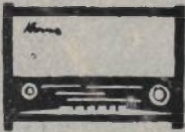
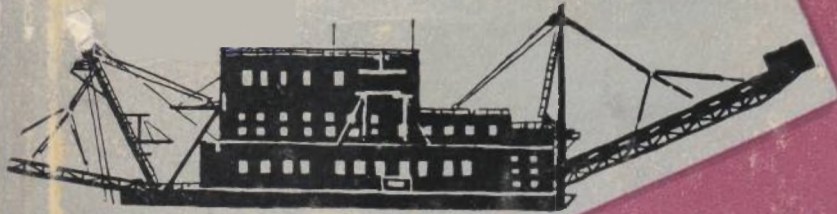
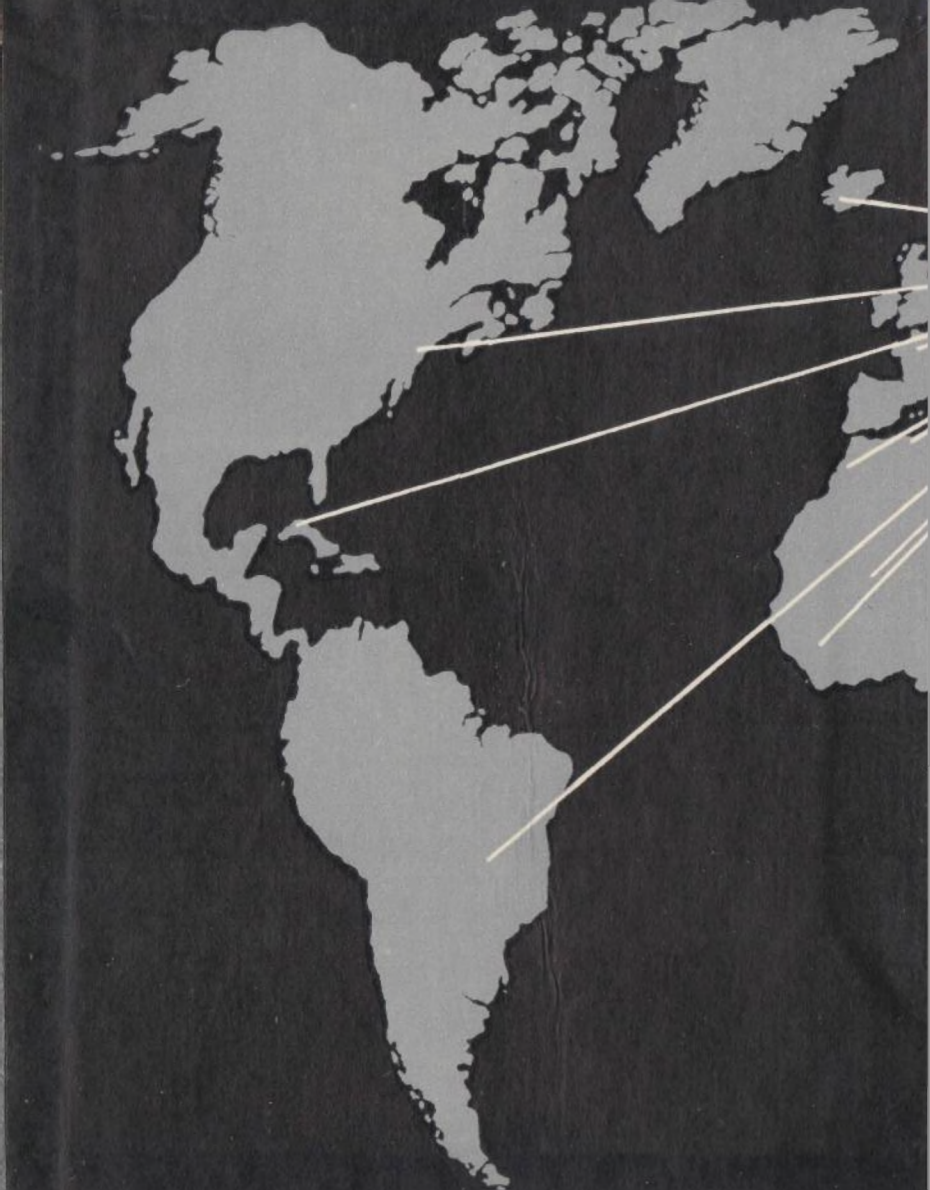


ЭТО СДЕЛАНО НА ЗАПАДНОМ УРАЛЕ



ОТ  
МАЛЮТКИ  
„КОСМОСА“  
ДО  
ДРАГИ-  
ВЕЛИКАНА







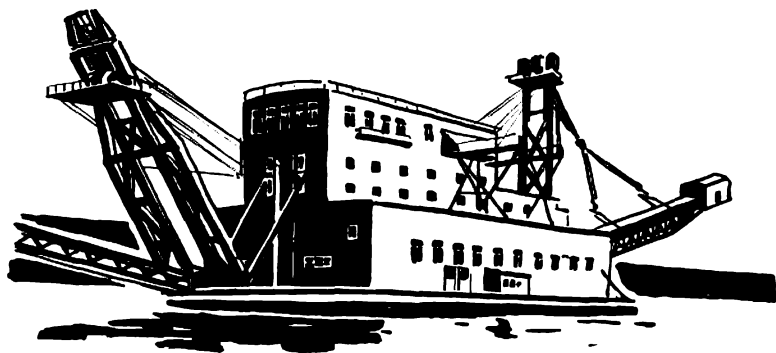
ОТ  
МАЛЮТКИ  
„КОСМОСА“  
ДО  
ДРАГИ-  
ВЕЛИКАНА

---

На крохотном, чуть побольше спичечного коробка, радиоприемничке «Космос» и на драге, громадине ростом с пятиэтажный дом, на портале работяги-крана и пластмассовом корпусе привычного телефона, на буровом долоте и мотопиле «Дружба» — на десятках самых разных изделий и машин стоит марка Западно-Уральского совнархоза. Эта марка известна не только у нас в стране, но и далеко за ее пределами, на всех континентах земного шара, включая Антарктиду.

Невозможно рассказать обо всех видах продукции машиностроительных заводов нашего экономического района. Эта книга знакомит вас с наиболее интересными из них.





Л. Жеребцов

## ЗАВОД НА ВОДЕ

Плавающий завод!.. Даже сочетание этих слов звучит необычно. Шагающий экскаватор, автоматическая линия, думающая машина — понятно. Но плавающий завод?! Впрочем, речь идет лишь об одной части этого чуда техники. Не менее необычна и другая: она напоминает по своему устройству речное судно, у которого, как водится, есть и палуба, и мачты, и, конечно же, рубка. Так вот, судно это вместе с заводом не только и не столько плавает, сколько... шагает. Не скоро — километр-полтора... в год, но именно шагает. Ногами.

Во всех энциклопедических справочниках это уникальное плавучее сооружение именуют до обидного прозаично — драга, что в переводе с английского обозначает

«черпающая машина». Но дело, конечно, не в названии. Машина действительно уникальная, могучая, умная. Ее огромное 155-метровое тело покоится на прочном фундаменте — понтоне, представляющем собой плоскодонное судно сварной конструкции.

На мачтах судна вместо парусов подвешены так называемые черпающее и транспортирующее устройства. Заводской корпус назван весьма скромно — палубной надстройкой, хотя надстройка эта по своим размерам не уступает пятиэтажному дому. В ней расположены помещение с оборудованием для обогащения грунта, электротехническим оборудованием, главным приводом и рубка — драгерская, где находится пульт управления всеми механизмами драги.

Итак, драга. Машина-завод. С ее помощью люди добывают из недр земли и очищают от примесей ценнейшие дары природы — алмазы, золото, платину...

В старину для этого использовали обыкновенную лопату, ворот, которым поднимали из шурфов породу, да немудреные приспособления для промывки — колоду или лоток. Надо заметить, что многие механизмы драги схожи по назначению со своими древними предками. Не изменилась в принципе и очередность операций добычи редких металлов. Но только в принципе. Сравнить по устройству, а тем более по производительности теперешнюю драгу хотя бы с ее прообразом — «Пахарем» 1850 года — все равно что отождествлять счеты и электронно-вычислительную машину.

Основным рабочим органом этого примитивного плавающего устройства был черпак. Насаженный на длинный шест, он поднимал со дна реки золотиносные пески с помощью каната и ручного ворота. Промывали добытую породу в лотках или на колоде вручную.

Двадцать лет спустя для старателей Урала и Сибири



Невьянским заводом была построена первая механическая одночерпаковая драга с черпающим аппаратом, действующим по принципу сегодняшнего лопатного экскаватора. В качестве двигателя у нее использовались водяные колеса.

У современной драги тоже есть черпающее устройство. Его можно назвать гигантской механической лопатой. В движение ее приводит специальный рудоподъемный механизм, который тянет с силой десяти дизельных тракторов.

Сто двадцать черпаков непрерывным конвейером движутся по специальной раме, опущенной в воду, и вычерпывают с тридцатиметровой глубины сотни кубометров горной массы. Чтобы отвезти ее на обогатительную фабрику, потребовалась бы целая колонна автосамосвалов!

Но отвозить грунт никуда не надо. Обогатительная фабрика здесь же. Все механизмы драги заблокированы между собой и включаются автоматически, специальными аппаратами.

Каждую минуту двадцать два черпака, вынырнув из воды, поднимаются на палубу, чтобы, освободившись от груза, уйти за следующей порцией. Непрерывная черпаковая цепь замкнута в виде кольца. Во время поворота в обратный путь черпаки опрокидываются и высыпают горную массу в завалочный люк. А оттуда она самотеком поступает в специальное устройство для промывки и сортировки — так называемую бочку длиной в пятнадцать с лишним метров и диаметром около трех.

Интересно, что у этой бочки нет ни дна, ни крышки, к тому же и стенки ее изрешечены тысячами самых различных по величине отверстий. Бочка поставлена наклонно и все время вращается, а многочисленные оросительные трубки поливают грунт струями воды с такой

же силой, с какой бьет струя из пожарного брандспойта. От вращения и мощного водяного натиска куски породы размываются.

Бочка — это как бы сортировочный пункт. Здесь происходит разделение потока. Галька, небольшие валуны не могут протискаться через отверстия бочки и попадают по отводящему лотку на главный транспортер, который уносит их в отвал. Мелкий же песок проваливается через отверстия в бочке и попадает на основной обогащительный агрегат — подвижные механические шлюзы. Здесь концентрат снова принимает «душ». Специальные автоматические устройства споласкивают его. При этом образуется жидкая каша — пульпа. Со шлюзов она гидроэлеваторами подается на второй этаж, на доводочную установку.

Не просто и не сразу расстается земля со своими драгоценностями. Большой и сложный путь проходит порода, прежде чем из нее выделится золото в чистом виде. Весь этот процесс называют обогащением.

Сначала на втором этаже первичный концентрат попадает на отсадочные машины. Их главная задача — отделить мелкое и пылевидное золото или другой минерал от пустой и такой же мелкой породы. В машинах действуют пульсирующие струи воды, направленные в двух диаметрально противоположных направлениях. Более легкие частицы пустой породы всплывают и уходят с водой, а золото, ценные минералы, тяжелые кусочки породы опускаются на сито, в котором устроена постель из стальных или чугунных шаров.

Когда всплывшие частицы пустой породы удалены, оставшаяся вода также уходит через сито, а концентрат — чистое золото и золото, вкрапленное в кусочки породы, — остается на постели. Через специальное отверстие его выгружают на элеватор, который подает

концентрат к следующей операции обогащения — в амальгамационную установку. Здесь происходит размельчение крупных частиц породы. Чтобы золото легче было собрать, его смачивают ртутью. Полученная амальгама — «обортученное» золото — идет на амальгамационный стол. Еще он называется сотрясательным. При сотрясении амальгама попадает в ловушку, а пустая порода со струей воды, подаваемой на так называемую деку стола, уходит в отвал. Чтобы не потерять ни единой, самой мельчайшей золотой песчинки, даже медные листы деки стола натирают ртутью.

Но вот вся порода удалена, открывается затвор ловушки — и амальгама попадает в воздушный пресс. Здесь под большим давлением воздух отжимает и высушивает ее. Наступает последний этап отсадочного процесса — отделение золота от ртути. В специальных установках — ретортах — ртуть выпаривается нагреванием, и чистый благородный металл — одно из богатств страны — предстает добытчикам.

Отличный у них помощник — могучая умница-драга.

В сорокаградусный мороз и не менее лютую жару, в проливной дождь и свирепую метель она несет свою трудовую вахту. Даже когда лед со всех сторон сжимает ее стальным кольцом, обволакивает палубу непроницаемым панцирем, работа не прекращается. Люди приспособили на этот случай мощные гидромониторы. Это родные братья знакомых многим пожарных брандспойтов.



Они начинают непрерывно подавать на поверхность теплую воду со дна, и лед становится более податливым, отступает. Если же мороз оказывается сильнее и, прежде чем драга продвинется, успеваает «схватить» лед, дорогу плавучему комбайну прокладывают взрыватели.

Драга работает непрерывно почти круглый год, пропуская через свои механизмы и устройства грунт, заменяя тысячи рабочих-старателей. Живительную энергию дают ей десятки электрических двигателей. Этой энергии нужно столько, чтобы ее хватило на огромный металлорежущий парк в двести шестьдесят токарных станков.

Интересна и другая особенность драги. Она не может и минуты прожить без воды. Причем потребляет ее ничуть не меньше, чем электрической энергии. Чтобы «напоить» драгу, нужно столько воды, сколько требуется на год целому городу с населением в восемьдесят тысяч человек...

Драга по-своему ненасытна, она много требует, но зато и возвращает сторицей. За каждую минуту ее простоя государство теряет три рубля с лишним.

Понятно, что и изготовить такую сложную машину стоит многих усилий, средств, времени. Рождается драга почти два года. Кстати, собирают ее не в цехе. Для этого потребовался бы зал размером в два, а то и в три футбольных поля. И даже это далеко не самая главная трудность. Если бы драгу и удалось собрать на месте изготовления, ее все равно не на чем было бы перевезти. Ведь вес этой, с позволения сказать, машины — свыше трех тысяч тонн, а ее узлы и агрегаты едва размещаются в 175 железнодорожных вагонах! Потому собирают драгу прямо на месте работы. В пойме реки или ручья роют специальный котлован длиною в двести метров и

шириной в сорок пять. В нем строят стапели, на которых и собирают драгу. Когда этот своеобразный плавающий бассейн заполнят водой, драгу спускают со стапелей, и сборка заканчивается уже на плаву.

Перед началом работы с кормы опускают на дно нечто вроде якоря — одну из 135-тонных свай. Во время работы свая является как бы опорным шарниром. «Держась» за него, драга медленно разворачивается: вправо полкруга, влево полкруга, захват в ширину — 75 метров. Ковши, выбирая грунт, прокладывают бассейн дальше, а пустая порода, выбрасываемая сзади, заполняет выработку и гонит воду вперед. Двигаться, «шагать» драге помогают те же сваи. Они расположены с обеих сторон кормы. Опираясь на одну, драга разворачивается, скажем, вправо. Левая свая «уходит» несколько вперед. Затем, чтобы сделать разворот влево, поднимают правую сваю. Роль шарнира, или, если хотите, ноги выполняет теперь левая свая. Вот так, поочередно опираясь на каждую из них, драга «зашагивает», продвигается вперед или с берега на берег.

Велика и сложна драга, а управляют ею всего семь человек. На такой объем работы, не будь драги, понадобилось бы народу в сто раз больше. А тут — семь человек! Они отдают нужные команды — и машина, словно хорошо дрессированное животное, охотно выполняет все, что требуется. Секрет такого беспрекословного ее послушания таится в специальном пульте управления. Вот с пульта дважды прозвенели сигналы громкого боя. И в ответ со всех агрегатов летят сигналы света и звука: машина готова к пуску.

Но многочисленные реле и автоматы не вслепую выполняют любую команду. Между ними налажено не только четкое взаимодействие, но и четкий взаимоконтроль: стоит выйти из строя одному из узлов — и элект-

рическая блокировка немедленно автоматически отключает остальные.

Изготовил такую могучую и умную чудо-машину коллектив Пермского машиностроительного завода имени Ленина по проекту заводских конструкторов В. В. Троицкого, В. П. Лейбуса, А. М. Ширяева, М. П. Кривова, Н. З. Аптукова, П. Я. Мартьянова, П. П. Полухина.

Но есть у нее и другие преимущества. Электроэнергии драга ОМ-431 расходует значительно меньше, чем ее предшественницы. В то же время годовая производительность драги значительно выше, а стоимость переработки породы на целых десять процентов ниже, чем у всех ранее существовавших драг. Уральские знатоки дражного дела увеличили производительность черпающего устройства и глубину черпания. В новой драге все клепаные конструкции заменены сварными. На смену ручному рычажному управлению пришла электропневматика.

