л. с. Все 3 колеса снажены широкопрофильными шинами, благодаря которым машина оказывает на почву значительно меньшую нагрузку, чем обычные тракторы и грузовики. Поэтому она не уплотняет и не разрушает структуру почвы.

Ведущие колеса машины — задние. Переднее колесо — управляемое, оно поворачивается в каждую сторону на угол до 90° и позволяет неуклюжей на вид машине совершать весьма сложные маневры. Управление облегчено до предела: все рабочие органы и переднее управляемое колесо снабжены гидроусилителями. Новые машины используются как тягачи и транспортные средства для перевозки грузов (США).

«МАВЕБИТ». Сгущение растворов издавна причиняло немало забот работникам консервной промышленности. Волокна перерабатываемых продуктов в процессе сгущения забивают выпарные чаны, что ведет к снижению производительности, увеличению расхода пара, к периодическим остановкам для очистки. Будапештские химики и пищевики рассчитывают устранить все эти трудности с помощью препарата «Мавебит П-35». Введенный в процесс, он разрыхляет, раздробляет и растворяет волокна и осевшие на стенах белковые вещества. Благодаря этому периодическая очистка может быть заменена непрерывной (Венгрия).

ВЕСЫ ДЛЯ ИОНОВ. В Клужском институте стабильных изотопов созданы электронные микротеслы с кварцевым пьезоэлектрическим кристаллом исключительной чувствительности: они могут измерять величины от 10 до 10^{-11} г. С их помощью были впервые в мире изучены явления абсорбции и десорбции водорода и дейтерия в палладии. Микротеслы найдут применение не только на Земле, но и в космосе. На Земле они используются для обнаружения и определения количества загрязняющих веществ в атмосфере, а выведенные на космическую орбиту они будут передавать на Землю данные о массе ионных частиц (Румыния).

БОТАНИКА — НАУКА ПРОМЫШЛЕННАЯ. В этом убеждает сделанное недавно любопытное открытие. Изучая флору Новой Зеландии, ученыые обнаружили кустарник, ткани которого исключительно богаты никелем. Биологи начали систематические опыты, высадив кустарник на почву с высоким содержанием соединений никеля. Через некоторое время концентрация этого металла в растении достигла 1% от его сухого веса. В следующей серии экспериментов эту величину удалось довести до 10%. Не окажется ли это открытие основой для промышленной добычи никеля? (Новая Зеландия).





ПРИЗРАЧНЫЕ ОГНИ

или Повествование о загадочном природном феномене, известном с незапамятных включаящее в себя красочные описания языков пламени, ярких вспышек, и молний, источающихся

Знакомства в поездах происходят мгновенно. Не успела «Красная стрела» отбыть от перрона Московского вокзала, как в купе уже завязался разговор. Речь шла о недавно произошедшем землетрясении в Ташкенте. Один из собеседников, крепко сложенный бородач, раскрыл свой чемодан и извлек из него «Правду». В очередном репортаже из столицы Узбекистана рассказывалось о необыкновенном свечении воздуха в то время, когда происходили особо сильные толчки. Это было нечто вроде окутавшего землю полярного сияния... Так мы познакомились с геофизиком Владимиром Петровичем Савченко.

— А знаете, что любопытно, — говорил он, — я и сам видел что-то похожее, но как-то не придал тогда этому особого значения — с перепугу, наверное. Было это осенью 1948 года в Ашхабаде...

Рассказ геофизика

Я только что окончил тогда школу, завалил экзамены в горный институт и, расстроившись, лихо подался коллектором в геологоразведочную партию. К слову сказать, это только для жизнелюбивых, но ленивых невежд звучит романтично — коллектор, партия... А партия-то состояла всего из двух человек — начальника и меня. Шеф будто нехотя стучал по камням молоточком, разламывал их на куски и, внимательно оглядев со всех сторон, отбрасывал в сторону. Когда камень вызывал у него интерес несколько больший, он заворачивал его в бумагу, что-то надписывал на ней и укладывал мне в рюкзак. Этот рюкзак я за ним и таскал. И целый набор молотков таскал тоже. Когда я осмеливался о чем-нибудь у него спросить, он неохотно, но обстоятельно отвечал, однако среднее мое образование позволяло мне понимать из его объяснений столь удручающее мало, что по возвращении в Ашхабад у меня возникло сомнение в правильности выбора моей профессии...

В городе мы оказались под вечер, уставшие, проплылившиеся и обросшие. Сравнительно быстро устроились в гостинице. Начальник мой тут же завалился

спать, а я по молодости лет, хотя и устал да и час был поздний, решил побродить по улицам.

Вскоре я уже оказался среди хаоса старых глинобитных домишек, так близко стоявших друг против друга, что едущий на осле, пожалуй, царапал себе ноги о стены почти соприкасающихся домов. Было совсем темно, освещения — никакого, и если бы не фонарик, в такую темень я вряд ли бы рискнул ходить по древним молчаливым лабиринтам.

Началось все внезапно. Послышался низкий тяжелый гул, земля вдруг ушла из-под ног. Новый толчок, еще сильнее прежнего, бросил меня на землю. Кругом раздавались вопли людей, в слабом свете фонаря я с ужасом увидел, как рухнул, превратившись в завесу пыли, ближайший домишко.

И тут-то случилось кое-что пострашней — стал воздух разгораться... Вы читали, должно быть, в фантастических романах, как человек, прежде чем попасть в другой, чуждый мир, либо охватывается «мертвенно-зеленоватым туманом», либо входит в «призрачно-голубое сияние», либо что-нибудь еще похлеще... А здесь фантастика наяву плюс угрожающий гул, грохот, деревья, раскачивающиеся, как травинки под ветром. Стыдно сознаться, но, окончательно ошелев от этой напасти, я закрыл глаза и только дрожал, как новобранец под артобстрелом... Уже потом, между прочим, я узнал, что многие видели и этот светящийся туман, и зеленоватые вспышки в небе, похожие на плоские молнии. Но в тот момент было не до наблюдений — сначала сами спасались, потом спасали других... А теперь вот нечто подобное в Ташкенте...