Опытный образец драги глубокого черпания под индексом ОМ-430 пермяки послали в Сибирь золотодобытчикам Ленских приисков, где лучшие пласты золотосодержащих песков залегают на больших глубинах. Испытание и доводку этой драги проводили посланцы завода — специалисты-дражники И. Г. Крюков, Мартьянов П. Я., А. М. Ширяев, Н. П. Стогов и другие, знатные драгеры И. В. Шилов и П. М. Власов.

Драга выдержала экзамен.

Вот что по этому поводу писала 15 ноября 1956 года газета «Восточно-Сибирская правда»:

«Двойная победа одержана на этом золотодобывающем агрегате. Ее завоевали те, кто эксплуатировал машину, и те, кто строил ее. Новая отечественная драга выдержала экзамен в работе. Завод получил право на серийное производство драг глубокого черпания».

**...В далекой Сибири и в глухой уральской тайге драги с маркой Западно-Уральского совнархоза извлекают из подземных кладовых дары природы, работая на коммунизм. А в цехах завода и у чертежных досок идут поиски еще более совершенных узлов и механизмов огромной машины.**

**Добрых успехов вам, строители плавучих заводов, счастливого плавания, штурманы чудо-кораблей!**





М. Печенев

## ТРУБОУКЛАДЧИКИ

В кабинете главного инженера Очерского машиностроительного завода висит несколько необычная фотография. Прежде всего необычна она по размерам — около метра в высоту и еще того больше в ширину.

На фотографии — величественная картина. Бескрайняя степь убегает к самому горизонту и где-то далеко теряется в дымке застывших знойных облаков. Ни деревца, ни кустика. Степь и степь... А на переднем плане объектив фотоаппарата запечатлел момент укладки в траншею огромного звена газопроводных труб большого диаметра. Вдоль глубокой траншеи цепочкой выстроились мощные трубоукладчики. Точно фантасти-

ческие птицы-гиганты, возникшие из глубины веков, они четко вырисовываются на фоне залитой солнцем степи.

Вытянув крепкие стальные шей-стрелы, машины надежно поддерживают могучими скобами своих клювов подготовленный для укладки отрезок газопровода, часть которого уже опущена на дно траншеи.

Снимок был сделан в степях Северного Кавказа, на прокладке одной из крупнейших газопроводных магистралей нашей страны Ставрополь—Москва. Благодатный край — теплый и равнинный. Отличные условия для работ по прокладке трубопроводов. Тут не нужно прорубаться через лесные чащобы, не надо выполнять тяжелых скальных работ при рытье траншей, преодолевать подъемы и спуски. Но стальные птицы-гиганты успешно вершат свое большое дело не только здесь, и не столько здесь, в теплом равнинном крае. Они прекрасно работают и в горячих песках Средней Азии, где прокладывается самая мощная по длине — более трех тысяч километров — газопроводная магистраль Бухара — Урал, и на Крайнем Севере, и в тайге Сибири, и в горах Закавказья и Дальнего Востока... Всюду, где только строятся большие или малые газонефтепроводы, на всех широтах нашей необъятной Родины можно встретить эти машины. В лютую жару и пятидесятиградусный мороз, в любую непогоду тянут они вперед и вперед новые «нитки» газонефтепроводов. Вперед и вперед...

Эти интересные машины — существа коллективные. Они работают не в одиночку, а звеньями — по три, пять и больше, в зависимости от рельефа местности, диаметра, назначения трубопровода и других условий. Кроме того, такое звено трудится в комплексе с другими специальными и неспециальными машинами, занятыми на прокладке трубопроводов. В ряду всех этих механизмов трубоукладчик — машина не рядовая, не подсобная, а

ведущая, как трактор на полях, как угольный комбайн в шахте. Чтобы проложить газопровод, прежде всего надо подготовить трассу. Потом землеройными машинами делают траншею. Вдоль этой траншеи развозят трубы. Их собирают и сваривают большими участками — до двух километров и больше. И вот тут-то начинают свою ответственную работу трубоукладчики. На определенном расстоянии один от другого они цепочкой выстраиваются вдоль траншеи, подхватывают участок трубы специальными скобами, поднимают его примерно на метр от земли. В таком висячем положении труба тщательно зачищается и изолируется с помощью специальной машины, которую так и называют — изоляционно-зачистная. Машина эта надевается на трубу. Да, да, именно надевается, потому что она представляет собой огромный калач, начиненный разными механизмами. Машина-калач сама движется по трубе с заданной скоростью, сама зачищает поверхность трубы от грязи, ржавчины, накладывает слой специальной мастики, приготовленной из битума, каолина и резиновой крошки, обвивает ее прочной изоляционной бумажной лентой. Вот такая интересная помощница у трубоукладчиков!

А вот теперь покрытая изоляцией труба укладывается в траншею. Как только машина-калач приближается к очередному трубоукладчику, тот отцепляется и «переходит» в хвост цепочки, подхватывая продолжение трубы. Так и идут трубоукладчики хороводом. А труба, огромная стальная труба большого диаметра, прогибается и мягко ложится на свое место, на дно траншеи. Прогибается потому, что она очень длинная.

Кстати, это далеко не единственная возможность использовать трубоукладчики. Они могут выполнять и выполняют много других работ. Например, используются как обычные подъемные краны в любых условиях.

Только стрела у них неподвижна, а поворачивается сама машина.



Сильные и выносливые машины — трубоукладчики. Некоторые из них до пяти лет работают без капитального ремонта. Они хоть и молоды, но уже завоевали большую популярность во всей стране и за ее пределами, в частности на прокладке знаменитого нефтепровода «Дружба». А создают эти добротные машины наши земляки-уральцы — инженеры, техники, мастера и рабочие Очерского машиностроительного завода. В крепкой дружбе со строителями и монтажниками газопроводных магистралей и нефтепроводов потомственные мастера-умельцы Очерского завода за короткий срок освоили выпуск нескольких образцов трубоукладчиков. А всего заводом выпущено 3000 машин разных типов.

Первым был кран-трубоукладчик марки ТЛ-4. Образец заимствовали у машиностроителей Ленинграда и усилили его конструкцию. Но даже усиленный, он уже снят с производства. Коллектив завода в творческом содружестве и тесной связи с эксплуатационниками и Московским специальным конструкторским бюро «Газстроймашина» создал свои, новые, более совершенные конструкции. Они намного превосходят все прежние.

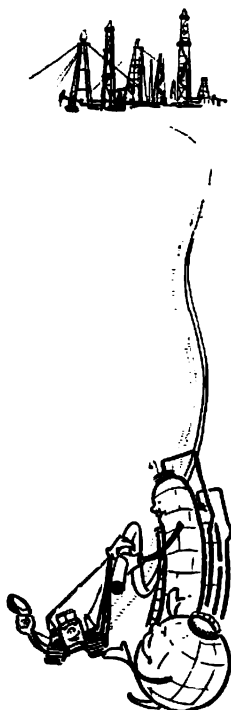
Например, около семи лет назад появился двадцатитонный трубоукладчик марки ТО12-15. Он был мощнее своего старшего брата и удобнее в работе. Но на строительстве газопроводов и нефтепроводов-гигантов эти машины уже не всегда отвечают огромным масштабам сегодняшних работ. Перед машиностроителями Очера встала задача создать еще более мощные трубоукладчики. Опыт и мастерство обеспечили быстрый успех. Изменив и усилив некоторые узлы, машиностроители

без коренной переделки конструкции увеличили грузоподъемность машины еще на 25 процентов.

Однако невиданный доселе размах строительства газонефтепроводов требовал совершенно новой, значительно более могучей техники. И такая техника появилась. Это был трубоукладчик марки ТЗ5-60 грузоподъемностью в 35 тонн. Изготовленный в Очере образец этой машины стал экспонатом Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства и получил там высокую оценку. А первая сотня таких машин уже работает на коммунизм. Успешно трудятся они на прокладке нефтепровода «Дружба». Машины нравятся советским трубопроходчикам и нашим друзьям из стран, где проходит «Дружба». Кстати сказать, весь этот нефтепровод от начала до конца проложен машинами Очерского завода. Здесь блестяще выдержали испытания сотни очерских трубоукладчиков разных марок.

А работать им порой приходилось в самых трудных условиях. Кто видел кинофильм «Знакомьтесь, Балуев», тот мог убедиться, с какими усилиями удается преодолевать заболоченные места обычным трубоукладчиком. Вот

почему самым новым, самым последним образцом машины, которую освоили в Очере, является мощный бо-



лотный трубоукладчик. Первый экземпляр его находится на испытаниях в Подмоскowie. Машина отличается большой грузоподъемностью и высокой проходимостью. Этого удалось достигнуть, сделав необычайно широкие и увеличенные по длине гусеницы, на которых передвигается машина.

Сейчас на Очерском заводе налажено поточное производство трех типов трубоукладчика — ТО12-25, ТО15-30 и Т35-60. Трубоукладчики стали основной продукцией предприятия. Все отделы, коллективы всех цехов заняты изготовлением и совершенствованием этих машин, похожих на фантастических птиц. Но самое интересное можно увидеть в сборочном цехе. Здесь создано три поточных линии — по типам машин.

Все типы выпускаемых заводом трубоукладчиков монтируются на челябинских тракторах мощностью в сто лошадиных сил. А самый мощный, 35-тонный, — на тракторе Брянского завода мощностью в сто сорок лошадиных сил. Но трубоукладчик — это совсем уже не трактор, это скорее мощный экскаватор специального назначения. Например, у машины ТО15-35 от заводского трактора остается только двигатель. Переделывается вся ходовая часть трактора — гусеницы, редукторы, ставится более мощная и увеличенная по размерам рама и т. д. А для машины Т35-60 узлы трактора значительно усиливаются сразу при их изготовлении на Брянском автозаводе.

Преобразование трактора в трубоукладчик начинается с установки верхней рамы. На мощных кронштейнах, которые ставятся справа и слева на нижнюю раму, она крепится над трактором. На площадке верхней рамы монтируются сложная по конструкции и довольно мощная лебедка и механизмы управления, устанавливаются механизмы привода лебедки (двухскоростной редуктор)

и другие). С левой стороны к будущему трубоукладчику прикрепляется грузовая стрела, которая свободно перемещается от горизонтального положения до вертикального. А чтобы застраховать ее от подъема выше положенного, сделано устройство, автоматически включающее стрелу.

С правого бока крана-трубоукладчика ставится стрела контргруза. Она-то и позволяет трубоукладчику поднять большой груз и не опрокинуться, прочно держаться на своих широко поставленных удлиненных гусеницах.

Потом устанавливается гидросистема для управления контргрузом. Дело тут вот в чем. Контргруз — не мертвый груз, а живой, подвижный. И стрела, на которой он крепится, тоже подвижная: когда требуется, с помощью гидросистемы отбрасывается в сторону, и, по мере ее отклонения, контргруз автоматически отползает на конец стрелы, создавая противовес. Когда же противовес не нужен, стрела, а точнее было бы ее назвать рамой контргруза, становится в вертикальное положение, а сам контргруз автоматически соскальзывает вниз и плотно прижимается к корпусу трубоукладчика, чтобы никому не мешать.

Мы задержали ваше внимание на сборке трубоукладчиков. Но ведь прежде, чем собирать машину, надо подготовить много деталей и узлов. Их делают во всех цехах завода — в литейном, котельном, в механических, инструментальных и других. А потом все эти заготовки комплектуются и передаются в сборочный. Крупные узлы, например лебедка, тоже собираются в сборочном.

Лебедка — самый сложный и самый ответственный узел. На сборке ее занята бригада коммунистического труда во главе с Николаем Коротаевым. В бригаде десять человек. Все трудятся отлично. В цехе не знают случая, чтобы из-за кого-то получилась задержка на



потоке или брак. А ведь эта бригада уже собрала и произвела испытания более двух тысяч лебедек. Сам Коротаяев — мастер на все руки. Он и слесарь, и сварщик. Да еще и активный рационализатор.

Бригада коммунистического труда Николая Колчанова собирает гидроцилиндры и рамы контргруза, а также механизм отбора мощности. Бригада Юрия Старкова с выпуска самой первой машины трудится на сборке редукторов. Раньше сборку этого узла возглавлял один из ветеранов завода Павел Александрович Тетенев. Он недавно ушел на пенсию, но оставил достойную смену. Здесь же трудится сын Павла Александровича Костя Тетенев — ударник коммунистического труда.

Во главе всего участка сборки — молодой инициативный мастер Павел Пьянков.

Общую же сборку и испытания трубоукладчиков ведут бригады Николая Чикишева, Виктора Пономарева и Василия Ежова. Почти все рабочие этих бригад, и в первую очередь сами бригадиры, детально изучили тракторы, на которых собирают трубоукладчики, и получили права трактористов, что в их работе очень важно.

Мне довелось как-то присутствовать на испытаниях новых машин. Это очень интересно. Прежде всего, хочется отметить, что испытание каждой новой машины в сборочном цехе, как выпуск новой плавки у металлургов, стало своеобразным торжеством. Испытания проводятся у выхода из цеха, на просторной площадке. Площадка ограждается бечевкой с красными флажками, на проходах появляются специальные щиты с предупредительными надписями. Сначала ведется обкатка всех механизмов, потом настоящее и самое интересное — испытание на грузоподъемность. Это такое событие, мимо которого равнодушно не может пройти ни один работник цеха. Все, кто оказывается поблизости, окружа-

ют площадку и с волнением наблюдают, как оживает созданная их руками новая могучая машина.

Вот взревел мотор, приняв первую настоящую нагрузку. Через цепную передачу вал отбора мощности приводит в движение редуктор лебедки. Напряженно следит за работой механизмов испытатель Василий Ежов. Вот он перебросил руку с одного рычага на другой — и вздрогнула, пришла в движение лебедка. Шевельнулись и стали натягиваться тросы. Они напряглись как струны, и вдруг ожила поникшая, казавшаяся совсем безжизненной стрела-шея птицы-гиганта. Точно просыпаясь, медленно поднимается она от пола, а потом быстрее и быстрее, и наконец перед нами та самая фантастическая птица, которую мы видели на большой фотографии в кабинете главного инженера. Красавица гордо подняла голову к самому потолку цеха.

Готовый принять нагрузку трубоукладчик развернулся. Блок с крепким крючком опускается над контрольным грузом — набором чугунных плит. Сначала машина берет только часть груза. Комиссия и окружившие площадку рабочие напряженно ждут результата. Но вот на крюке полный груз, да еще сверх того надбавка в двадцать пять процентов к рабочей грузоподъемности. Устроившись, где можно повыше, рабочие цеха, а с ними и я, с волнением наблюдаем, как груз в сорок с лишним тонн поднимается чуть ли не к потолку и легко опускается.

А потом начинается динамическое испытание. Подняв груз повыше, Василий Ежов свободно бросает его на пол. Но примерно в полуметре от пола круто затормаживает, причем затормаживает намертво, рывком. Груз замирает в воздухе.

Это повторяется столько раз, сколько требуется для того, чтобы члены комиссии, мастера и рабочие, изгото-

вившие машину, убедились в ее абсолютной надежности. После каждого броска или двух тщательно осматриваются узлы и механизмы, некоторые проверяются специальными приборами.

Поднятый груз остается висеть на крюке.

После динамической дается статическая нагрузка. Убедившись, что тормоза держат надежно и груз не опускается ни на один миллиметр, комиссия еще и еще осматривает и проверяет работу каждого механизма, и наконец Ежов получает разрешение увести новую машину из цеха для дальнейшей обкатки на заводском дворе. А между тем все уже знают — машина после обкатки уедет в далекую степь Средней Азии на строительство второй очереди газопровода Бухара — Урал.

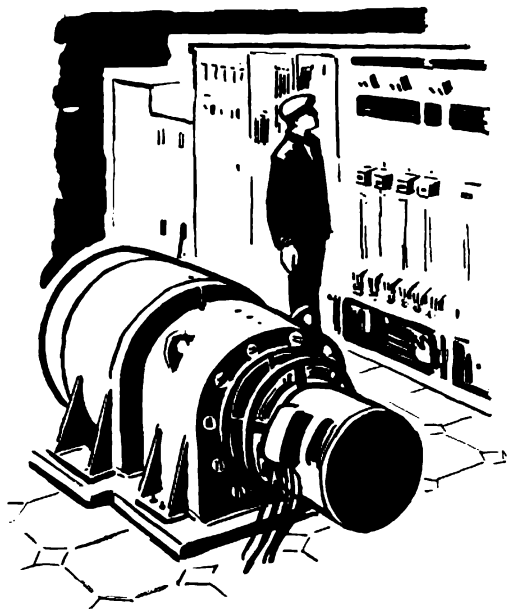
Первая очередь знаменитой магистрали, как известно, уже пущена в эксплуатацию. В этом тоже есть немалая заслуга очерских машиностроителей. Создаваемые ими трубоукладчики на крупнейшей в мире магистрали блестяще выдержали испытания. Это подчеркивается в поздравлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР строителям и монтажникам по случаю пуска первой очереди газопровода. В короткие сроки было построено две тысячи километров газопровода, который на большом протяжении проходит через барханные пески Кызыл-Кумов и Кара-Кумов, каменистое плоскогорье Усть-Урт, считавшиеся прежде недоступными для такого строительства.

«Советским людям, — говорится в поздравлении, — вооруженным высокопроизводительной техникой, оказалось по плечу решить эти сложные задачи».

Такая высокая оценка имеет прямое отношение и к машиностроителям Очера. Они хорошо знают, как работают их трубоукладчики. Создатели машин внимательно изучают поведение их в разных условиях. С осо-

бым интересом они следили и следят за работой трубоукладчиков на магистрали Бухара-Урал. Многие работники завода, главным образом конструкторы, выезжали на места строительства газонефтепроводов. Стала хорошей традицией переписка машиностроителей с водителями своих машин. А многие из водителей специально приезжали на Очерский завод для того, чтобы приобрести высокую и очень нужную квалификацию водителя трубоукладчиков. Теперь многие из них своим трудом прославились на всю страну, пропагандируют высокопроизводительные методы труда, стали маяками для других. Их замечания и предложения особенно ценят машиностроители Очера. Говоря о людях, которые борются за то, чтобы каждая новая машина была лучше предыдущей, надо вспомнить и начальника конструкторского отдела завода М. Л. Насонова, и начальника производственного отдела К. П. Полихронова, ведущих конструкторов завода В. В. Нужного, И. Ф. Грудева, С. М. Коркодинова, технологов О. А. Карпуничеву, Н. И. Козловского и еще многих начальников цехов, мастеров, рабочих. Это они повседневно и кропотливо ищут и находят пути улучшения и удешевления своих замечательных машин.

От десятитонного заимствованной конструкции трубоукладчика до собственных отличных образцов, в том числе самого мощного в стране трубоукладчика Т35-60, — таков путь этих поисков. Пройдет еще немного времени, и с поточных линий завода сойдут новые, более совершенные машины, которые ускорят решение народнохозяйственной задачи — газификации страны и химизации народного хозяйства.



М. Микрюков

## ЖЕЛЕЗНЫЕ ЗЕМЛЯКИ

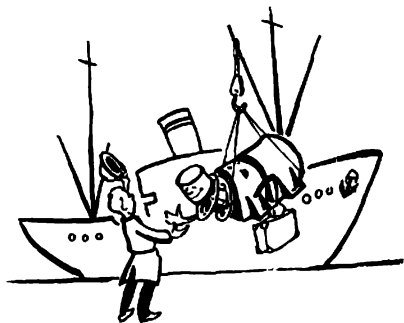
Встреча  
на Груманте

Баренцево море редко бывает таким удивительно тихим и ласковым, каким оно было в это раннее августовское утро. Солнце, всю ночь висевшее над горизонтом, словно утомилось от бесконечной летней работы в полярных широтах и светило устало, умиротворенно, неярко.

Мне не раз приходилось бывать здесь когда-то. В годы войны тут проходили морские караванные пути, и наш эсминец встречал союзные транспорты. Мы мчались по этим водам в дерзкие набегии на фашистские базы, спрятанные в глубоких фиордах норвежского берега.

Да мало ли что было! Теперь, много лет спустя, я снова попал в знакомые места и не узнавал их, хотя, конечно же, ничего не могло измениться вокруг. Но сам пейзаж вспоминался совсем другим. В памяти упорно вставали сердитые барашки штормовых волн и вечно настроенное, грозное, темное небо.

И вдруг — такая тихая благодать. Совсем близко ясно виднелись, словно нарисованные на бледно-голубом небесном полотне, острые белые пики Шпицбергена. Эта земля, издревле носящая и русское название Грумант, была очень красивой. И от ее неяркого, какого-то осторожного великолепия постепенно стиралось старое воспоминание. А потом еще одна знаменательная встреча на этой странной земле отвлекла от мыслей о грозном прошлом...



Долго шли в глубину Ис-Фьорда — узкого длинного залива. Берега испещрены бесконечной сетью причудливых бухточек. Базальтовые скалы, хилые кустики полярной ивы, поселки на правом берегу — Баренцбург, подальше — Грумант-сити. Странное смешение языков — немецкого, английского,

русского — в этих названиях. На Шпицбергене две трети населения — русские. Здесь советская концессия, наши угольные копи.

В Баренцбурге, в порту, и произошла моя встреча с земляком. С необыкновенным, железным земляком. Его

вынули краном из трюма парохода и поставили на гранитный пирс. Это был электрический генератор, сделанный в родной Лысьве.

Я долго стоял возле громоздкого ящика, в который была упакована машина, проделавшая столь далекий путь. Мне хотелось сказать: «Здравствуй, земляк! Далеко же ты заплыл! Каково-то будет тебе здесь, в Заполярье? Смотри, не подкачай! На совесть служи нашим самым северным шахтерам!» И я с уважением потрогал буквы штампа на ящике — «ЛТГЗ».

### Экскурсия в босоное детство

Лысьва, Лысьва! Родной мой уральский городок... Давно ты известна звонкими сутунками мартеновской стали, белой луженой и оцинкованной жестью да расписной эмалированной посудой. И это неплохая известность. Почти двести лет за спиной твоего старого металлургического завода. И каких лет! Добрый след в истории революционной борьбы оставили твои лучшие сыны. В боевые октябрьские дни семнадцатого года ты заслужила почетную славу уральского Кронштадта. Позже, в годы великой битвы с фашизмом, твой старый завод награжден орденами Ленина и Отечественной войны I степени за то, что хорошо помогали лысьвенские металлисты ковать победу над врагом.

Приятно пройти сегодня по твоим старым и новым улицам.

Твои старожилы, удивленные делом собственных рук, не узнают своей прежней дымной Лысьвы — настолько вырос и похорошел ты за последние годы, наш старый уральский город.

...Утро нового дня. Бежит по асфальту автобус. Едут рабочие на новый завод.



...Улица Мира... Революционная... Коммунаров...

Молодой гражданин Лысьвы, задумывался ли ты над именами этими? Задумайся. И пусть не стирается их смысл в твоей душе от частого и привычного употребления этих названий.

Слева, в туманной утренней дымке, поднявшейся над рекой, — темные корпуса старого завода. Оттуда доносится звонкий металлический лязг и характерный запах каленого железа. Это работают металлурги ночной смены.

Но вот машина круто сворачивает вправо и мчится в гору по широким прямым улицам, мимо двух- и трехэтажных домов. Старый город остался уже давно позади. Новые кварталы, новые магазины, детские сады, поликлиника.

Десять лет назад здесь были бараки-временки. Двадцать лет назад — поля и перелески. А если оглянуться еще дальше, в босоное наше детство, какими были эти места?

Здесь возвышался крутобокий курган. Челпашек — так его называли. На вершине Челпашка, в густом лесочке, стояла часовенка. Сюда с толстопузым попом во главе приходили мужики, бабы, ребятишки. Они собирались со всей округи, несли на Челпашек иконы, чтобы отслужить молебен и отсюда, с высокого места, попросить у бога дождика в сухое лето...

Давным-давно сгнила часовенка. Потомки «темных» мужиков пахут землю тракторами. Они срыли бульдозерами старый курган Челпашек. И не знаменательно ли, что именно здесь поднялись десять лет назад корпуса современного завода! И новое поколение лысьвенцев создает в этих корпусах новейшие электрические машины для всей страны, для многих стран мира, делая людской труд легче.

## В заводских корпусах

Длинное светлое трехэтажное здание. По фронтому крупная надпись: «Лысьвенский турбогенераторный завод». За этим зданием — еще несколько больших и поменьше производственных корпусов. Так вот где родился один из моих железных земляков, тот самый, которого встретил я однажды на далеком заполярном острове. Сколько их, подобно тому, уходит отсюда во все уголки необъятной нашей земли, во все концы света!

Есть заводы, которые строят электрические машины-гиганты для крупных электростанций. Например, завод «Электросила» имени Кирова в Ленинграде. Но для огромного хозяйства нашей страны нужны не только машины-гиганты. Нужны и средние, и малые генераторы и моторы. Нужны и самые малюсенькие для разного рода точных приборов и механизмов. Так вот, Лысьвенский турбогенераторный завод делает машины, которые условно можно назвать «средними». Область их применения очень широка и разнообразна, так же, как разнообразны их типы, марки, назначение — все, вплоть до формы, габаритов и даже окраски.

На заводе нет обычного «потока». Наши железные земляки далеко не стандартны. Машины создаются «индивидуально» или небольшими сериями, и было бы слишком длинным описание многочисленных технических операций их изготовления.

Но если мы с тобой вошли в заводские ворота, посмотрим, как появляется на свет электрическая машина.

Показать мне завод любезно согласился инженер конструкторского бюро Юрий Евгеньевич Верхотуров. Я попросил его объяснить мне все по порядку, так сказать, по технологической цепочке. После некоторого раздумья Юрий Евгеньевич повел меня в сварочный цех.

Позже я понял, почему у инженера возникло это раздумье. Технологическую цепочку изготовления электрической машины нельзя изобразить прямой линией: в виде такого конвейера, где все операции последовательно совершаются просто одна за другой — от куска металла к готовой машине. Представьте себе два самостоятельных русла: первое — линия изготовления корпуса машины, второе — «начинки» пластин статора и ротора, их обмоток. В сборочном цехе эти два русла сливаются воедино.

Итак, мы в сварочном. Впрочем, название у этого цеха весьма условное. Здесь производят не только сварочные работы. Тут изготавливается каркас электрической машины и вся механическая ее часть. И поэтому работает много станков — карусельных, фрезерных, токарных, сверлильных. На них обрабатываются и детали, и станины статоров и роторов, вытачиваются валы для якорей электрических машин.

Если вспомнить немного электротехнику — не так уж просты задачи сварочного цеха. Тут не скажешь: «Экая мудрость — станину статора сварить!»

Энергетическому хозяйству страны требуются электрические машины самого различного типа и назначения. По устройству их можно разделить примерно на три основные категории: машины постоянного тока, машины синхронные, асинхронные. В каждой из этих категорий машин по-своему осуществляется наведение тока, или, точнее выражаясь, ЭДС — электродвижущей силы. В машинах постоянного тока проводники вращаются в неподвижном магнитном поле. В синхронных машинах — наоборот, магнитное поле вращается, а проводники неподвижны. И, наконец, в асинхронных — вращаются и магнитное поле, и проводники ротора, причем их вращение возможно в одну и ту же сторону и в разные.

Вот и получается, что каждый из этих типов машин

имеет и свои, резко отличающиеся от других конструктивные особенности. Каждый раз новая конструкция. Решай-ка тут технические задачи по механике!

Впрочем, в сварочном цехе эти задачи решают. И отлично решают. Красиво работает цех.

Можно залюбоваться, как трудится на резке металла автомат. Автогенная горелка, из которой брызжет ослепительно белое пламя, идет ровно и плавно, легко разрезая металл. Не дрогнет, не сделает ни малейшего зигзага. Руку человека здесь заменяет не способный ни к каким «эмоциям», ни к какому дрожанию металлический рычаг. К нему горелка и прикреплена. Движение горелки через систему рычагов направляет строгий и беспристрастный контролер, который, скользя вдоль края маленького бумажного шаблона, в точности повторяет все его изгибы.

Так автогенная горелка сама, по заданному ей чертежу и размеру, вырезает из толстого стального листа точную деталь машины любой сложной формы. При этом срез детали получается очень ровным.

Этот автомат внедрен совсем недавно. Он намного ускорил и облегчил трудоемкую работу, позволил получать детали более высокого качества. Раньше как производилась резка? Сначала размечался стальной лист — на нем рисовали чертеж детали. Затем сварщик брал в руки автогенную горелку и «рисовал» по этому чертежу уже огнем. И, конечно же, человеческая рука с ее ограниченной мускульной силой не способна была вести горелку с пламенем безукоризненно точно, как это делает автомат.

А теперь отправимся в изолировочный цех, посмотрим, так сказать, второе технологическое русло, где изготавливается «начинка» корпусов электрических машин — полюса статоров, сердечники якорей, медные шины обмоток.

Полюса статоров и сердечники якорей состояются из множества тонких металлических пластин. Эти пластины штампуют из тонкой листовой электротехнической стали. В различных машинах они бывают самой различной конфигурации. Например, сердечник якоря электрической машины может собираться или из целых дисков с вырезами для укладки обмоток, или из колец, или — у крупных машин — из отдельных сегментов.

Каждая пластина сердечника покрывается лаком, изолируется от другой, соседней, для того, чтобы уменьшить потери мощности машины от вредных, так называемых вихревых токов, или иначе — токов Фуко. Откуда появляются эти вредные токи? Они зарождаются в металле самого сердечника якоря. Ведь металл якоря, как и его обмотка, тоже движется в магнитном поле. Замыкаясь тут же в металле якоря, токи Фуко создают вихревые магнитные поля, противоположные по направлению основному полю статора. И если якорь машины сделать из сплошного массивного куска стали, вихревые поля сведут к нулю основное магнитное поле — такая машина не даст тока. К тому же вихревые токи сильно нагревают сердечник якоря, а это тоже сказывается на качестве электрического генератора. В якоре, рассеченном на множество изолированных друг от друга пластин, токам Фуко разгуляться негде.

Но как изолировать эти пластинки? Ведь их многие тысячи! Толщина пластинки даже у крупных машин — не более миллиметра, а якорь — деталь не маленькая. Не намазывать же каждую изоляционным лаком вручную, при помощи обыкновенной малярной кисти! Сколько бы потребовалось для этого рабочих рук, какова была бы производительность? А качество?

Для изоляции пластин в изолировочном цехе установлен автоматический конвейер. В одном его конце пла-

стинки «купаются» в ванне с лаком. Потом они поступают в сушильную печь. Там движутся медленно-медленно, пока лак не высохнет. В другом конце конвейера поставлен автоматический бракер — сортировка и укладка. С конвейера пластины сходят уже уложенные в готовые для монтажа пакеты.

Есть в этом цехе и другой автомат, пока пробный, сделанный заводскими умельцами. Это несложный станок. Под присмотром одной работницы он надежно накручивает изоляционную ткань на медные прутья будущих обмоток.

И все-таки при изготовлении электрической машины еще очень многое не поддается пока автоматизации и даже простой механизации. Особенно при укладке обмоток. Поэтому десятки людей заняты на этих операциях. На лысьвенском заводе много настоящих рукодельниц, умеющих ловко и точно уложить обмотку любой сложности. Работают — будто кружева плетут. Только «пряжа» грубовата. Медные шины обмоток, плотно обкрученные изоляционной тканью, таковы, что не всякую и молотком согнешь. А обмотки электрических машин бывают чрезвычайно сложным хитросплетением. В этой сложности есть техническая целесообразность и необходимость. Инженерная мысль добивается таким путем уничтожения вредных токов, возникающих в двигателях и генераторах, потому что вредные токи снижают мощность машин, вызывают излишний их нагрев, служат источником разного рода помех.

...Вот мы и посмотрели, как создаются основные детали наших железных земляков.

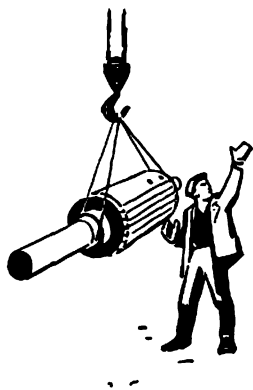
Сборочный цех на заводе — наверное, самый главный. Хотя бы потому, что он самый большой. Он без преувеличения огромен. Тридцать тысяч квадратных метров — вот его площадь. И все равно цех кажется тесным, на-

столько густо населен он статорами и роторами создаваемых здесь машин. Высоко вверху почти бесшумно плывет могучий мостовой кран. В воздухе — специфический запах нагретой изоляции, краски и лака.

Люди кажутся муравьями между рядами станков и нагромождений деталей. Но это ложное, обманчивое впечатление. Людям, их организованной воле подчинено здесь все.

В этом цехе своя последовательность, собственная внутренняя технологическая нитка.

В одном его конце еще порознь стоят не оснащенные «начинкой» пустые корпуса статоров и массивные якорные валы. Но вот кран легко поднял и перенес тяжелый, уже «заряженный» статор во вторую секцию. Здесь трудятся над ним изолировщицы и укладчики обмоток.