Хроника огневых чудес

Рассказ геофизика Савченко настолько нас заинтересовал, что мы решились подробнее разузнать о призрачных огнях.

Одно из первых документальных свидетельств о замечательном феномене относится ни более ни менее как ко временам Древнего Рима — к 373 году до н. э.! В Египте, в Индии, в Южной Америке, в



ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

времен и до сих пор наукой не объясненном,
столбов света, ужасающих сияний

из лона земли

Европе — где только не пугали людское воображение огневые чудеса, сопутствующие содроганиям матери-земли! Для вящей убедительности ознакомим читателя со свидетельствами, касающимися только текущего века. Итак...

В 1911 году при землетрясении в Германии в безоблачном небе возникали огненные шары.

В 1923 году (землетрясение в Токио) из-под земли струился огненный туман.

Очевидцы знаменитого крымского землетрясения (1927 г.) рассказывали об огненных столбах, поднявшихся над морем. Напротив мыса Лукулл столбы огня взвились на высоту около 500 м.

Землетрясение на полуострове Идзу (Япония) в 1930 г.: световые явления напоминали замедленные вспышки исполинских молний, в районе максимальных сейсмических разрушений возникали огненные шары и длинные полосы, напоминающие северное сияние.

1940 год — странное свечение неба во время девятибалльного землетрясения в Карпатах.

1948 год. Ашхабад. Вот свидетельство одного из очевидцев, метеоролога: «Перед сном я вышел из дома подышать свежим воздухом. Вдруг появились ослепительно яркие электрические разряды. Они образовали дугу, которая надвигалась от гор в мою сторону и ушла в землю около водонапорной башни в 30—40 метрах от меня. Затем последовал порыв ветра. Он прекратился мгновенно, и сразу же задрожала земля».

Другой очевидец ашхабадской трагедии, ученый-геолог, вспоминает: «В гостиницу я вернулся поздно и уже собирался лечь спать, как вдруг заметил в окне странные вспышки, беззвучно озарявшие горизонт... Мне показалось, что это гроза, и поэтому последующий грохот и сотрясение я воспринял сначала как запоздавшие удары грома...»

1960 год. Землетрясение в Чили. Горные вершины вблизи эпицентра, казалось, были охвачены языками пламени.

1966 год. Ташкент. Многие, кто смог заметить возникновение световых вспышек, не сговариваясь, приво-

дят образное сравнение: «...я оказался как бы внутри гигантской газосветной трубы», «...это напоминало мигание испорченной неоновой рекламы зеленоватого цвета», «...у меня волосы встали дыбом — на потолке замерцала и начала разгораться выключенная из сети лампа дневного света...»

А вот одно из последних свидетельств. «13 сентября 1971 года в 20 ч. 30 м. в Грозном наблюдалась необычная гроза — бесшумные молнии на безоблачном звездном небе. Это были почти непрерывные белые и красноватые вспышки, пробегавшие по небу... На следующий день около 20 ч. 10 м. началось землетрясение... в 5—6 баллов. Такая же бесшумная гроза была в Грозном 27 сентября 1972 г. перед 6-балльным землетрясением», — сообщает в журнале «Природа» кандидат географических наук Н. Прибылков.

В заключение процитируем абзац из книги американского геофизика Э. Роберта «Когда сотрясается земля»: «При землетрясениях часто отмечают непонятные свечения, похожие на яркие вспышки, то на столбы света, а иногда на сполохи или светящиеся шары, мягкую подсветку и даже на слабые красноватые отблески на облаках или земле... Особенно много говорилось о свечении после землетрясения в Нью-Мадриде. Некоторые местные жители даже полагали, что они являются свидетелями извержения».

В таких наблюдениях не всегда можно выявить непосредственно само явление в его «чистом» виде, отсеять сопутствующие, а то и просто преходящие факторы. Да и разумно ли требовать тщательности анализа впечатлений от тех, кто был застигнут стихийным бедствием? И все же ясно одно — тысячи и тысячи людей на протяжении многих веков отмечали в общем-то одни и те же подробности загадочного природного феномена. В чем же его смысл? Что говорит по этому поводу наука?

Существует множество гипотез, пытающихся объяснить уникальное явление, — от наивных домыслов, возникших еще в прошлом веке (тогда теоретики-мудрецы были убеждены, что небесное зарево есть не что иное, как отблеск раскаленных земных недр, пробивающийся через возникающие при землетрясении бездонные трещины в земной коре), и вплоть до сверхсовременных построений (к примеру, очаг землетрясений можно рассматривать как своеобразный естественный лазер).

Небезынтересно и мнение пессимистов. Ничего-де подобного в



природе нет, утверждают они, а ежели и есть, то объясняется это разрывами линий высоковольтных передач и подземных кабелей, не более. Что можно возразить пессимистам? Во-первых, трудно поверить, что древние римляне или азиаты воздвигли в своих владениях высоковольтные линии. Во-вторых, если говорить серьезно, призрачные огни, как правило, предшествуют землетрясению.

Электрический вестник бедствия

Интересно, что землетрясению предшествуют не только призрачные молнии, шары и огни, но резко возрастает напряженность электрического поля в атмосфере. Впервые это явление подметил профессор Е. Чернявский. В августе 1924 года в полевых условиях он изучал атмосферное электричество в районе Джапал-Абада (Киргизия). Вот его рассказ: «В день, когда нас поразило необычное поведение приборов, небо было ясное. Однако аппаратура со всей очевидностью показывала — в атмосфере разразилась «электрическая буря» с чрезвычайно высоким потенциалом. Каким именно — измерить не удалось, так как стрелка прибора сразу же ушла за пределы шкалы. А два часа спустя разверзлась земля... Тогда-то я и подумал, может, землетрясение и было причиной аномального состояния атмосферного электрического поля?»