В боковой нише детали очередной, еще не собранной машины подвергаются специальной обработке. Протяжный, режущий уши звук. С таким шумом обычно работает пескоструй, когда шлифуют металл. С таким — да не с таким. Здесь звук значительно резче, потому что идет шлифовка не песком, а дробью. Но принцип тот же. Мощная воздушная струя со страшной силой выбрасывает из сопла на деталь мелкую чугунную дробь, делая поверхность детали матово-белой. Такая поверхность хорошо покрывается

краской и особенно устойчива против коррозии. Генератор, детали которого обрабатывают подобным образом, пойдет далеко на юг.

Чем дальше движется машина по цеху, тем явственнее становится ее окончательный облик. Вот уже занял свое место внутри статора якорь, блеснув красной медью коллектора. Потом спряталось нутро генератора в защитном кожухе. А потом... Мостовой кран опять подхватил и перенес готовую уже машину за решетку испытательного стенда. Загудел мотор, плавно набирая обороты. Затем заревел на полной нагрузке. Испытание новорожденного началось.

А в самом дальнем конце цеха, за испытательным стендом, прямо внутрь помещения введен рельсовый путь. Там стоит железнодорожная платформа. А на ней — уже упакованный в громоздкий и такой знакомый деревянный ящик с буквами «ЛТГЗ», очередной (который уже по счету!) железный мой земляк готов в дальний путь.

Куда?

### И еще одно путешествие

Случайной встречей на далеком заполярном острове начал я свой рассказ о нашем железном земляке. А теперь сядем-ка мы на сказочный ковер-самолет и совершим еще одно путешествие — волшебное, мысленное. Пронесемся над полями, лесами, над горами и долами родной нашей державы. Окинем взором неоглядные трассы семилетки. Да заодно облетим и всю землю-матушку, подобно космонавтам.

Для чего такое путешествие?

Не совершив его, не осмотрев всей планеты, не будем мы знать тех мест, где трудятся сегодня электрические машины лысьвенского производства.

Итак, в путь!

...Видишь, в дальневосточную тайгу пришли первые строители. В глухих дебрях начинают создавать завод



или рудник. В тайге уже гудят электромоторы. Но откуда электроэнергия для стройки? Ага, энергию дает доставленный сюда турбогенератор средней мощности. Вон она, маленькая электростанция, в крайнем домике справа.

...Посмотри, на выжженной солнцем бухарской земле, как грибы, выросли странные городки. Вместо домов там белеют ровные ряды серебристых куполов. Это газгольдеры. Слышишь, как в этих «городках» непрерывно и глухо режут моторы? Они вращают лопасти газовых насосов, гонят голубое топливо на трассу газопровода. И здесь работают электродвигатели, созданные руками лысьвенских мастеров.

...Прислушайся еще. Там, там и там — повсюду на новых химических заводах, которых так много строится сейчас и вступает в действие на нашей земле, работают тысячи электродвигателей. Часто они по условиям производства должны находиться во взрывоопасной среде. Малейшая искра проскочит между щеткой и коллектором — и случится непоправимая беда. Тут нужны машины специальные. Такие специальные электрические машины для установки во взрывоопасных химических средах также научились делать рабочие и инженеры Лысьвы.

...Много надо времени, чтобы облететь все места в нашей стране, где работают лысьвенские машины. Взглянем-ка на карту, которая висит в конструкторском бюро, обычную географическую карту Советского Союза. На ней эти места отмечены маленькими флажками, множеством флажков. На Кольском полуострове и в Средней Азии, в Белоруссии и чукотской тундре — всюду флажки. Они белеют вдоль трасс нефтепроводов «Дружба» и Бухара — Урал, а особенно густо расположились в местах крупнейших новостроек семилетки.

Флажкам уже тесно на карте родного Союза. Они давно просятся на глобус. Ведь машины с лосьвенской маркой есть и на знаменитом Бхилайском комбинате в Индии, и на Чилочанском суперфосфатном заводе в Индонезии, и на новых заводах молодых государств Африки и Латинской Америки, и на предприятиях многих стран социалистического лагеря.

Вот на прощание и слетаем куда-нибудь туда, в одну из дальних и экзотических стран. Гляди, вот она перед нами, тропическая Африка... Точнее? Какая страна? Это не так уж важно. Любая из тех, что недавно сбросила цепи колониального рабства. Уже строится тут первый «свой» завод. А что гудит там, на каменной площадке? Да это же опять наш железный земляк, лосьвенский турбогенератор! Смотри, к нему подошли какие-то люди. Высокая черная девушка. И дети с ней. Наверное, учительница со школьниками. Она объясняет ребятам, что эту машину прислали им советские друзья, уральцы. Она показывает им марку машины — «ЛТГЗ».

А воздух, какой здесь воздух! Горяч, влажен, густ, будто в парной бане. Каково приходится нашему уральскому металлу! Но разве я не рассказывал, как готовят машины для условий тропиков?

Выдержит земляк!



А. Никитин

## НА ПЯТИ КОНТИНЕНТАХ

Почти сто лет назад на вечнозеленых островах Океании побывал великий русский путешественник и ученый Миклухо-Маклай. Четыре лета прожил он вместе с папуасами на северо-восточном берегу Новой Гвинеи, который впоследствии стал называться Берегом Маклая.

Среди многих слов, занесенных ученым на острова и усвоенных местными жителями, было хорошее слово «дружба». И когда во время второй мировой войны на эти берега высадились английские солдаты, они были удивлены: папуасы произносили это слово по-русски...

А недавно в непроходимых тропических джунглях появились умные машины из далекой страны, название которых папуасам не надо переводить на родной язык. Это — бензомоторные пилы «Дружба». Их привезли из Советского Союза...

Словно чудесный бумеранг, время вновь принесло сюда это русское слово. Узнали его теперь и тысячи других людей, чьим мускулистым рукам помогает пила очищать землю от непроходимых зарослей, побеждать вековые деревья. Высоко оценена советская машина в Австралии и Норвегии, Аргентине и Соединенных Штатах Америки, Индии и Сирии...

На Всемирной выставке 1958 года в Брюсселе пила «Дружба» удостоена золотой медали. С тех пор она — постоянная участница советских и международных промышленных и торговых выставок. Мотопила экспортируется сейчас в сорок три страны мира. «Дружбу» можно встретить в лесах всех пяти континентов. Нет ее разве лишь в Антарктиде. Да и то только потому, что делать ей на ледовом материке просто нечего — нет лесов.

Мотопила «Дружба» — наиболее известный за рубежом вид продукции Западно-Уральского совнархоза. Но еще более знаменита мотопила у нас в стране. Она стала поистине незаменимой помощницей лесорубов Урала, Сибири, Дальнего Востока и Севера. Место ее рождения — город Пермь, ордена Ленина машиностроительный завод имени Дзержинского.

Чем же заслужила «Дружба» такое признание?

Давайте побываем на одном из участков лесоразработок Западного Урала.

...Едва рассеется утренний туман, вековой лес оглашается шумом моторов. Между деревьями плывут голубоватые дымки. Терпкий воздух хвойного леса напол-

няется легким запахом бензина. Через несколько минут с грохотом и свистом падают наземь лесные великаны: первый, второй, третий... Вальщики-мотористы то и дело переходят от одной ели к другой. В руках у каждого из них небольшая машина: видны резиновые рукоятки, выкрашенный серебристой краской мотор, выступающая консоль — шина с бегущими по ней звеньями цепи — зубьями. Это и есть мотопила «Дружба».

Своим устройством она напоминает велосипед. Рама, за которую вальщик держит пилу и управляет ею, очень похожа на велосипедный руль. Но еще больше пилу роднит с велосипедом пыльная цепь. Она приводится в движение при помощи такой же, как и у велосипеда, шестерни-звездочки. Только вместо педалей и ног велосипедиста — цилиндр с коленчатым валом и шатуном.

Для простейшего одноцилиндрового мотора пилы главная задача — заставить двигаться пыльную цепь по специальным пазам плоской шины. Вместе с пыльной цепью шина похожа на обычную ручную пилу, зубья у которой сделаны с двух сторон.

Коснувшись дерева, пыльная цепь выбрасывает за собой струю опилок. Кажется, что не зубья цепи, а маленькие ковши конвейера с огромной скоростью выносят наружу белоснежную соль, добытую невидимыми работниками в глубине «шахты».

Вот вальщик закончил срезку очередного дерева. Поворот рычажка — и мотор сбавил обороты. Но что это? Пыльная цепь на шине вдруг будто замерла. А ведь вальщик ее не выключил. Поломка? Нет! Цепь выключилась сама. Она словно знает, что если обороты уменьшены, значит, срезка дерева окончена и можно немного отдохнуть. Центробежная муфта, передающая движение от мотора на пыльную цепь, сделана автоматической. Сила ее сцепления увеличивается, если увеличивается

число оборотов мотора, и становится меньше, исчезая совсем, при малом числе оборотов. Так что лесоруб застрахован, его безопасность, когда он переносит пилу от одного дерева к другому, обеспечена.

Прошло сорок пять минут. За это время вальщик успел срезать десятки огромных деревьев. Пора немного отдохнуть, осмотреть машину. Но, кажется, вальщик, увлеченный работой, забывает об этом... И тут же неожиданно глохнет мотор. В бачке мотопилы кончилось горючее. Оно было рассчитано только на эти сорок пять минут работы. Правда, бачок для бензина можно было бы немного увеличить, довести, например, его объем до двух-трех литров. Но тогда будет нарушен режим труда вальщика. Здесь мотопила перестает подчиняться вальщику и буквально заставляет его самого подчиняться требованиям гигиены труда.

За пятнадцать минут вальщик заправил мотопилу бензином из переносного бачка, который он утром захватил на делянку — бензина в таком бачке припасено на всю смену. Осмотрены двигатель и пыльный механизм. Нужно снова заводить мотор. Из кармана комбинезона вальщик достает предмет, внешне напоминающий рулетку. Только вместо ленты с миллиметровыми делениями в металлической оправе — тонкий стальной тросик. Это съемный механический стартер. Он присоединяется к валу двигателя со стороны маховика. Несколько рывков за тросик рукой — и двигатель вновь заработал.

Закончив валку деревьев, моторист приступает к их поперечной разделке: раскряжевке, обрезке хлыстов и сучьев. Но его верным помощником и здесь остается мотопила. Только вот задача: раньше он пилил деревья в горизонтальной плоскости, а как теперь держать пилу, чтобы работать стоя, ведь надо пилить в вертикальной

плоскости? Эту задачу легко разрешает редуктор. Он сделан поворотным. Рама и двигатель — в прежнем положении, а пильный механизм можно быстро установить под любым углом, наиболее удобным для работы. И снова можно пилить деревья любой толщины, диаметром хоть до 880 миллиметров. А возраст таких великанов иногда достигает двухсот лет...

Рабочий день окончен. Длиннеют тени на лесосеках. Одна за другой затихают мотопилы. Лесорубы спешат домой. Но вот, кажется, опять заговорила чья-то мотопила. Только на этот раз звук доносится не из леса. Мчится по сверкающим рельсам узкоколейки дрезина. И везет лесорубов в поселок... мотопила. Ее легко приспособили для привода лесной дрезины.

А вечером двигатель этой же мотопилы можно приспособить к динамомашине. И в поселке, затеряншемся среди бескрайней тайги, вспыхнет яркий электрический свет, из радиоприемников послышится музыка.

Настолько универсален и компактен двигатель бензомоторной пилы, что его применяют в самых разных отраслях народного хозяйства. Он приводит в действие центробежные водяные насосы на животноводческих фермах, компрессоры для получения сжатого воздуха при запуске вертолетов, малые речные катера. В лесу двигатель может служить и приводом к лебедке при связке плотов. Небольшое приспособление превращает мотопилу в снегоочиститель — можно легко подготовить площадку перед тем как спиливать деревья. А недавно моторист А. Хохлов из Кировской области прислал на завод письмо. Он советуется, как лучше приспособить к мотопиле велосипедную динамку с фарой для работы при раскряжке в ночное или вечернее время.

...Завод имени Дзержинского является единственным хранителем истории создания в нашей стране бензомо-

торной пилы. Это история трудового подвига инженеров и рабочих. Она интересна и поучительна.

Десять лет тому назад, в 1954 году, перед коллективом завода была поставлена задача спроектировать и изготовить мотопилу, не уступающую лучшим иностранным образцам. Такая машина была создана заводом совместно с Центральным научно-исследовательским институтом машиностроения и энергетики. Первые ее образцы были выпущены в мае 1955 года. Труд коллектива конструкторов, технологов, работников экспериментальной мастерской и первого коллектива сборщиков под руководством мастера Николая Васильевича Ушакова увенчался успехом.



Новая пила сразу же завоевала уважение к себе и к коллективу своих создателей. Ведь она оказалась в полтора раза мощнее ранее созданных электропил. Уже в 1956 году передовые вальщики одной мотопилой заготавливали древесины больше, чем раньше — одновременно тремя-четырьмя электропилами от одной передвижной электростанции. А стоимость валки леса снизилась в три раза!

Мотопила освободила от тяжелых лесозаготовительных работ более шестидесяти тысяч рабочих. Пятнадцать тысяч передвижных электростанций, огромное количество дорогостоящего электрокабеля люди смогли использовать на другие нужды.

И назвали мотопилу очень удачно — «Дружбой»: скоро она стала настоящим посланцем мира, получив высокую оценку за рубежом, заслужив уважение рабочего люда многих стран.



По приглашению фирмы «Похья Конэлэ трактор» советская мотопила демонстрировалась в Финляндии и в неофициальных соревнованиях с участием пил восьми своих иностранных соперниц вышла победительницей. Это послужило ей отличной рекомендацией на Всемирную выставку в Брюсселе.

Успех мотопиле принес упорный труд рабочих и инженеров завода, непрерывно совершенствующих и свое детище, и процесс его создания. Не увеличились производственные площади, а выпуск мотопил вырос в несколько раз.

В конце января 1964 года с конвейера сошла миллионная «Дружба». Высокой чести получить эту пилу удостоился один из лучших вальщиков страны, член прославленной бригады И. С. Яковлева из Коношского леспромхоза Архангельской области Иван Григорьевич Нефедов, который приехал в гости к дзержинцам.

Он рассказал рабочим о том, как в октябре 1962 года в далекий северный поселок Мелентьево пришла телеграмма из Кремля. ЦК КПСС и Совет Министров СССР поздравили коллектив бригады с досрочным выполнением семилетнего задания. А коношские лесорубы продолжали успешно трудиться. Их новое обязательство — справиться до конца семилетки еще с одним планом.

— Это с помощью «Дружбы», — говорил знатный вальщик, — бригада выполнила семилетнее задание за три года и девять месяцев, заготовив и отгрузив 56,4 тысячи кубометров древесины.

Кстати заметим, что из этого леса можно выработать свыше десяти тысяч тонн целлюлозы или построить сто двенадцатиквартирных домов.

За десять лет многому научились и создатели «Дружбы». Стали начальниками бюро конструкторы

Николай Алексеевич Кузин и Виктор Семенович Поздеев. Бывшие слесари-испытатели Борис Тарасов, Виталий Жужгов и многие другие сейчас работают конструкторами. А мастер Николай Васильевич Ушаков, собравший в экспериментальной мастерской первую мотопилу, — ныне начальник сборочного цеха, который стал родиной первых на заводе коммунистических бригад и смен. На заводе помнят имена первых вожаков бригад коммунистического труда — Анны Сахаровой, Риты Есенеевой, Тамары Скороход и Раи Верхокамкиной.

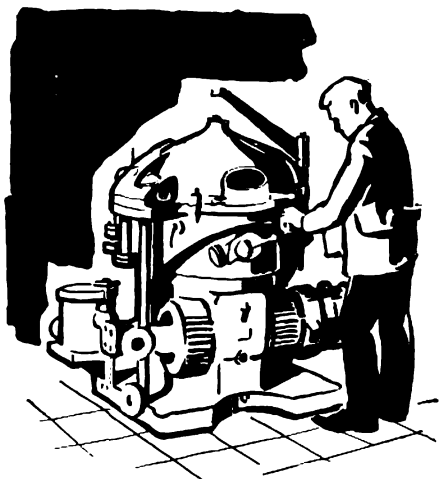
Известна всюду «Дружба-60». Это пила серийная. Выпуск ее хорошо налажен. А с 1963 года на заводе начали выпускаться мотопилы более совершенной конструкции — «Дружба-4». Мощность новой мотопилы возросла с трех с половиной лошадиных сил до четырех, а значит, и скорость движения пильной цепи стала больше почти в два раза — до восьми метров в секунду. Гарантийный же срок службы мотопилы возрос с 750 часов до 850. В новой мотопиле появился целый ряд новшеств: изменено оребрение цилиндра двигателя и улучшено его охлаждение, многие дорогостоящие высоколегированные сплавы заменены более дешевыми и качественными хромистыми сталями. Упрочена рама, уменьшена вибрация на рукоятках, введена полуавтоматическая смазка пильной цепи. А это значит: снова вырастет производительность труда, снизится стоимость древесины.

Несмотря на конструктивные изменения, все узлы мотопил «Дружба-60» и «Дружба-4» остались взаимозаменяемыми. То есть на новую мотопилу можно ставить узлы от серийной — не будет проблемы запасных частей.

Работы по дальнейшему усовершенствованию мотопилы не прекращаются. Уже проходит стендовые испы-

тания новый образец пилы «Дружба-5». Ее расчетная мощность — пять лошадиных сил. Несмотря на увеличение мощности, вес мотопилы продолжает снижаться: все шире применяются легкие сплавы и пластические массы.

Далекie адреса хранятся в отделе сбыта завода. Отсюда, с берега Камы, ежегодно отправляются в путь двести тысяч советских машин. Названные старинным русским словом, они несут за моря и океаны славу наших рабочих рук.



А. Никитин

## ЧУДЕСНАЯ ЮЛА

В конструкторском бюро Пермского машиностроительного завода имени Дзержинского хранятся объемистые папки с чертежами, схемами, математическими расчетами... И среди строгих бумаг — обычные письма: то с торопливыми, размашистыми строками, то с аккуратными и четкими. Кажется, что они пришли на завод со всего света.

Письма, письма, еще письма...

Вот одно из них:

«...Находимся в районе Азорских островов. Идем на Одессу с Кубы. До Гибралтара еще пять суток Атлантическим океаном. В субтропиках сейчас невыносимо жарко. Часто штормит. У вас же, по всем приметам, царит уральская зима. Ах, как бы хотелось побывать сейчас на русском морозе, выйти в снежную пургу!..»

Нет, на этом письмо не обрывается. Просто оно принимает дальше сугубо деловой оборот. В нем говорится о сепараторах, которые «работали отлично» при большой качке и высокой температуре, о том, что «дзержинцы не подвели...»

Поясним для начала, что письмо это прислал в Пермь механик знаменитого океанского лайнера «Грузия» Алексей Гордеевич Чебанов. А чтобы все в письме стало понятным, давайте познакомимся с тем самым сепаратором, о котором шла речь.

Поистине волшебным свойством обладает минеральное смазочное масло. Даже трудно представить, как без него могли бы «жить» миллионы машин. Попадая на движущиеся части механизмов, тончайший слой масла в десятки тысяч раз уменьшает трение между ними. Это значит, что сохраняется огромное количество энергии, намного удлиняется срок службы машин. А для того, чтобы дать возможность маслу как можно ярче проявить свои «живительные» способности, придуманы специальные машины — центробежные сепараторы, задача которых — повысить смазочные свойства масел, очистив их от воды и механических примесей.

Принцип работы этих машин основан на свойстве жидкостей с различными удельными весами разделяться под действием центробежных сил. Образно говоря, сепаратор представляет собой огромную юлу, внутрь которой налили масло. При быстром вращении более тяжелые частицы, находящиеся в масле, — песок, кусочки шлака и другие механические предметы — оказываются накрепко прижатыми к стенке большого круга. Ближе к центру вращения располагается наиболее легкий слой жидкости — чистое масло. В промежутке между ними и стенками большого круга — слой воды, частично смешанной с маслом.

Роль юлы в сепараторе выполняет барабан. Главную деталь машины называли так неспроста. Она в самом деле чем-то напоминает барабан, с которым когда-то ходили в бой суворовские солдаты. И что еще интереснее, как у заправского барабана, есть у него тарелки из латуни. Да не две, а целых... восемьдесят две! Но оркестра из них не составишь! Тарелки понадобились машине совсем для другой работы. Их нанизывают на ось внутри барабана. И тогда они становятся похожими не на звонкие ударные инструменты, а скорее на чайные блюдечки, сложенные для сушки. Но работа их ждет далеко не сухая. Из них, словно чай, будет «пить» сепаратор масло...

Но какой же чай, если масло холодное? Не забыли и об этом. Перед тем как попасть на «блюдечки», масло подогреют. Так ему легче расстаться с песком и водой.

Два пальца — вот и весь «мотор» для детской юлы. А для нашей? «Пальцами» для нее служат мощные электромоторы. Ток, проходя по ним, вращает якорь. А тот через шестерню — барабан. Надежные, крепкие «пальцы» — пять тысяч оборотов в минуту!

Закружится барабан, ринется в полость жидкость, и начнется «чаепитие». А «аппетит» у сепаратора, прямо скажем, завидный. Самый маленький из них (СЦ-1,5) «выпивает» за час полторы тысячи литров масла, другой (СЦ-3) — в два раза больше. Если масло имело десятую часть воды, то после двойной очистки останется пятисотая.

Соберут очищенное масло, сбежит ненужная вода, и барабан опустеет. Но не совсем. На его периферийных стенках — слой твердых частиц, находившихся в масле. Он остался, как накипь в чайнике. И когда слой становится большим, его, как накипь, смывают — и барабан снова чист.

Центробежные сепараторы устанавливаются всюду, где нужно масло высокой чистоты. Прежде всего оно необходимо двигателям внутреннего сгорания. И чем мощнее такой двигатель, тем более пекутся люди о его «здоровье». Лучшим их помощником и оказывается сепаратор, который можно встретить в машинных отделениях морских судов, в залах электростанций, у мощных блюмингов и прокатных станов...

Как показывает опыт, сепараторы масла позволяют продлить «жизнь» машин в несколько раз. А это значит, что суда перевезут в несколько раз больше грузов, блюминги и станы дадут дополнительно миллионы тонн стального проката, а электростанции — миллиарды киловатт-часов электроэнергии.

В энергетическом хозяйстве центробежные сепараторы находят сейчас особенно большое применение. С вступлением в строй гигантских гидроэлектростанций на Волге, Каме и Ангаре появилось огромное количество преобразователей электрического тока больших мощностей — трансформаторов. Своеобразной изоляционной средой в них является специальное трансформаторное масло. Для улучшения его изолирующих свойств масло «сушат» — удаляют воду, являющуюся, как известно, замечательным проводником электричества. Роль «сушилки» как раз и выполняют сепараторы, изготавливаемые на заводе имени Дзержинского.

А вот еще одна «должность» сепараторов. У нас появилось очень много двигателей — больших «охотников» до бензина. Страна наша им богата, но это не значит, что бензин не надо беречь. Именно так «понимают» свою задачу сепараторы. Как бережливые хозяева, они очищают мазуты и делают их пригодными для мощных двигателей, что дает стране миллионы рублей экономии.

Поистине безгранична сфера применения сепарато-

ров, бесконечны и возможности улучшения их конструкций. Над этим работает дружный коллектив завода. Но прежде чем рассказать о новых видах сепараторов, осваиваемых на заводе, давайте познакомимся с историей их создания.

Летопись любой машины воплощена в металле. И каждая новая модель машины — новая страничка летописи. Таких страничек у сепаратора очень много. Ведь первые опытные образцы его были изготовлены на заводе еще тридцать лет тому назад, в 1934 году, первый промышленный вариант — в 1935 году. Трудно встретить сейчас эти машины. Выпускались они тогда не по 1500 штук в год, как теперь, а едва-едва по сто. Машина была еще и неудобной, и неловкой. Вместо фрикционной муфты, соединяющей механизм и двигатель, существовала громоздкая система ременных и цепных передач.

Мало на заводе и людей, которые помнят первые сепараторы. Чуть ли не единственным живым хранителем их истории является главный конструктор завода Александр Прокопьевич Андренко. Старый, опытный инженер, он принимал участие в создании самых первых образцов машин.

— О них он знает все, — так говорят об Александре Прокопьевиче заводские инженеры. Молодые специалисты идут к нему за помощью и советом. Мне он чем-то напомнил старого инженера из романа Веры Пановой «Кружилиха». Это тем более интересно, что Александр Прокопьевич знаком с писательницей. Ведь в годы войны Вера Панова жила и работала в Перми, не раз бывала она тогда и на заводе имени Дзержинского.

— Нет, образ старого инженера «списан» не с меня, — говорит Александр Прокопьевич. — Но такого инженера я встретил во время моей давней поездки на



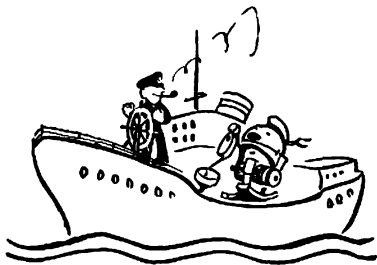
Николаевский завод. О нем я рассказал писательнице. Можно только предположить, что это и послужило материалом для создания образа романа, над которым она тогда работала...

И все же в том, что эти люди — литературный герой и живой человек — чем-то похожи, нет случайности. Их делает такими одинаковая увлеченность своим делом.

Неузнаваемо изменились сепараторы за последние годы. Наряду с выпуском серийных машин с 1962 года на заводе освоено производство саморазгружающихся сепараторов СЦС-3. Сохраняя основные технические данные своего собрата — сепаратора СЦ-3, новая машина позволяет еще и очищать барабан от осадков гидравлически, не останавливая механизма. Раньше это делалось вручную, и сепаратор из-за этого приходилось останавливать, а барабан каждый раз — разбирать.

Намного облегчается обслуживание такой машины, а

главное — их можно перевести теперь на автоматический режим работы. По мере необходимости сепаратор будет сам включаться в работу и выключаться, регулировать процесс очистки без вмешательства человека. Вот над этой проблемой и работает сейчас на заводе



группа специалистов под руководством инженера Рольда Алексеевича Рудакова.

...Если мотопилу «Дружба», которую делают на этом же заводе, мы встречаем на пяти континентах, то пермские центробежные сепараторы — на всех шести!

Несколько таких сепараторов установлено на ледоколах, прокладывающих пути караванам судов в арктических широтах. А у берегов Антарктиды стало обычным появление советского экспедиционного судна «Обь». Оно тоже оснащено пермскими сепараторами. Такими машинами вооружены многие другие суда, бороздящие все моря и океаны. Сепараторы экспортируются сейчас в сорок одну зарубежную страну: Афганистан, Индонезию, Кубу, Судан и другие.

Пермские сепараторы доказали всю надежность в самых сложных условиях работы. Именно об этом и сообщал в письме на завод механик теплохода «Грузия». Об этом же пишут и с других судов, электростанций, заводов, где установлены наши машины. И первыми такие письма читают инженеры Валентин Иванович Чеботнов, Виктор Алексеевич Волегов, Леонид Ефимович Силин и другие ведущие конструкторы завода.

Их творческая мысль ищет новые, более совершенные конструкции машин. Заканчивается освоение саморазгружающегося сепаратора СЦС-5, производительность которого увеличена до пяти тысяч литров масла в час.

А 1964 год принес конструкторам новую победу. На заводе создан первый промышленный образец сепаратора-экстрактора. Он найдет широкое применение в производстве медицинских препаратов, в частности пенициллина. Экстрактор «Россия» — так назвали создатели свою новую машину — уже прошел производственные испытания на Красноярском заводе медицинских препаратов. Сейчас он участвует в сложном процессе жидкостной экстракции — извлечения полезных веществ из больших объемов жидкости малой концентрации. Экстрактор «Россия» благодаря своей высокой производительности позволит во много раз увеличить выпуск

антибиотиков в стране без существенного расширения производственных площадей.

— Думаем, что скоро наши сепараторы будут работать на большую химию, — говорят конструкторы. Опыт эксплуатации экстрактора «Россия» подскажет новые конструкции машин, которые могли бы с успехом применяться при получении сложных неорганических растворителей — капролактама, фенола, при рафинации растительных масел.

Большие, интересные планы у создателей машин. Пройдут годы, и они станут явью — новыми страницами трудовой летописи, воплощенной в металле, в умных машинах, которые помогают людям бороться и созидать.



В. Зубков

**МАЛЮТКИ,  
СПОСОБНЫЕ  
«ВЫПИТЬ» БАЙКАЛ**

В посылке были яблоки. Они лежали в фанерном ящике, тускло поблескивая желто-белыми боками. Плотные, крепкие, круглые. И распространяли вокруг себя такой веселый яблочный запах, что во рту появлялось кисло-сладкое ощущение раскушенной антоновки. Однако техник по ремонту В. В. Кожевникова, получившая посылку на почте, конечно, не стала ими лакомиться, хотя в какой-то степени яблоки были адресованы и ей. На фанерной крышке адрес: «Пермь, электротехнический завод».

О посылке, адресованной рабочим, инженерам, техникам, служащим электротехнического, сообщило заводское радио. Было решено подарить посылку с далекого юга заводскому детскому садику.

Но почему пришла на завод такая необычная посылка? Подарок оригинальный, ничего не скажешь. Ответ на это нашли в письме, которое было приложено к посылке. Оказывается, яблоки выращены на земле, обводненной с помощью насоса «Кама». В письме прямо говорилось о том, что насос «Кама», сделанный пермскими электромашиностроителями, стал настоящим другом людей, которые украшают землю садами.

Конечно, посылки с яблоками приходят на завод не часто. Но писем с теплыми словами благодарности за хорошую машину создатели маленького скромного работяги — электронасоса «Кама» — получают немало. «У нас в селе Виноградовка почти все люди — будь то рабочий или колхозник, занимаются огородничеством, — пишет колхозник Степан Поклонский из Одесской области. — Поэтому в каждом дворе имеется ваш насос, а во многих и по два. От имени жителей села выношу благодарность за хорошее изобретение. Вы нас освободили от тяжелого ручного труда».

Искренне благодарит завод пенсионер Григорий Кривцов из города Кропоткина Краснодарского края. Насос «Кама» верно, без ремонта служит ему уже три года.

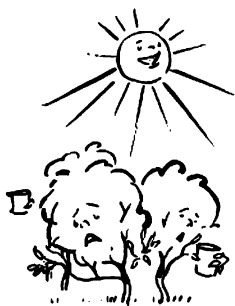
Много таких писем можно найти в толстой папке, которая хранится в конструкторском отделе. В ней собраны отзывы о «Каме». На заводе их старательно собирают. Ведь в самом деле, отличное качество наших станков, турбобуров, трубоукладчиков, подъемных кранов и многих других механизмов сказывается на росте производительности труда, быстрейшем выполнении про-

изводственных планов, и в этом, в первую очередь, — высокая оценка труда машиностроителей. А доброкачественность конструкции и изготовления вещей, предназначенных для личного пользования, находит свою оценку именно в отзывах людей, в таких вот письмах на завод.

Чем же полюбился людям маленький электронасос, носящий имя нашей родной реки? Он действительно компактен: 320 миллиметров в высоту и 200 миллиметров в диаметре. Невелик и вес — всего 5,8 килограмма. Насос очень прост по устройству. Это вертикально стоящая конструкция. Сверху в кожухе закреплен обычный электродвигатель переменного тока мощностью 330 ватт. Над ним два конденсатора и фильтр для подавления радиопомех. Их прикрывает, словно шляпка гриба, колпак, предохраняющий насос от дождя и грязи.

Под электродвигателем находится плоская насосная часть. Она отделена набивным сальником, чтобы в двигатель не попало ни капли воды. Верхняя и нижняя крышки насоса образуют между собой полое пространство, своеобразную круглую камеру. Оно выполнено в виде улитки — края камеры неодинаково удалены от центра. Чем ближе к выходному отверстию, тем просвет между краем камеры и рабочим колесом шире. В камере вращается рабочее колесо — сердце всего механизма. Колесо насажено с ротором электродвигателя на один вал. Рабочее колесо — это, собственно, две небольшие круглые пластины, соединенные друг с другом лопаточками особой конфигурации.

Даже не верится, что такое неказистое на вид колесико может поднять столб воды на высоту до восьми метров. Однако это так. Как только ротор электродвигателя, включенного в сеть, начинает вращаться, начинает вращаться и рабочее колесо. Оно захватывает во-



ду и раскручивает ее своими лопаточками. Скорость бешеная — пять с половиной тысяч оборотов в минуту. Это вдвое быстрее, чем вращается, например, коленчатый вал грузовика ГАЗ-51. И вот масса воды, благодаря центробежной силе, отрывается от колеса и летит по касательной в сторону. А тут и дверь открыта — пожалуйста: выходной патрубок. Именно сюда направляют воду стенки камеры, выполненной в виде улитки. Образуется вакуум, разрежение, и снизу, из входного отверстия, в камеру немедленно всасываются все новые и новые порции воды, взамен выброшенных. От насоса вода поднимается по трубам в водонапорный бак или прямо струей бьет на клумбы, грядки, деревья.