Подобное же явление повторилось и в Ташкенте. В Главной геофизической обсерватории мы получили документальное подтверждение: за несколько часов до начала землетрясения в Ташкенте было зарегистрировано резкое изменение электрического поля атмосферы, при полном отсутствии какой-либо привычной метеорологической причины, будь то гроза или пылевая буря.

Чего же проще, скажет догадливый читатель, установите соответствующую аппаратуру в сейсмически опасном районе, например в Ашхабаде, и как только приборы зашкварятся, оповещайте всех о грядущем бедствии. Казалось бы, нет ничего проще. Однако на самом деле все обстоит значительно сложней. В том же Ашхабаде ближайшее грозное землетрясение может грязнуть и в 1985 году, и в 3048, а может, и на следующий день после установки приборов, но... километрах в ста от города, вне пределов досягаемости датчиков.

Статью «Призрачные огни землетрясений»
поясняет кандидат физико-математических наук
Николай ДУБРОВИЧ

КОНДЕНСАТОР ОТ ЗЕМЛИ ДО НЕБА

Скажем сразу: ответить на все вопросы, поставленные в статье, которую вы только что прочли, нелегко. Слишком много самых разнообразных причин могут породить «призрачные огни землетрясений». Однако достижения науки последнего десятилетия — высотное зондирование атмосферы, фотографирование с искусственных спутников, глубоководные исследования океана — все это позво-

лило взглянуть на систему Земля — Атмосфера как на некий единый организм. Где же выход? Выход в том, чтобы «сторожить» атмосферу во всех районах нашей страны, подверженных землетрясению. Ныне таких станций, пригодных для электрической службы безопасности, раз, два и обчелся, а точнее, ровно десять. И лишь одна из них (заметьте — одна), ташкентская, проводит длительные регулярные наблюдения. Ей-то и посчастливилось зафиксировать возмущение электрического поля за пять часов (!) до первого подземного толчка 26 апреля 1966 года.

Объявим стихии войну!

Где же и почему, за счет каких процессов возникают эти громадные электрические поля, порождающие беззвучные молнии, огненные шары и даже дубликаты полярных сияний? Пока это очередная тайна природы, ускользающая из цепких лап датчиков и ажурных каркасов математических формул. Нужны длительные постоянные измерения на многочисленных станциях, поскольку, повторяю, особой надежды на успех наблюдений для отдельно взятого пункта нет. Но наблюдения такие еще не организованы, должно быть, пройдут годы, прежде чем дело свинется с мертвоточки. А пока, на первых порах, можно обратиться за помощью... к радиолюбителям.

История помнит сотни примеров, когда тысячи радиолюбителей включались в поиски пропавших экспедиций и первыми их обнаруживали. Совсем недавно же радиолюбители проделали громадную, немыслимую для любого министерства работу, участвуя в создании всесоюзной карты электропроводности почв. И в проблеме розысков физических факторов — предвестников землетрясений создание соответствующих пунктов наблюдений при школах, радиокружках ДОСААФ, в секциях естествоиспытателей может на многие годы сократить время постижения необыкновенной загадки, а кто знает, может привести и еще более завхватывающим открытиям. Что же касается вопроса, что именно наблюдать, то, как показывают исследования последних лет, очаг землетрясения генерирует не только электрическое поле, но и инфразвуки и радиоволны. ТERRITория, где можно проводить наблюдения, более чем обширна — пятая часть площади Советского Союза подвержена землетрясениям.

лило взглянуть на систему Земля — Атмосфера как на некий единый организм.

Попытаемся же и мы несколько отдалиться от земной поверхности и оттуда, свысока, вникнуть в суть сейсмических загадок.

Можно представить себе такую картину. Известно, что между ионосферой и поверхностью земли существует значительная разность потенциалов (около 250 тыс. вольт!). Поскольку воздух проводит электричество, между землей и небом течет ток (сила этого тока порядка 2 тыс. ампер). В атмосфере, таким образом, постоянно работает своего рода электростанция мощностью около полумиллиона киловатт. Но атмосферные токи не замыкаются на поверхности земли. В формировании атмосферно-электрических явлений играют роль и подземные процессы. Итак, два последовательно соединенных глобальных конденсатора: «ионосфера — земная поверхность» и «земная поверхность — мантия». Верхняя обкладка конденсатора располагается на расстоянии примерно 8—10 км от поверхности нашей планеты. Изолятором в первом конденсаторе служит воздух, во втором — ма-



По предназначениям Ленина

Л. ЛИФШИЦ, ТРОПОЮ ЧЕСТИ,
М., «Московский рабочий», 1973.

Двери в славу —
двери узкие,
Но как бы ни были они узки,
Навсегда войдите
вы,
кто в Курске
Добывал
железные куски.

Так отозвался Владимир Маяковский на замечательный успех ученых и рабочих молодой Советской республики: 7 апреля 1923 года из скважины в Щиграх, что под Курском, был поднят первый столбик магнитного железняка высотой 92 см.

Три недели спустя газета «Правда» писала: «Занимавший ученый мир в течение многих лет вопрос о причинах отклонения стрелки в Курской губ. (Курская магнитная аномалия) разрешен... После 4-летних магнитных, а затем гравитационных изме-

рений в области Курской губ., производившихся под руководством академика П. Лазарева, комиссия во главе с профессором И. Губкиным, академиком П. Лазаревым и профессором А. Архангельским путем ударного, затем и алмазного бурения в точке, определенной съемкой... нашла залежи магнетита»...

О гражданском подвиге ученых Физического института рассказывает в документальной повести «Тропою чести» Л. Лифшиц. Работа по изучению КМА началась в тяжелейших условиях гражданской войны, голода и разрухи. Речь шла о том, чтобы подтвердить грандиозные теоретические прогнозы, в связи с которыми В. И. Ленин сказал: «Мы имеем здесь почти наверное невиданное в мире богатство, которое способно перевернуть все дело металлургии».

Ныне богатейшие запасы КМА поставлены на службу стране. Войдут в историю имена и дела тех, кто при непосредственной поддержке В. И. Ленина раскрыл загадку курского месторождения.

Повесть «Тропою чести» — первая и, надо сказать, удачная книга инженера Л. Лифшица, начавшего свою журналистскую работу в литературном объединении при журнале «Техника — молодежь».

М. КАЛГАНОВ,
кандидат геолого-минералогических
наук, лауреат Ленинской премии

лопроводящие породы земной коры, толщина которых сравнительно невелика (5—8 км). Их температура возрастает с глубиной, поэтому сопротивление более глубоко залегающих пород, в основном базальтов, гораздо меньше.

Таким образом, если на глубине до 5—8 км расположен очаг землетрясения (что соответствует и глубине Ташкентского эпицентра), возникающие в его зоне разломы, трещины, сдвиги можно представить как пробой диэлектрика в одном из конденсаторов. Естественно, что после этого резко возрастет напряжение в конденсаторе «ионосфера — земля», так что наблюдаемые при землетрясении электрические явления можно рассматривать как своеобразный эффект короткого замыкания в работе атмосферно-электрического генератора. К счастью, ионосфера не сплошная проводящая среда (иначе разряд мощностью полумиллиона киловатт произошел бы в одной точке). В реальной ионосфере процесс перераспределения зарядов будет ограничен районом, находящимся непосредственно над местом, где происходит землетрясение,

ХРОНИКА „ТМ“

За оригинальные технические решения и внедрение передовых приемов работы, способствующих резкому повышению производительности труда и досрочному выполнению планов пятилетки, редакция наградила Почетным дипломом «ТМ» делегата XVII съезда ВЛКСМ — слесаря-сборщика ленинградского Кировского завода Сергея Агапова и бригадира слесарей-сборщиков Московского станкостроительного завода имени Серго Орджоникидзе Виктора Озерова.

В составе делегации советских журналистов представитель редакции принял участие в совещании Международного клуба журналистов-горнолыжников, прошедшего во Франции под девизом «Будущее мира и наша ответственность».

Состоялась организованная Союзом журналистов СССР Всеобщая научно-практическая конференция на тему «Проблемы теории популяризации науки». Представитель «Техники — молодежи» выступил на конференции с докладом «Научно-техническая революция и молодежь в печатной пропаганде».

Сотрудник «Техники — молодежи» выступил по болгарскому телевидению с рассказом об успехах советской науки и техники, о связях советских и болгарских ученых.

Договоренность о развитии сотрудничества «Техники — молодежи» и журнала «Штиницэ ши техникэ» («Наука и техника») достигнута во время поездки представителя «ТМ» в Социалистическую Республику Румынию. Сотрудник «Техники — молодежи» посетил в Бухаресте институт физики и институт геронтологии.

откуда возмущения впоследствии распространяются по всей ионосфере.

Метеорологам давно известен любопытный факт: суточный ход электрического поля на всем земном шаре подчиняется единому времени (так называемая «унитарная вариация»), все изменения в нем происходят синхронно, то есть механизм земного электрического генератора носит глобальный характер. А раз это так, то любые подземные изменения должны мгновенно отражаться на ионосфере. О таком возмущении в ионосфере в момент, предшествующий ташкентскому землетрясению, сообщал, кстати, заведующий сейсмической станцией В. Уломов.

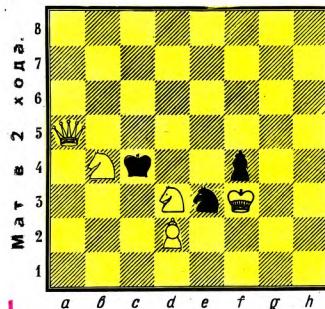
И еще один факт должен привлечь внимание ученых — электрические явления типа тех, что были при землетрясениях в Ташкенте и Ашхабаде (как и при многих других землетрясениях), наблюдаются в годы максимальной солнечной активности. Так, собственно, и должно быть, ибо производительность атмосферно-электрического генератора в конечном счете зависит от состояния Солнца.



ШАХМАТЫ

ОТДЕЛ ВЕДЕТ
ЭКС-ЧЕМПИОН МИРА
ГРОССМЕЙСТЕР
В. СМЫСЛОВ

Задача М. ЛОККЕРА
(г. Мукачево)



РЕШЕНИЕ
ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,
ОПУБЛИКОВАННОЙ
в № 2 за 1974 г.

1. Kf1!
1. ...Kp d5 2. d4! Kp : d4
1. ...Kp f5 2. f4! Kp : f4
3. Fd6X.
3. Ff6X.

Изобретение, сделанное трижды

Железобетон изобретали трижды. Сначала это сделал французский инженер Ламбо. На Всемирной парижской выставке 1855 года он продемонстрировал лодку с корпусом из железного каркаса, залитого цементным раствором. Любопытные посетители подолгу простоявали у этого экспоната. Но, видимо, из-за плохой внешней отделки о лодке забывали, как только закрылась выставка.

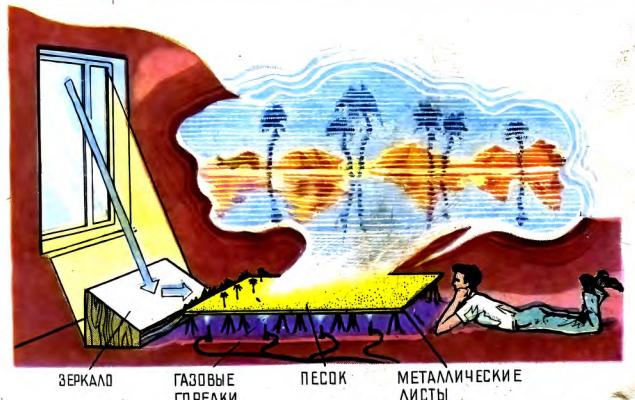
В 1861 году вышла в свет книга французского ученого Коанье, в которой он описал несколько конструкций из бетона с металлической сеткой. Однако и на этот раз на новый материал не обратили никакого внимания. И все-таки приоритет здесь остался за французами. В 1867 году садовник Монье сделал из бетона

Лаборатория на столе

САМОДЕЛЬНЫЙ МИРАЖ

Чтобы наблюдать миражи, вовсе не обязательно ехать в жаркую пустыню. Его можно получить в небольшом помещении на самодельной установке. Для этого берутся четыре плоских металлических листа размером 100×30 см и толщиной 0,5 см и устанавливаются на железных треногах строго горизонтально. Сверху на листы насыпается толстый слой речного песка. Поверхность песка должна быть абсолютно ровной; тогда она будет создавать вид настоящей пустыни. На одном конце «пустыни» с помощью зеркала, отражающего падающие из окна лучи света, создается искусственное голубое небо.