Давление, которое создается на выходном патрубке малышки-насоса, достаточно для того, чтобы в один час перекачать полтора кубических метра воды на расстояние до двадцати метров.

Что означает эта производительность, легко представить, нарисовав мысленно такую картину. На крутом берегу речки цветет фруктовый сад. Подсчитано, что для поливки одной взрослой яблони требуется двадцать пять ведер воды. А если в саду, допустим, двадцать четыре яблони? Для них, соответственно, нужно шестьсот ведер. И вот человек черпает из речки воду, поднимает ее на крутой берег, чтобы полить каждое дерево. Сколько времени займет этот тяжелый, оступляющий труд? Не

менее двух с половиной суток подряд. Эту же работу насос «Кама» выполнит за четыре часа. Достаточно лишь щелкнуть выключателем и взять в руки поливочный шланг.

Добавить нечего. Нетрудно подсчитать, от какой затраты сил избавил садовода маленький насос «Кама». Тем более, что такую поливку сада надо производить не один, а четыре раза в год.

Все это — простота устройства, высокая производительность — и создают «Каме» большую популярность. С помощью системы труб насос можно установить в десятках вариантов — так, как удобнее в каждом случае. Сейчас «Кама-2» — лучший из класса одноступенчатых центробежных водяных электронасосов в нашей стране. Он поднимает воду на высоту до восьми метров и перегоняет ее еще на 14 метров по горизонтали. В минувшем году насос получил серебряную медаль на Выставке достижений народного хозяйства СССР, а ведущий конструктор Зоя Ивановна Шейченко была награждена подарком.

Эта награда — заслуга всего завода. Ведь насос создается во многих цехах: и в литейном, и в механических. Но свой окончательный вид он приобретает в сборочном цехе. Здесь проверяют на пробой и на обрыв якорь двигателя, затем собирают его со статором и на испытательном стенде ставят под нагрузку, замеряют параметры. А когда присоединена и насосная часть, «Кама» проходит строгую проверку на гидростенде. На этот раз испытывается уровень давления, которое «держит» насос, сила тока в обмотке и производительность.

Конечно, те сто тысяч насосов «Кама-2», которые были выпущены в прошлом году, и сто тридцать тысяч, которые отправятся из заводских ворот в нынешнем, шестом году семилетки, значительно отличаются от сво-



их предшественников — первых моделей. И за восемь лет, которые прошли со времени создания первого из них, конечно же, «Кама» значительно изменилась. Она «похудела» на полтора килограмма, чугунное литье корпуса и крышки насоса заменилось алюминиевым. За счет более высокого класса обработки деталей увеличился значительно срок службы насоса.

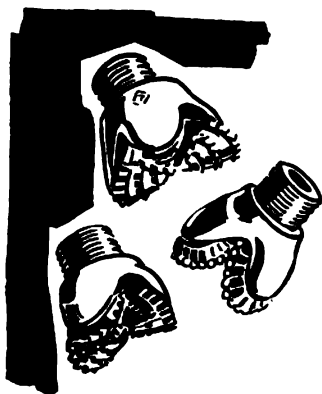
Большое преимущество новой «Камы» по сравнению с первыми выпусками и в том, что якорь электродвигателя составляет монолит, одно целое с рабочим колесом насоса. Раньше вал якоря присоединялся к валу рабочего колеса втулкой со штифтом. Сейчас единый вал, на который они насажены, ликвидировал «биение» рабочего колеса.

Все время совершенствуется и электродвигатель. Пересчет его обмотки дал возможность увеличить скорость вращения якоря на тысячу оборотов. Сложным, трудоемким было изготовление сальника. Целых пять деталей, сложенных одна с другой: шайбы, набивка, — преграждали воде доступ в двигатель. Сейчас это устройство заменено одним армированным резиновым колечком.

Да и сегодня насос непрерывно меняется. Разрабатывается конструкция нового портативного двигателя, который позволит экономить тонны специальной стали и обмоточной меди. Разрабатываются чертежи нового рабочего колеса. Приемный клапан, через который вода попадает внутрь насоса, будет изготавливаться из пластических масс.

Все новые и новые «Камы» покидают заводские ворота и отправляются в разные концы страны, особенно в засушливые районы. Около пятисот тысяч — такова величина парка маленьких насосов, которые выпустил Пермский электротехнический завод за время своего существования. Чтобы зримо представить эту цифру,

можно привести такое сравнение. Если все эти насосы одновременно поставить на берегу озера Байкал и заставить выкачивать воду, то за трое суток в Байкале не останется ни капли воды. Вот вам и малютка «Кама»!



В. Зубков,  
О. Кармальский

## КЛЮЧИ К ПОДЗЕМНЫМ КЛАДОВЫМ

Их делают на Пермском машиностроительном заводе имени Ленина. Не удивляйтесь: как это, мол, простые ключи — и вдруг изготавливает известный машиностроительный завод! Открыть людям богатства недр гораздо сложнее, чем щелкнуть дверным замком. Поэтому и ключи к подземным кладовым побольше и похитроумнее тех, которыми мы привыкли пользоваться в жизни. А для того чтобы поближе познакомиться с этими удивительными, уникальными ключами, надо совершить два путешествия: первое — в историю, второе — на современную буровую вышку, где прокладывают дорогу к нефти.

Итак, путешествие первое.

Издавна ценили люди драгоценный дар земли — черное золото. Так они называли нефть, из которой сегодня мы получаем бензин, керосин, технические масла, синтетический каучук, красители, спирт, удобрения, асфальт и десятки других продуктов. Она сейчас оде-

вает и кормит человека, дает ему возможность быстро передвигаться на земле, под землей и в небе... А ведь ее очень много, она встречается в горных породах почти всех геологических возрастов. Она не образует под землей ни рек, ни озер, а ютится в пустотах между частицами, из которых состоят породы. Как гигантская губка хранит воду, так земные пласты во многих местах и огромных количествах насыщены нефтью. Но взять эти дары природы нелегко.

Тернист и труден был путь к подземным кладовым. Чтобы добраться до них, люди стали пробивать в толще земли отверстия — скважины. Инструмент, которым разрушалась порода, они изготовляли из бамбука. Вращая с силой этот бур, проходили за сутки скважину глубиной около 50 сантиметров.

Но со временем искусство такого бурения было забыто. Нефть стали добывать из мелких колодцев, и взять ее удавалось очень мало, потому что верхние нефтеносные пласты оказывались наиболее бедными, рыть же глубокие колодцы вручную было просто невозможно.

А между тем с развитием промышленности нефть и ее продукты становились все более необходимыми. Поверхностная добыча с помощью колодцев никак не могла удовлетворить эти растущие потребности. И чтобы добраться до богатых, глубоко залегающих нефтяных пластов, человек придумал ударное бурение.

Вкапывался в землю столб, к вершине которого привязывали так называемое коромысло. К нему с одного конца прикрепляли штангу, похожую на лом. К штанге — клинообразный ударник, долото, похожее на лезвие топора. К противоположному концу коромысла привязывалась веревка, идущая на подъемный ворот. Ворот вращали вручную, и долото, поднятое коромыслом на какую-то высоту, свободно падало, разрушая поро-

ду на мелкие куски. Куски эти из скважины вынимали длинным ведром.

Такое бурение при помощи коромысла, штанги и клина производилось исключительно медленно. Скважину глубиной 200 метров бурили около года (а ведь сейчас такую скважину бурят полтора дня!). Поэтому в конце XIX века ударное бурение начало вытесняться вращательным, и долото стало работать наподобие сверла. Острое лезвие долота врезалось при вращении в породу и разрушало ее.

С тех пор в качестве бурового инструмента применяется исключительно долото. Оно стало золотым ключом подземных кладовых, мирным оружием переднего края нефтедобычи. И в самом деле, исчезни вдруг долота — вмиг остановится бурение новых нефтяных скважин, оставленное без своего оружия. Потому из цехов завода имени Ленина день за днем отправляются к бурильщикам нефтяных пластов новые партии долот.

Но вот долото попало к месту будущей скважины. Вместе с ним началось и наше второе путешествие — под землю. Чтобы пробурить нефтяную скважину, надо с помощью двигателя вращать металлическую трубу, на конце которой и закреплено наше долото. В зависимости от того, каким методом передается долоту вращательное усилие, бурение может быть роторным и турбинным. При роторном — двигатель, установленный на поверхности, приводит во вращение долото через систему бурильных труб. Труба углубляется в землю на 8—12 метров, ее наращивают — и так до тех пор, пока долото не дойдет до нефтеносных пластов. Внутрь труб при этом нагнетается промывочная жидкость. Она под давлением 100—120 атмосфер попадает на дно, туда, где работает долото, и вымывает отбитую, разрушенную породу. Захватывая ее, вода поднимается все выше и

выше между колонной труб и стенками скважины, пока не выльется наружу. Таким образом, колонна труб закрепляется в маховике — роторе — и вращается вместе с ним. Отличные, пользующиеся спросом на международном рынке установки роторного бурения делают наши кунгуряки. В следующем очерке вы можете познакомиться с ними подробнее.

Но вращать большую колонну свинченных труб очень невыгодно. Трубы своей поверхностью трутся о стенки скважины, и мощность, потраченная на это, в десятки раз превышает ту, которая используется для самого бурения. Представьте скважины при роторном бурении: длина сверла (колонны буровых труб) здесь больше его толщины (диаметра труб) в 20 тысяч раз. Все равно, что использовать для сверления игольного ушка сверло в 15 метров длиной. Назрела необходимость перенести двигатель под землю.

В 1922 году в качестве такого двигателя советскими инженерами была предложена небольшая гидравлическая турбина. Этот двигатель был назван турбобуром. Кунгурскому турбобуру тоже посвящен один из очерков этой книги, а сейчас мы расскажем о самом ключе к подземным кладовым — долоте, без которого ни в турбинном, ни в роторном бурении обойтись невозможно.

Долото привинчивается к нижней части труб или вала турбинки и, бешено вращаясь, крушит на своем пути породу. Интересно посмотреть, как же устроен этот чудесный инструмент.

Если сравнить его с чем-то привычным для нас, то современное долото похоже, пожалуй, на кулак. Правда, кулак этот несколько великоват даже для экс-чемпиона мира среди профессионалов Джонни Листона. Вес этого кулака — от шестнадцати до сорока восьми килограммов, и сделан он из самых прочных и твердых

сталей. Длина его вместе с резьбовым стаканом, с помощью которого он присоединяется к турбобуру, — двадцать пять-тридцать сантиметров, толщина по диаметру — от девятнадцати до двадцати семи сантиметров. И еще одна немаловажная особенность: в кулаке этом всего три сложенных пальца.

Когда на заводе начинают изготавливать долото, его кулак составляют из трех частей. Каждая часть представляет нечто вроде толстого, продолговатого, слегка изогнутого лепестка, сделанного из сверхпрочной стали. В середине лепестка, с внутренней, вогнутой стороны, торчит один из трех пальцев, о которых мы только что упомянули. Лепесток носит название лапы, а палец — цапфы.

Лапы с торчащими пальцами — это первые и основные детали, так сказать, фундамент долота.

Вы, конечно, не раз наблюдали, как малыши лепят песочные фигурки? Набивают песок в какую-нибудь формочку, скажем, в жестяную банку из-под консервов, утрамбовывают его, а потом осторожно вытряхивают. Песочная фигурка готова. Лапу долота делают в горячих цехах завода, и процесс их изготовления отдаленно напоминает детскую игру в песочек. Раскаленную болванку помещают в особую форму — матрицу. Ее очертания как раз и напоминают будущую лапу. Затем двумя-тремя ударами молота болванку вбивают в матрицу и извлекают грубую лапу. Затем новая матрица — калибровочная, размеры которой точно соответствуют детали. Новый удар — и лапа готова. Такая, какая нужна.

И вот уже три лапы с цапфами лежат перед нами. Составьте их вместе, и получится полузакрытый кулак с тремя пальцами, которые наклонены внутрь кулака. В местах соединений лапы сваривают электродуговой сваркой.

И наконец — самое главное — на каждый палец надевается оружие долота — шарошка. Внешне она удивительно напоминает низенькую елочку — толстую у корня, тонкую у вершины. Только вместо веточек торчат у нее во все стороны зубцы — ровные и довольно длинные, до полутора сантиметров. Торчат в четыре ряда: с низа до верха шарошки.

Для того чтобы вращалась шарошка, на цапфе сделаны несколько канавок — беговых дорожек для шариков и роликов. И вот, снабдив каждую цапфу своеобразным подшипником, насаживают на нее елочку-шарошку. А так как цапфы наклонены к центру долота, то и вершины елочек сходятся в одной, самой верхней точке.

Какова должна быть геометрия елочек, сколько зубьев надо в каждом ряду, какого размера, какой формы, из какого материала — все это предмет заботы конструкторов, которые хотят дать буровикам самые лучшие ключи к подземным кладовым.

Правда, до буровой скважины путь долота еще долг. Поверхность лап и шарошек цементируют — обрабатывают для большей прочности углеродистыми смесями. На задней части долота — а если продолжать наше сравнение, то на кисти руки — нарезается коническая резьба, с помощью которой долото присоединяется к телу турбобура.

Наконец, буровая. И вот здесь, в глубокой и узкой скважине, уходящей внутрь земли, предстоит долоту сослужить свою службу людям. Здесь оно и оправдывает свое имя, которое произошло от названия простого слесарного инструмента. Да и кто не знает долота? Обычный металлический стержень с заостренным концом. Ударяя по задней его части молотком, можно рубить железо, отбивать куски камня, кирпича... Так и на-





ше, подземное долото. Давя на породу под действием веса колонны труб с гигантской силой (эта сила доходит до 25 тонн!), оно в то же время вращается подземной турбиной. Каждый зуб шарошки вдавливается в породу и отбивает от нее кусок за куском.словно в каждом зубчике могучего кулака сидит маленький слесарь, стучит молотком по

обычному своему долоту и дробит кусочки гранита!

А сквозь центральное отверстие между шарошками под давлением летит струя промывочного раствора. Она подхватывает раздробленные куски породы — шлам — и, поднимаясь вверх, уносит их с собой. Не будь этого раствора, зубья долота нагревались бы гораздо быстрее, и, кроме того, им приходилось бы размалывать уже отколотый шлам. Но даже при этом срок службы долота микроскопически мал. Он исчисляется всего двумя часами, а средняя проходка на долото — двадцать-двадцать пять метров.

Наблюдая за обычными земляными работами, можно получить ошибочное представление, будто и глубоко в недрах земли грунт, как на поверхности, мягок и податлив. Это неверно. Подземные пласты очень прочны, они спрессованы верхними слоями земли. Даже обычная глина на глубине трех километров тверда, как камень. Еще прочнее скальные породы. Вот почему за два часа работы прочные зубья долота, даже покрытые специальным твердым сплавом «Релит», стачиваются до основания. Момент, когда долото утрачивает свою дробящую силу, бурильщики определяют по скорости опускания колонны. Не движется вниз — стоп, вынимай. Колонну труб поднимают на поверхность, развинчивают на «свечи» — отрезки длиной 25 метров, и заменяют

долото. Подъем и спуск труб занимает гораздо больше времени, чем само бурение.

Вот почему конструкторы завода имени Ленина стремятся продлить жизнь долот, делать их лучше и прочнее. Завод имени Ленина занимается изготовлением трехшарошечных долот на Западном Урале с 1947 года. Первые долота не удовлетворяли многим требованиям буровиков. Для разработки новых конструкций долот в 1953 году на предприятии организовали конструкторско-исследовательскую группу по долотам. Впоследствии она была расширена и преобразована в бюро долото-строения.

Коллективными усилиями конструкторов-исследователей были созданы долота для бурения скважин в твердых породах, которые показали увеличение проходки на 40—50 процентов. Чтобы сэкономить металл и бурильные трубы, задались целью создать долото уменьшенного диаметра. И такое долото появилось.

Конструкторы бюро долото-строения создали и довели до серийного производства ряд новых конструкций долот, которые вполне удовлетворяют требованиям современной буровой техники и считаются одними из лучших в Советском Союзе. Три типа долот конструкции завода удостоены дипломов Выставки достижений народного хозяйства СССР, а конструкторы М. П. Кривов, Б. А. Колмогорцев, И. В. Ячейкин, В. В. Устюжанинов, Ю. М. Бушмелев награждены медалями ВДНХ. Но на этом поиски не закончены. В конце 1963 года при бюро долото-строения организована исследовательская группа, которая испытывает опытные образцы, ищет пути повышения стойкости и надежности долот в работе.

Долото совершенствуется, и особенно сильно меняется его вооружение. Обычные зубья-шарошки не могут справиться с самыми крепкими породами, напри-

мер с гранитом. И сейчас на заводе выпускаются долота, на шарошках которых вместо зубьев запрессованы штыри — своеобразные маленькие цилиндрики. Они сплавлены из особых металлических порошков и обладают необычной прочностью.