Между небом и пустыней по ходу луча устанавливаются картонные пластинки, имитирующие небольшую горную цепь. Высота отдельных вершин не более



2 см, долины между ними лишь немного возвышаются над уровнем пустыни. В средней части первого листа устанавливаются искусственные пальмы.

Если теперь металлические листы нагревать (соблюдая, конечно, правила техники безопасности), то постепенно перед наблюдателями предстанет удивительная картина. Сначала четко будут видны горы на фоне голубого неба, но затем, по мере увеличения

температуры песка, перед горной цепью начнет образовываться настояще озеро. Потом неожиданно появятся перевернутые изображения вершин пальм, как будто они отражаются в водах этого озера.

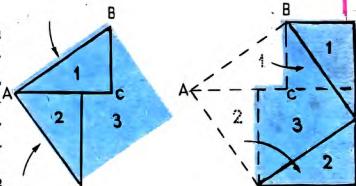
Впечатляющая картина возникает, если горную цепь и пальмы заменить силуэтом медленно перемещающегося корабля. Таким способом можно получить настоящего «Летучего голландца».

Доказательство, не нуждающееся в пояснениях

Меня давно интересовали наглядные доказательства теоремы Пифагора, о которых журнал писал в № 5 за 1971 год. Предлагаю еще одно такое доказательство, которое ни разу не встречалось мне в литературе. На чертеже ясно показано, как

квадрат, построенный на гипотенузе путем перемещения двух своих частей, без какой-либо их деформации превращается в квадраты, построенные на катетах.

Ю. АРЦУТАНОВ
Ленинград



цветочную кадку. С этой кадкой и начинается официальная признанная история железобетона. А садовник забросил свои основные дела и стал лихорадочно изобретать. На следующий год он получил патент на изготовление железобетонных труб и резервуаров, спустя еще год — на изготовление плоских плит, а в 1877 году — на изготовление железозороженных шпал. Но широкое применение

железобетона в строительстве началось лишь в 1885 году, когда Монье продал свое право на сделанные им изобретения.

Сила соображения

«Теплая вода покажется горячей, если опустить в нее охваченную холодом руку, и холодной, если рука будет нагрета». Эти слова знаменитого «трубача новой науки» — английского философа Бэкона — вот уже 350 лет приводятся в подтверждение того, что тепловым ощущением доверять нельзя, что они не годятся для количественного измерения температуры. Нередко такие утверждения приходится слышать и в наши дни, и это тем более удивительно, что почти 100 лет назад лорд Кельвин ясным рассуждением доказал их неправильность.

Действительно, если измерять температуру не руками, а двумя термометрами, быстро пере-

несенные из горячей и холодной водой в теплую, то они в первые мгновения тоже будут показывать разные температуры. На одном уровне столбикирутуть в обеих термометрах устанавливаются лишь через некоторое время, необходимое для того, чтобы термометры прислали в равновесие с теплой водой. А то, что необходимо при измерении температуры термометром, должно выполняться и тогда, когда ее измеряют руками. Их тоже надо подержать некоторое время в теплой воде, и тогда тепловые ощущения для обеих рук станут одинаковыми.

По словам Кельвина, таким способом можно обнаружить разность температур меньше одной четверти градуса Цельсия... В пределе чувствительности руки этот метод дал бы более точные результаты, чем многие имеющиеся в продаже термометры».

А. ПАВЛЕНКО
г. Колпино

Почтовый ящик

Дорогая редакция!

В № 9 вашего журнала за 1973 год я прочитала заметку «Причуды арифметики». И сразу вспомнила о любопытных числовых соотношениях, с которыми столкнулась на практических занятиях по счетно-вычислительным машинам.

В начале этих занятий преподаватель сказал нам: чтобы убедиться в правильности работы арифметера, нужно набрать множимое 12345679 — то есть все цифры, кроме 8, — и умножить на 9. Если получатся одни единицы — 111 111 111, арифметер работает правильно.

Но вот какие поистине удивительные результаты получаются, если множитель увеличивать все время на 3:

$$\begin{aligned} 12345679 \times 9 &= 111\ 111\ 111 \\ \times 12 &= 148\ 148\ 148 \\ \times 15 &= 185\ 185 \\ \times 18 &= 222\ 222\ 222 \\ \times 21 &= 259\ 259\ 259 \\ \times 24 &= 296\ 296\ 296 \\ \times 27 &= 333\ 333\ 333 \\ \times 30 &= 370\ 370\ 370 \\ \times 33 &= 407\ 407\ 407 \\ \times 36 &= 444\ 444\ 444 \\ \times 39 &= 481\ 481\ 481 \\ \times 42 &= 518\ 518\ 518 \\ \times 45 &= 555\ 555\ 555 \\ \times 48 &= 592\ 592\ 592 \\ \times 51 &= 629\ 629\ 629 \\ \times 54 &= 666\ 666\ 666 \\ \times 57 &= 703\ 703\ 703 \\ \times 60 &= 740\ 740\ 740 \\ \times 63 &= 777\ 777\ 777 \\ \times 66 &= 814\ 814\ 814 \\ \times 69 &= 851\ 851\ 851 \\ \times 72 &= 888\ 888\ 888 \\ \times 75 &= 925\ 925\ 925 \\ \times 78 &= 962\ 962\ 962 \\ \times 81 &= 999\ 999\ 999 \end{aligned}$$

Тому, кто работает на счетных машинах, возможно, и известна эта зависимость, но мне она показалась такой неожиданной и удивительной, что я решила написать вам.