Однако бурить такими твердосплавными шарошками всю скважину нерационально. Ведь геологический разрез скважины состоит из пород разной плотности. Одни — скажем, граниты, поддаются только нашим твердосплавным штырям, другие, помягче, — обычным зубчатым шарошкам. Возникла идея: менять долота по мере вступления турбобура в различные по плотности «горизонты» породы.

Так была предложена целая гамма долот, объединяющая четыре их разновидности: для средних, твердых, твердо-крепких, крепких пород. Интересно, что долото для бурения твердо-крепких пород представляет собой своеобразный гибрид: на его шарошках чередуются и зубья, и твердосплавные штыри. На заводе имени Ленина создана и изготовлена гамма долот № 8, состоящая из четырех типов, каждый из которых применяется для бурения определенного слоя пород. Буровики дали им высокую оценку. А предварительные испытания на промыслах страны показали: средняя проходка на одно долото выросла на 58 процентов, скорость же бурения повысилась на 29 процентов.

Таким образом, сейчас на заводе имени Ленина изготавливают несколько типов долот. Но поиски продолжаются. Можно много интересного рассказать о пытливой творческой мысли конструкторов.

Они часто бывают на нефтепромыслах, где работают их машины. Однажды начальник бюро долотоостроения Б. А. Колмогорцев и руководитель группы И. В. Ячейкин гостили у полазненских бурильщиков. Они обрати-

ли внимание на то, что скорость проходки здесь очень низка. Особенно, если сравнить с тем, как работают долота на промыслах Татарии и Башкирии.

— Почему? — спросили конструкторы у буровиков и посоветовали: — Попробуйте бурить штырьевым долотом.

— Пробовали, — ответили буровики. — Брали штырьевые долота, но проходка почти не увеличилась.

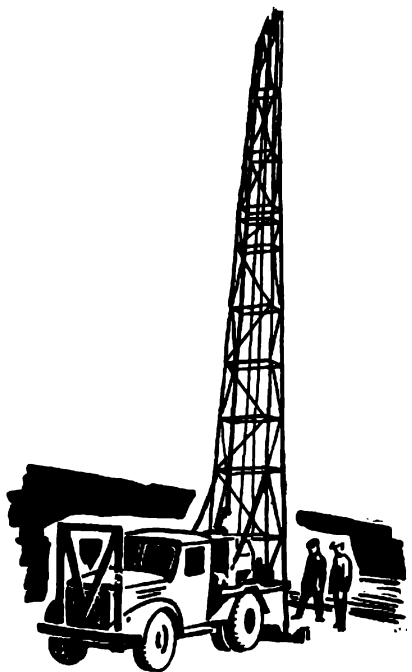
Конструкторы попросили показать эти долота. Оказалось, что сами штыри — оружие долота — очень невелики ростом, из тела шарошек выступают всего лишь на два-три миллиметра. После осмотра пришли к мысли: не лучше ли увеличить вылет штырей над телом шарошек? Закипела работа в конструкторском бюро. Все догадки были претворены в чертежи. Вылет штырей сделали на шесть с половиной миллиметров. По чертежам изготовили опытные образцы и увезли их в Полазну. При испытании на крепких породах долота показали скорость проходки в пять раз большую, чем прежде.

Или другой случай. Не так давно промывочным отверстиям в долотах не придавали особого значения (напомним, это отверстие находится в центре долота, где сходятся вершины шарошек). Затем было предложено: поместить в теле шарошки приварное промывочное сопло. Оно направляло жидкость точно в центр вращающихся шарошек и облегчало процесс бурения, размывая шлам сильной струей. Но такое сопло приваривалось внутрь каждого долота, а это усложняло его изготовление, расходовался лишний металл.

Конструктор завода имени Ленина В. В. Устюжанинов основательно задумался над этой проблемой и предложил делать съемные сопла, то есть одно качественное прочное сопло на партию в 60 долот. Была раз-

работана конструкция съемных сопел. Испытания показали, что они дают возможность поднять проходку на одно долото до 20—25 процентов. И, кроме того, экономят сотни килограммов металла. В 1964 году это новшество внедрено в производство.

Так работают создатели отличных машин, известных всем нефтяникам Советского Союза, их друзьям в Румынии, Индии, Объединенной Арабской Республике, Афганистане и других странах. Пермские ключи продолжают открывать подземные кладовые планеты.



А. Киприянов  
НА ДАЛЬНИХ  
ТРАССАХ

Жара была такая густая, что дыхание ее осязаемо чувствовал каждый мускул, каждая жилка. Но не прекращалась деловая жизнь Дели.

На международной промышленной выставке, в которой принимали участие восемнадцать стран мира, было многолюдно. Демонстрировалось различное современное оборудование. Без тени смущения хвалили свои станки

и машины американцы, рекламировали свое оборудование англичане и французы, шведы и представители Западной Германии.

Конечно, все они уже побывали в советском павильоне, придирчиво осмотрели каждую машину, оценили возможности конкурентов. Владимир Михайлович Рязанов, начальник отдела технического контроля Кунгурского машиностроительного завода, видел, как обменивались впечатлениями о советской буровой установке УРБ-ЗАМ шведские специалисты. На их лицах было неподдельное удивление.

Еще недавно Советский Союз закупал буровое оборудование в Швеции. Колонково-бурильный станок Крелиуса типа В-3 был самым распространенным и признанным у нефтяников многих стран мира. Но вот у него появился серьезный соперник — созданные советскими конструкторами установки разведочного бурения оказались более эффективными и вытеснили шведские станки...

Около экспонатов Кунгурского машиностроительного завода постоянно толпился народ. Установкой УРБ-ЗАМ особенно заинтересовался представитель индийской фирмы «Мадрас». Владимир Михайлович давал пояснения. Фирма купила одну установку, а вскоре из Кунгура в Индию отправили еще несколько машин.

И вот близ города Чидамбарам назначено показательное бурение установкой УРБ-ЗАМ. Нужна была гидрогеологическая скважина глубиной 230 метров для постройки артезианского колодца. На испытание прибыли высшие чиновники южных штатов Индии. Торжественный пуск установки произвел депутат парламента страны.

Результаты превзошли все ожидания. Через 44 часа скважина была готова. Такого не ожидали даже буриль-

щики, не говоря уже о чиновниках сельскохозяйственного департамента. Многие большие газеты Индии, в том числе центральная — «Индиан экспресс», поместили на первых страницах большие фотографии установки и статьи о ней.

...Идут и идут в Кунгур письма-отзывы со штемпелями разных стран, северных и южных, азиатских и африканских, далеких и близких. С благодарностью отзываются люди различных национальностей о работе машин, созданных руками кунгурских машиностроителей. Их предпочитают американским и шведским. Они успешно работают в Эфиопии и Аргентине, Гане и Румынии, там, где нестерпимая жара, и там, где вечные снега. Везде можно встретить неутомимых разведчиков нефти и газа, заглядывающих в глубины земные.

УРБ-ЗАМ может успешно работать в любое время года, в любых климатических условиях, днем и ночью. У нее надежное электрическое освещение, она подвижна, маневренна.

Дело в том, что установка представляет собой в походном положении обычный мощный грузовик МАЗ-200, над кабиной и кузовом которого горизонтально расположена мачта, чем-то напоминающая теперь стрелу небольшого экскаватора. Но вместо обычного кузова с бортами на шасси автомобиля смонтирован целый комплекс механизмов и приспособлений, необходимых для бурения скважин. С левой стороны по ходу автомашины сосредоточены все механизмы управления установкой во время работы.

МАЗ-200 делает установку очень маневренной. Чтобы привести ее в рабочее положение, нужна всего одна смена, а в транспортное — и того меньше, полсмены...

Геологи прибыли в назначенное место. Вот здесь им надо пробурить скважину. Они выравнивают площадку,



устанавливают буровой агрегат на необходимой точке, тщательно регулируют и выверяют все механизмы установки.

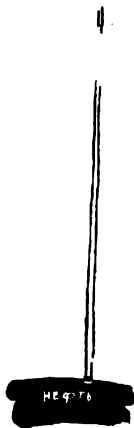
А потом с помощью гидравлических домкратов поднимается мачта. Она состоит из трех секций сварной конструкции, которые связаны между собой и рамой автомобиля шарнирно — совсем как створки окна. Можно поднимать и складывать ее, не снимая с машины.



Теперь бурильщики выверяют соосность — направленность мачты и ротора. Ротор, вращательный механизм, расположенный над скважиной, — важнейшая часть буровой установки. Он состоит из литого корпуса, стола с коническим зубчатым венцом и конической шестерни — хвостовика. Стол имеет квадратное отверстие, через которое вращение передается на рабочую трубу бурильной колонны, тоже квадратную.

Когда включен двигатель, от коробки передач вращение передается столу ротора, а значит, и рабочей трубе бурильной колонны. У коробки передач буровой — четыре скорости.

Колонна бурильных труб подвешивается к подъемному крюку мачты через вертлюг — специальное устройство, нижняя часть которого вращается вместе с колонной труб, а верхняя — неподвижна. Вертлюг существует для того,



чтобы подавать глинистый раствор в бурильные трубы. Его неподвижная часть представляет собой полый стальной корпус.

Насос забирает из отстойника раствор, через напорный трубопровод и вертлюг качает его в бурильные трубы. Раствор оmyвает забой скважины, захватывает обломки измельченной породы и выносит их на поверхность, одновременно охлаждая долото. Раствор, совсем как вода в природе, совершает постоянный кругооборот. Снова оказавшись на поверхности, он поступает в отстойники, где через непродолжительное время очищается от выбуренной породы, а потом опять идет к насосу.

Бурение скважин, особенно на больших глубинах, — дело нелегкое. Колонна труб растет быстро, приобретает гигантские размеры. На твердых породах долото быстро затупляется, выходит из строя. А чтобы сменить долото, требуется поднять всю колонну труб. Поднять ее всю невозможно. Делается это по звеньям, или, как говорят бурильщики, свечам. Длина четырехтрубной свечи — обычно около двенадцати метров. Подъем, развинчивание и свинчивание труб — очень трудоемкая работа, но на установке УРБ-ЗАМ есть для таких операций механизм свинчивания и развинчивания бурильных труб.

Однако описанная установка применяется в основном для бурения разведочных скважин на нефть и не очень годится для бурения водяных скважин. А необходимость в этом очень велика. На Украине, например, водоносные горизонты расположены на огромной глубине.

И вот украинцы предложили создать специальную установку для бурения водяных скважин на основе имеющихся нефтяных.

Выполнить заказ поручили группе кунгурских конструкторов во главе с Евгением Батраковым. Задача была не из легких. Конструкторы решили создать новую установку на базе УРБ-ЗАМ.

Начались напряженные поиски. Проблемы, одна сложнее другой, вставали перед конструкторами. Мощность установки должна резко увеличиться, грузоподъемность — тоже. За счет чего? Как изменить конструкцию ротора? Вопросы, вопросы... И вот кому-то в голову приходит счастливая мысль использовать в качестве привода бурового насоса транспортный двигатель автомобиля. Для этого нужна лишь специальная коробка отбора мощности.

Расчеты подтвердили: дополнительный привод бурового насоса позволит одновременно регулировать количество жидкости и успешно бурить скважины в трудных геологических условиях.

А вот что делать с ротором? Однажды к группе конструкторов подошел инженер Вальдман:

— Над чем вы тут мудрите?

Он заглянул в чертежи, пробежал глазами расчеты. Незаметно и сам увлекся. То все враз горячо спорили, доказывали, то вдруг умолкали и склонялись над бумагами.

Вальдман поднял голову и обвел взглядом товарищей:

— А что, если... Смотрите.

И он начал вычерчивать на бумаге схему ротора:

— Опоры обычно размещаются консольно. А если их переместить вот так... Высота ротора уменьшится...

Так рождался новый ротор для буровой установки. У конструкторов появилась интересная мысль относительно раскрепления труб. При бурении глубоких скважин широко применяется пневмораскрепитель.

Инженеры предложили заменить его специальным гидрораскрепителем. Сразу сокращается время на наращивание и подъем бурового инструмента.

Шаг за шагом конструкторы Е. Батраков, П. Мужиков, С. Гержа, Ф. Титков упорно приближались к намеченной цели.

Машину назвали УРБ-ЗАВ и отправили на испытания. Установка успешно выдержала экзамен и показала значительные преимущества перед УРБ-ЗАМ.

Конструкторы увеличили проходное отверстие стола ротора. Что этим достигли? Теперь можно, не снимая ротора, бурить скважины диаметром более трехсот миллиметров и крепить их обсадными трубами.

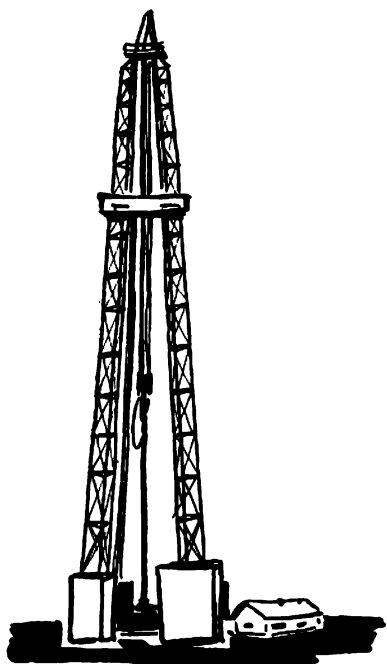
Взросла мощность установки, увеличилась грузоподъемность лебедки, мачты — и это позволило бурить и крепить скважины без дополнительного переоборудования.

Но на этом инженерная мысль не остановилась. Другая группа кунгурских конструкторов под руководством И. Я. Вальдмана занялась созданием универсальной установки, которая могла бы бурить как нефтяные, так и водяные скважины. Обязанности специального приводного двигателя инженеры возложили на транспортный двигатель автомашины, который раньше только возил установку УРБ-ЗАМ, а во время ее работы бездействовал. Были внесены и другие конструктивные изменения.

И вот при тех же весовых характеристиках, что и УРБ-ЗАМ, новый агрегат, условно названный БА-15, приобрел мощность и грузоподъемность вдвое большую, чем его предшественник. Управление буровым агрегатом автоматизировано и значительно упрощено. Все элементы установки органически связаны с автомобилем.

Конструкторы думают использовать БА-15 при бурении как на нефть, так и на воду.

По далеким-дальним трассам идут мощные машины, уроженцы Кунгура. Но не только буровые установки. Турбобуры Кунгурского машзавода, самые дешевые в стране, тоже хорошо известны нефтяникам многих стран.



А. Киприянов

«ДАЛЕВОЕ  
ГЛЯДЕЛЬЦЕ»

«...Сказывали наши старики, что в здешних горах глядельце есть. Там все пласты горы сходятся. А далевым оно потому зовется, что каждый пласт, будь то железная руда али золото, уголь аль медь, дикарь-камень али дорогой самоцвет, насквозь видно. Все спуски, подъемы, все выходы и веточки заприметить можно на многие версты. Глядельце это не снаружи, а в самой горе. Добраться до него человеку нельзя, а видеть мжж-

но... Глядельце открывается только тому, кто себе выгоды не ждет, а хочет посмотреть красоту горы и народу сказать, что где полезное лежит...»

Так говорил опытный старатель молодому о заветной мечте горных дел мастеров в сказе П. Бажова «Далевое глядельце». Тайны земных глубин будоражили людское воображение, клады подземных богатств звали на поиски, невероятные трудности еще больше разжигали эту страсть. И когда искания заканчивались неудачей, когда счастье, которое, казалось, было уже совсем рядом, ускользало из рук, люди говорили об игре судьбы, рождались легенды о «далевом глядельце», о Хозяйке Медной горы, прячущей несметные богатства земли от человеческого глаза...

Ушли в прошлое те времена. На помощь людям пришли наука, техника. Каждый день мы слышим о новых и новых открытиях. Взлетают ракеты, межпланетное пространство уже бороздят космические корабли, взор человека все дальше проникает к звездным мирам, мечта зовет постигнуть тайны Вселенной.

А мысль большого числа ученых, конструкторов, геологов, рабочих бьется в диаметрально противоположном направлении — над тем, как раскрыть все тайны самой Земли, уничтожить на ней «белые пятна», узнать, что таится там, в глубинах.

Земля уже дает нам руду и каменный уголь, алмазы, металлы, нефть. Открыто и «далевое глядельце», о котором мечтали бажовские старатели. Созданы совершенные и умные машины для разведки полезных ископаемых, найдены оригинальные методы проходки нефтяных скважин.

Мы уже рассказывали об одном из таких методов — роторном бурении, об одной из этих умных машин — установке УРБ-ЗАМ. Но на том же Кунгурском машино-

строительном рождается и еще один, более современный кладоискатель — турбобур.