В. КАРИОФИЛИ
Свердловск



РУССКАЯ КОПЕЙКА

Копейка появилась на Руси на три столетия позже рубля — в 1555 году, когда новгородским мастерам велено было делать новые «деньги» с изображением великого князя, позднее прозванного Грозным, на коне, с копьем в руке. Именно это копье и отразилось в названии денежной единицы. В те времена покупательная способность копейки была весьма велика.

лика, например, телегу можно было купить за три, а лошадь за десять копеек.

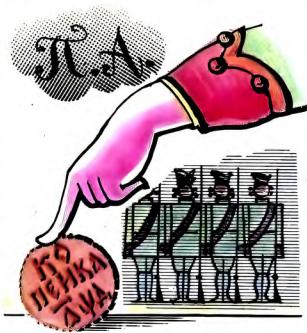
Так называемый «русский счет», когда в рубле было 100 копеек, был неожиданным для многих стран, где всевозможные талеры, дукаты и цехины делились самым причудливым образом. Первоначальный вес русской копейки был 0,68 г, но впоследствии он стал падать.

В середине XVII века была предпринята первая попытка заменить серебряные копейки медными. Народ настороженно встретил эту попытку, потому что не признавал в меди ценности. В результате возникшего голода и возрастания цен начался «медный бунт», и денежную реформу пришлось отменить.

Только Петру I удалось ввести медные копейки на Руси. Именно тогда она стала круглой. К этому времени искусство чеканки русской монеты постепенно переходит от новгородских и псковских мастеров к московским. И в XVIII веке в Москве открывается Монетный двор. Здесь, в Замоскворечье, в Кадашевском переулке, целые дни напролет ухает молотовый снаряд, выбивающий медную монету.

Много времени прошло с тех пор, много раз менялось содержание меди в копейках, и много раз менялись рисунки на обеих сторонах круглого диска. И только в 1926 году у нас стали изготавливать бронзовые монеты, весьма прочные, легкие и небольшие по размеру. Легендарным богатырям, пальцами сворачивающим царские медные деньги в трубочки, ночные монеты оказались бы не под силу.

Начиная с 1931 года и серебро было заменено на более износостойкий и прочный никелевый сплав.



«...ЭЛЕКТРИЧЕСТВО — ИМУЩЕСТВО ДВИЖИМОЕ...»

На заре развития электротехники в российской судебной практике возникло интересное дело, содержание которого заключалось в следующем: по существующему в то время законодательству, согласно статье 164 «Уложения о казноземельях» похищенным могло быть признано только то движимое имущество или вещь, которые имеют все признаки материального существования, то есть вес, объемность и протяженность.

И вот некий В. Иванов, привлеченный к уголовной ответственности компанией Электрического общества за самовольное пользование электроэнергией для освещения своей квартиры, судом в первой инстанции был оправдан. Судьи не

смогли подвести электрический ток под понятие конкретной вещи или недвижимого имущества. Сняв с В. Иванова уголовное обвинение, суд постановил, что Электрическое общество может вызыскать с него долг в порядке гражданского иска.

Чем же руководствовались судьи, квалифицировавшие кражу электроэнергии не как уголовное преступление?

Электроэнергия, не обладая визуальными признаками, не имея веса и протяженности, не подпадала под определение материальной вещи или недвижимого имущества, а значит, и под действие уголовного закона.

Электрическое общество, борясь за свои права, обжаловало это решение суда. И прави-

тельствующий сенат, который рассматривал это дело заново, в своем определении записал, что электрическая энергия может быть подведена под понятие... «движимого имущества, хотя и не является вещью...».

Сенат после рассмотрения жалобы Электрического общества сразу же вынес решение, по которому впредь самовольное пользование электрической энергией квалифицировалось как кража, то есть деяние, на которое уголовно.

Такие курьезы возникали в деятельности Фемиды, если она отставала от технического развития, века.

Н. СУПРУНОВ
Ленинград

Однажды...

«Всего лишь полки...»

Немецкого филолога К. Дудена как-то раз пригласил в гости один богач, кичившийся своей образованностью. После обеда он провел гостя в свою библиотеку и с гордостью спросил: «Что вы скажете о сокровищах, собранных в этой библиотеке?»

«В библиотеке? — с изумлением переспросил Дуд-



ден. — Это не библиотека, а всего лишь полки с книгами.»

«Только-то и всего?»

В 1886 году в Париж к Л. Пастеру привезли из Англии четырех детей, искусанных бешеной собакой. Им угрожала смерть, поэтому знаменитый бактериолог срочно сделал им уколы и ввел спасительную сыворотку в кровь маленьких пациентов.

Когда опасность миновала, весь мир приветствовал замечательный успех науки.

Один только пациент Пастера — пятилетний Патрик Рейнольдс был разочарован:



«И из-за этого-то комариного укуса, — заявил он, — мы ехали в такую даль?»

СОДЕРЖАНИЕ

Этот номер журнала посвящен XVII съезду ВЛКСМ. Его тема — комсомол и научно-технический прогресс

Навстречу XVII съезду ВЛКСМ	1
ТРИБУНА СОРЕВНОВАНИЯ	
Л. Марков — Новаторы	2
АКАДЕМИИ НАУК СССР — 250 ЛЕТ	
Н. Дубинин — Реконструкция наследственности	6
ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ ПРОИЗВОДСТВУ	
Е. Муслин — Незримый помощник литьевщика	8
З. Ткачук — Еще одно чудо химии	12
КОНКУРС «МИР 2000 ГОДА»	16
наши подшефные	
Ю. Жданов — Создать, испытать, проверить на деле!	18
ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА	
С. Власов — Триумф «ИКАРа»	20
Ю. Юша — «Крупноблочный десант»	38
НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ	
Птичий глаз — объект телекамеры	23
Пассажир — внутри колеса	37
НТМ: ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ	
Поймай свою Синюю птицу	24
А. Матвеенко, В. Аполлонин — Гидравлика вместо «кардана»	44
В. Алексеев, В. Попович — Три фута под трямы килями!	45
Н. Адырханов — Однозначная вода	50
С. Зельманов — Бесшумный аэродром	51
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	
УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ	
В. Ярославцев — Энергетическая звезда Сибири	30
Первый цех Енисея	31
Вот они, строители крупнейшей в мире ГЭС	34
САМ СЕБЕ МАСТЕР	
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	42
Работающий «эшак»	48
НАШ АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ	
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	54
СТИХОТВОРЕНИЕ НОМЕРА	56
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	15
Ф. Пол — В поисках возможного завтра	47
КНИЖНАЯ ОРБИТА	53
АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ	61
Т. Большакова, В. Пасломников — Призрачные огни землетрясений	58
Н. Дубрович — Конденсатор от земли до неба	60
КЛУБ «ТМ»	62
на обложке журнала	
Изобретать не просто!	64
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Курдяшова, 4-я стр. — А. Захарова.	

Изобретать не просто!

Когда речь заходит о процессах технического творчества, мнения специалистов обычно разделяются. Одни считают, что грамотная последовательная разработка конструкции сама собой приведет к решению. Другие стоят за то, что пути технического творчества неповторимы и индивидуальны. Третьи настаивают на том, что основные элементы давно уже найдены и нам остается только правильно комбинировать их. Инженеру В. Заворотову более близка вторая точка зрения. Любая техническая задача может быть решена десятками способов, но весь вопрос в том, насколько просто, остроумно и изящно это сделано.

Чтобы убедиться в этом, попробуйте найти наиболее простые решения технических задач, приведенных на третьей странице обложки, а потом сравните ваши решения с теми, которые будут опубликованы в одном из будущих номеров.

1. Для начала предлагается такая задача. Устройство пружинного заводного механизма для детских игрушек известно всем. В нем всего четыре детали: заводной валик — 1, пружина — 2, две шестерни — 3 и 4. Время работы такого механизма — считанные секунды. Вот и предлагается переделать этот заводной механизм так, чтобы он, не став длиннее, мог бы работать дольше.

2. Много ли в нашей стране самосвалов? Вероятно, их иногда не хватает, если грузчикам приходится вручную, с помощью лопат сбрасывать сыпучие материалы на землю. А нельзя ли для быстрого освобождения кузова обычного грузовика применить какое-нибудь простое и дешевое приспособление? Разработка такого приспособления для обычных грузовиков и будет условием следующей задачи.

3. Всем знакомы обычные деревенские колодцы с воротом, цепью и ведром. Предлагается изобрести такое ведро, которое быстро заполнялось бы водой, поднималось и опрокидывалось над желобом автоматически, без прикосновения к нему руки человека.

4. Для того чтобы спортсмен-велосипедист мог развивать полную мощность при любых условиях гонки,

применяются довольно сложные переключатели скоростей. На велосипедах для любителей ставить такие переключатели очень дорого, нужно что-нибудь попроще и подешевле. Так вот и предлагается придумать двухступенчатую велосипедную передачу, которая была бы надежна, удобна и настолько проста, что не потребуется, бы даже механического переключателя.

5. Сейчас, пожалуй, и не найдешь скотный двор, в котором не было бы ставших уже привычными автопоилок. Смонтирует рабочий водопроводную трассу, поставит на нее автопоилки, а осталное дело уже за животных. Но у таких поилок есть недостатки. Давят, например, корова на клапанное устройство, а оно, как любое механическое устройство, может испортиться, отказаться. А можно ли сделать такую надежную водопроводную систему с множеством автопоилок, где полностью отсутствовали бы какие-либо механические устройства? Такая автопоилка и будет следующим творческим заданием.

6. Любители аквариумных рыбок часто становятся в тупик, когда речь заходит об очередном отпуске. Нельзя же оставить своих питомцев на целый месяц без пищи. Вот и приходится тогда обращаться к соседям, которые, может быть, не питаются к рыбкам никаких дружеских чувств. А ведь можно, наверное, сконструировать такое простое механическое устройство, которое могло бы справиться с этой задачей. Как бы легко дошло до аквариумистов, обладающих таким устройством.

7. Условие последней задачи будет необычным. Известно, например, что лучше всего жидкость или газ, находящиеся под давлением в нескольких десятках атмосфер, передавать по металлическим трубам. Но иногда возникает проблема передачи этих сред по гибким шлангам. Как же тогда соединить отдельные участки в длинную трассу? Ведь резину или пластик нельзя сваривать, спаивать, а kleевые соединения еще недостаточно надежны. Можно, конечно, соединить стыки гибкого шланга с помощью металлических трубок. Если плотно вставить такую трубку в концы шлангов и крепко стянуть их проволокой, то это будет надежное соединение. Но вот беда, чтобы выполнить эту операцию, нужно много времени. Предлагается разработать более простое устройство, с помощью которого можно было бы быстро иочно соединить гибкие шланги, нагружаемые давлением в несколько десятков атмосфер.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. Борин, А. А. Леонов, О. С. Лупандин, А. П. Мицкевич, В. М. Мишин, Г. И. Неклюдов, В. С. Окулов (ответственный секретарь), В. А. Орлов, В. И. Орлов, В. Д. Пекелис, А. Н. Побединский, Г. И. Покровский, Г. И. Резниченко (заместитель главного редактора), Г. В. Смирнов (научный редактор), А. А. Тяпкин, Ю. Ф. Филатов, И. Г. Шаров, Ю. С. Шилейникис, Н. М. Эмануэль.

Художественный редактор
Н. Перова

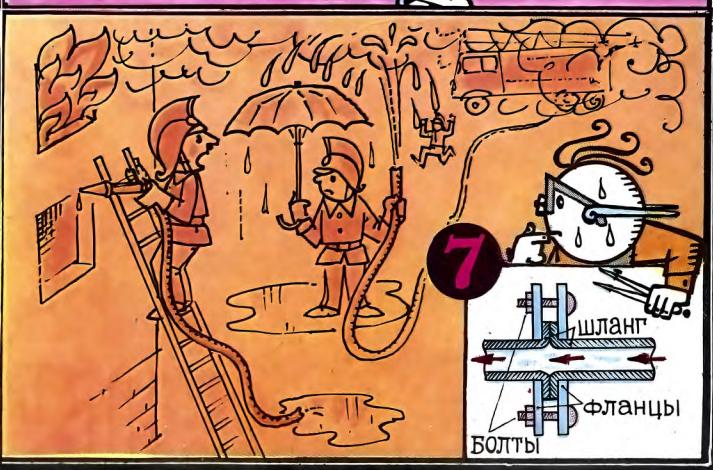
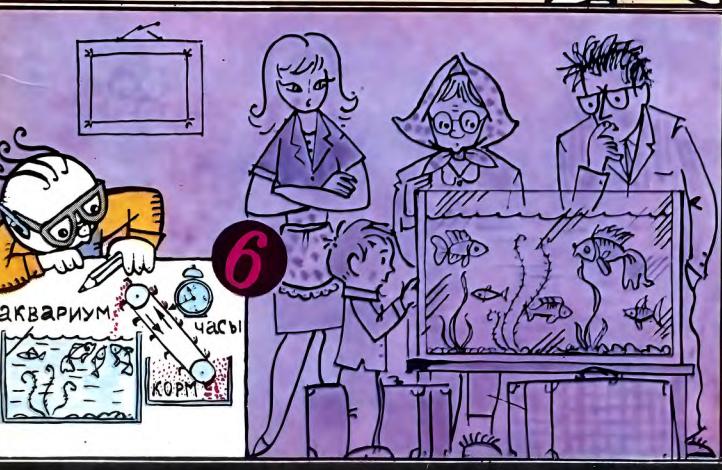
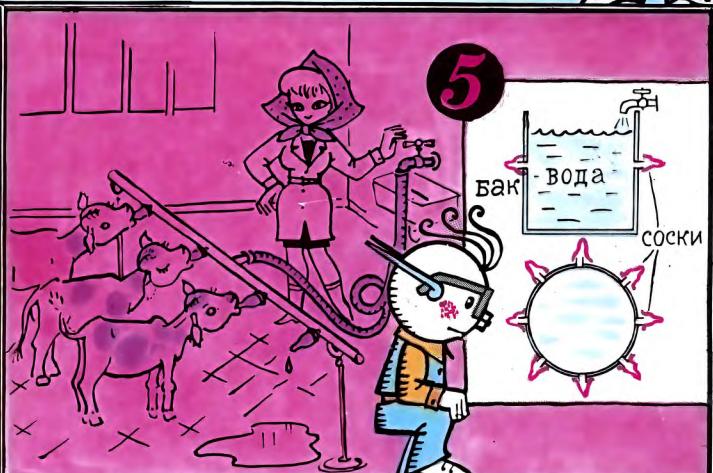
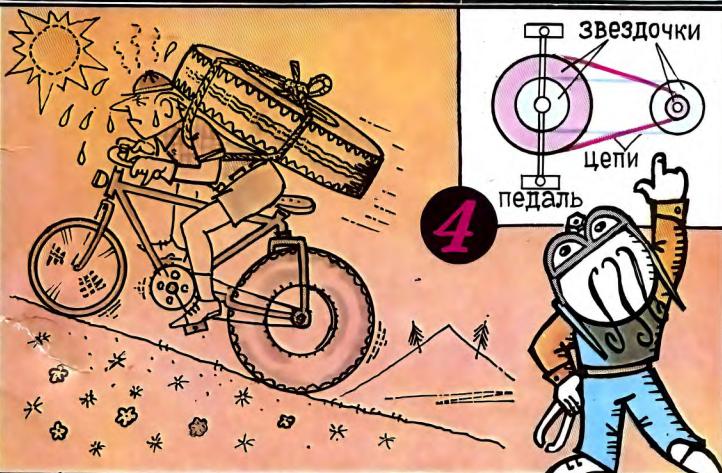
Макет В. Фатовой

Технический редактор Р. Грачева

Рукописи не возвращаются.

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Сущевская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15, для международной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок); отделы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 4-17, писем — 2-91, секретариат — 2-48. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 9/1 1974 г. Подп. к печ. 19/II 1974 г. Т00680. Формат 84×108^{1/4}. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 650 000 экз. Зак. 2633. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, Сущевская, 21.



«ПЯТАЧОК», с которого взлететь нетрудно

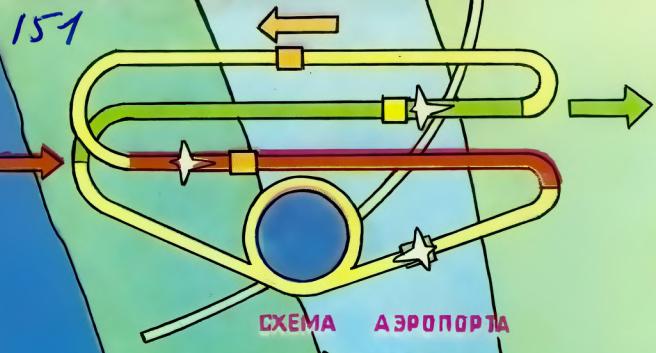


СХЕМА АЭРОПОРТА

ВЗЛЕТ

ПОСАДКА

ВОЗВРАТ
ТЕЛЕЖЕК

ПАССАЖИРСКАЯ
МОНОРЕЛЬСОВАЯ
ДОРОГА



ТЕХНИКА-3
МОЛОДЕЖИ 1974

Цена 20 коп. Индекс 70913

075 17242/10-822-502