Еще в 1920 году советский инженер Матвей Алкунович Капелюшников предложил взять за основу создания бурового двигателя под землей гидравлические турбины, которые применяются при строительстве гидроэлектростанций. Гидротурбина, как известно, состоит из двух частей: статора и ротора — и приводится в движение энергией движущейся воды. Статор представляет собой неподвижную кольцевую камеру, перегороденную лопатками, которые образуют своеобразные каналы, придающие жидкости направление движения. Энергия направленного потока жидкости оказывает давление на лопатки ротора и приводит его в движение. Ротор вращается сам и одновременно вращает вал двигателя.

Капелюшников решил использовать энергию тока глинистого раствора и создать подземную гидравлическую турбину, которая бы вращала долото. Такой турбинный буровой двигатель и получил название турбобура.

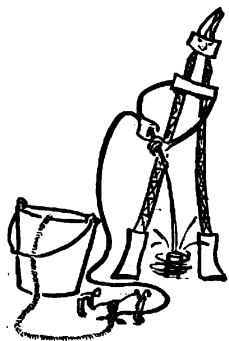
Идея была заманчивой, но турбинное бурение еще долго не могло конкурировать с роторным. Турбобур Капелюшникова оказался недостаточно совершенным. Одноступенчатая турбина не могла придать необходимую мощность валу турбобура, и скорость бурения была низкой.

Но ученые и конструкторы вскоре решили эту проблему, создав многоступенчатую турбину. В ней каждая ступень — турбина, то есть статор и ротор. Все они одинаковы и следуют вдоль оси вала одна за другой. Глинистый раствор попадает на лопатки ротора первой ступени, заставляя его вращаться, затем на лопатки ротора второй, третьей, четвертой... Мощность турбин и



так называемый вращающий момент складываются на общем валу турбобура. Долото, соединенное с валом, вращается, делает свое дело, а жидкость захватывает куски разрушенной породы и через затрубное пространство уносит их на поверхность.

Создатели новой бурильной установки добились своего: теперь вращалось долото, а бурильные трубы были неподвижны. Какая огромная экономия материальных средств — трудно представить!



Испытания турбобура показали его высокие качества и неоспоримые преимущества перед роторным способом бурения.

Внешне турбобур — это гладкая длинная труба. Так выглядит его металлический корпус. Внутри корпуса собраны попарно статоры и роторы. Статоры крепятся в неподвижном корпусе, а роторы шпонками закрепляются на вращающем валу.

Турбинки литые, лют их из стали. Диск статора или ротора выполняется как единое целое: вместе со ступицей и ободом отливаются и тонкие, изогнутые лопатки турбины. Это очень сложное литье, оно требует большого мастерства и точности от формовщиков и литейщиков.

Турбинки проходят термообработку в электропечах и только после этого поступают в турбобурный цех или в цех автоматических линий для механической обработки.

Кстати, Кунгурский машиностроительный завод переживает сейчас период реконструкции. В ближайшие

годы он будет заводом полной автоматизации и комплексной механизации. Для обработки самых массовых деталей к турбобурам — турбинок — созданы уже автоматические токарные и шлифовальные линии, где рабочий почти не прикасается к изделиям, а лишь управляет машинами.

Статор и ротор проходят токарную обработку на станках, потом автоматическое контрольно-измерительное устройство проверяет качество этих деталей и по механическому конвейеру отправляет на автоматические шлифовальные станки, откуда они и попадают на сборку.

В верхней части вала турбобура устанавливается многоступенчатая пята. Она здесь служит основным подшипником и состоит из стальных дисков и колец, вращающихся вместе с валом. Зато обрешиненные подпятники, расположенные между ними, — неподвижны.

Все вращающиеся вместе с валом детали крепятся на нем при помощи гайки, а неподвижные — в корпусе — путем завинчивания ниппеля. Ниппель служит также и нижней опорой вала. При подготовке к бурению корпус турбобура привинчивают к нижней трубе бурильной колонны, а долото крепится на нижнем конце вала, выходящем из корпуса. Вот слагаемые, из которых состоит это остроумно сделанное «далевое глядельце», взятое на вооружение советскими разведчиками земных недр.

Турбобуры быстро завоевали признание, а вскоре получили всемирную известность. Многие зарубежные фирмы, производящие буровое оборудование, заинтересовались ими. Кунгурские машиностроители отправляют свою продукцию в 37 зарубежных стран.

Немало прославленных мастеров своего дела выросло на уральском заводе. Кунгуряки дорожат честью

заводской марки и постоянно ищут пути улучшения технологии, борются за качество продукции. Например, один только мастер турбобурного цеха А. Н. Кобяков за последние десять лет разработал и внедрил более 150 новшеств! Недаром ему присвоено звание «Заслуженный рационализатор РСФСР».

А сколько ценного предложили десятки других рабочих, инженеров, конструкторов! Наиболее трудоемкой работой считалась расточка корпуса турбобура. Корпус растачивали на новых станках ГР-500. Станки эти мощные, но очень тихоходные. Начальник техбюро цеха В. М. Гаврилов предложил модернизировать их, увеличив число оборотов шпинделя, и расширить диапазон подач. Но прежде чем повысить скорость расточки, надо было найти более жесткий и стойкий инструмент. На помощь пришел инженер по инструменту Е. М. Ширяев. Проблема расточки корпуса была решена. Производительность труда на этой операции повысилась в полтора-два раза, а чистота обработки улучшилась. Это только один из эпизодов многолетнего напряженного внимания кунгуряков к своему талантливому детищу — турбобуру.

Мощная машина — турбобур. Он может работать на бурении вертикальных и наклонных скважин, разведочных и эксплуатационных. В особо сложных условиях, когда надо повысить мощность двигателя, прямо на буровой можно собрать секционный турбобур, присоединив одну-две турбинные секции. А разве не золотое качество — способность турбобура успешно работать на бурении скважин любых глубин, от 500 до 5000 метров? Разве не золотое качество — неприхотливость машины, приспособленность к любым условиям, к работе в самых твердых и самых мягких породах?..

А те, кто делают турбобур, все еще недовольны. И тут

они нашли уязвимые места: отдельные узлы не отличаются прочностью, на больших глубинах быстро сдает долото, очень много времени уходит на спуски и подъемы. Над решением этих проблем работают ученые и конструкторы многих научно-исследовательских учреждений и, конечно же, сами кунгурияки. При конструкторско-технологическом бюро завода есть особая группа по созданию редукторных турбобуров. Руководит ею Анатолий Нежелский. Пять молодых конструкторов, пять пытливых умов!..

Сейчас инженеры уже могут с полной уверенностью сказать:

— Мы работали не зря. Вот она, наша машина!..

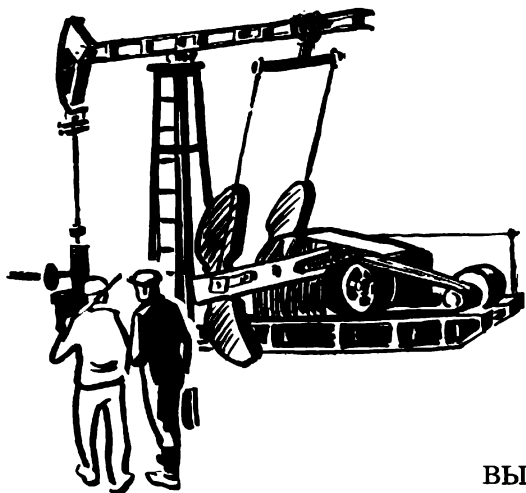
Но не расскажут они о тех беспокойных днях и ночах, когда подолгу спорили, предлагали и отвергали, рассчитывали, чертили и... рвали чертежи. И все начинали сначала.

Никто из них не скажет пока, что созданная машина совершенна. Она еще не получила прав гражданства. Даже на заводе кое-кто из инженеров говорит о ней как о турбобуре будущего. Но испытания, проводившиеся на глубину три тысячи метров, дают вполне точную и оптимистическую характеристику: проходка скважин по сравнению с обычным турбобуром увеличена вдвое, во столько же раз сократилось и число спусков и подъемов.

Сейчас кунгурские конструкторы «доводят» отдельные узлы и механизмы этого турбобура и, конечно же, работают над улучшением серийного.

Так становится явью заветная мечта горняков проникнуть в тайны гор, увидеть красоту подземных глубин «и народу сказать, что где полезное лежит». Буровые машины, выпускаемые в Кунгуре, как «далекое глядельце», позволяют приметить «все ...подъемы, все

**выходы и веточки ...на многие версты». И не только за-  
приметить, но и добыть богатства земли! Надо сказать,  
что «далевое глядельце» открылось тем, кто не замутил  
свою главную цель никакой корыстью, кто думал и  
думает не о себе, а отдает все свои силы, умение и  
знания народу.**



В. Зубков,  
О. Кармальский

**НИТОЧКА,  
ЗА КОТОРУЮ  
ВЫТЯГИВАЕТСЯ...  
НЕФТЬ**

Пройдены последние метры разведочной скважины. И вот, найдя отдушину, сдавливаемая со всех сторон, нефть вырвалась наружу. Забил нефтяной фонтан. Ради этого момента целый месяц трудились бурильщики. Но прежде чем эксплуатировать скважину, надо выполнить еще немало работ. Прежде всего, чтобы стенки пробуренной скважины не обвалились — опустить в нее так называемые обсадные трубы. Они образуют эксплуатационную колонну.

Однако возникают еще две заботы. Между стенками скважины и колонной обсадных труб получается зазор — его называют затрубным пространством. В этот зазор может уходить нефть из пласта. Другая опасность — в самый нефтяной пласт может попасть вода из водо-

носных пластов. Чтобы все это предотвратить, затрубное пространство в нижней части скважины заливают цементом. Когда цемент затвердеет, нефтяной пласт оказывается надежно закупоренным со всех сторон. А теперь в скважину на кабеле опускают особый инструмент, называемый перфоратором, — этакое подобие многоствольного пистолета. Он заряжен бронебойными пулями и стреляет от электрической искры. Пули пробивают стенки обсадных труб, и нефть из пласта устремляется в скважину.

Она бьет фонтаном вверх — знай собирай в нефтехранилища. Чем богаче месторождение, тем дольше и выше бьет фонтан. Однако с течением времени давление в нефтяном пласте падает. И недолгий фонтанный период жизни скважины заканчивается. Что делать дальше? Ведь в пластах еще очень много нефти.

Тогда и вступают в действие специальные глубинные насосы, к изготовлению которых имеет самое прямое отношение Пермский машиностроительный завод имени Ленина. Они откачивают нефть из-под земли. Кто бывал на азербайджанских нефтепромыслах и даже гораздо ближе к Перми — в Краснокамске, тот, по-видимому, обратил внимание на огромные станки-качалки, которые дни и ночи напролет выкачивают нефть из скважин. Они похожи на огромных доисторических животных — добродушных и длинношеих. Но при этом «шея» станка-качалки (балансир) опирается не на плечи, а на ось. К заднему, короткому плечу балансира прикреплен обычный шатун с кривошипом. Кривошип крутится, тянет за собой шатун, а тот в свою очередь двигает короткое плечо балансира: вверх — вниз, вверх — вниз. Длинное плечо, естественно, движется в обратном направлении: вниз — вверх. Размах его достаточно велик — несколько метров.

И, конечно, не для красоты летает вверх-вниз «шея» станка-качалки. Она сообщается с сердцем насоса — плунжером, который работает глубоко под землей. Если станок-качалка — это двигатель насоса, то плунжер — его рабочая часть.

Как он действует — легко представить, если вновь вернуться на нашу скважину. Упало давление в пласте, исчез нефтяной фонтан — и внутрь обсадных труб, ниже уровня нефти, вводят еще одну колонну труб, только более узкого сечения. Это — своеобразный цилиндр насоса. Внизу у него есть шаровой клапан, а внутри, в самом цилиндре, вверх-вниз движется поршень, в теле которого — еще один шаровой клапан.

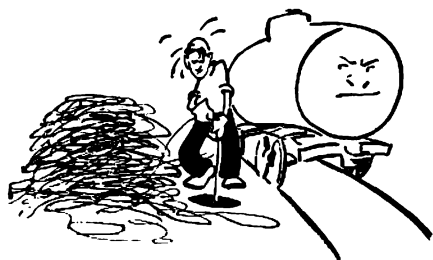
Сейчас представьте: поршень пошел вверх. Под ним образуется разреженное пространство. Но природа не терпит пустоты. Нефть, отжимая нижний клапан цилиндра, устремляется в разреженное пространство под поршнем и заполняет его. Затем поршень идет вниз. Под давлением нефти нижний клапан захлопывается, нефть отдавливает клапан в самом поршне и поднимается в надпоршневое пространство.

Движения поршня повторяются сотни, тысячи раз. Над ним добавляются все новые и новые порции нефти, пока она не достигнет поверхности скважины и не выльется наружу.

При чем же здесь Пермский машиностроительный завод имени Ленина? Как раз ему, вернее, его продукции, принадлежит здесь ведущая роль. Ведь для того чтобы возвратно-поступательные движения станка-качалки передать плунжеру глубинного насоса, нужно соединить их в одно целое. Для этого и существуют выпускаемые на заводе имени Ленина насосные штанги — своеобразные стальные ниточки, за которые вытягивается нефть.



Насосные штанги — это длинные, восьмиметровые металлические стержни диаметром в 22 и 19 миллиметров. На обоих концах их — крепления, которые позволяют соединять друг с другом многие десятки штанг. Такая тяга длиной иногда в несколько километров верхним



концом прикрепляется к «шее» станка-качалки, а нижним — к плунжеру глубинного насоса. Она и передает тяговое усилие с поверхности земли в подземную «кладовую». В очень тяжелых условиях работают штанги. Они

испытывают то растяжение, то сжатие, а от этого металл «устает» и выходит из строя. Ведь помимо того, что колонна штанг вытягивает на поверхность огромное количество нефти, ее собственный вес очень велик. Пятикилометровая колонна штанг весит более 12 тонн!

Сравнительно недавно на промыслах, где скважины неглубокие, применялись деревянные штанги. Эти штанги изготовлялись из ясеня и между собой соединялись металлическими муфтами. Основным и единственным преимуществом деревянных штанг был легкий вес. Иногда на промыслах вместо штанг трудились стальные канаты. Недостаток их — способность растягиваться, хотя применение канатов сильно сокращало время по спуску и подъему плунжера. Вот почему главной ниточкой, за которую вытягивается сейчас нефть, все-таки по праву остаются металлические штанги. Тем,

чтобы верно и долговечно служили они нефтедобытчикам, и озабочены их создатели.

Насосные штанги рождаются на заводе имени Ленина из металлических болванок. Начинается это рождение в прокатном цехе. Грубый, необработанный прут — это, так сказать, первооснова будущей штанги. Он ровный по всей поверхности, но ведь для крепления штанг друг к другу надо иметь на концах резьбу, а значит — и резьбовые упоры, и четырехугольный металлический наплыв для навинчивания с помощью ключа. Для того чтобы «построить» на концах штанг это сооружение, в горячих цехах завода употребляют горизонтально-ковочные машины. Штанги, связанные проволокой в пучок, засовывают концами в печь и нагревают до ковкого состояния. А когда металл становится податливым, как сливочное масло, концы штанг вкладывают в особую матрицу, где и штампуют головки. Затем ту же операцию проделывают со вторыми концами штанг.

И когда смотришь на готовые твердые наросты — головки штанг, с трудом верится, что совсем недавно с ними поступали как с песочком в детской формочке. Их «лепили» в горячем цехе завода приблизительно по такому же принципу: в матрицу — форму будущей головки — вкладывался разогретый конец штанги. Удар молота — и под его нажимом металл покорно принял вид будущей головки.

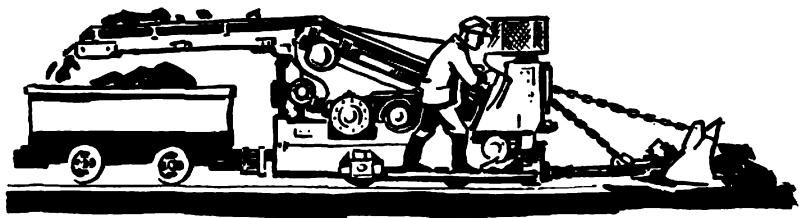
Чтобы улучшить механические качества штанг, после штамповки их подвергают термической обработке. В вертикальных круглых печах штанги выдерживают при высоких температурах, а затем еще закаливают в воде. Конечно, при этом неизбежно длинные штанги прогибаются, кривятся. Их кривизну устраняют перед тем, как отправиться штанге на механическую обработку. А уж здесь получает полный простор резец токаря.

На каждом конце штанги обтачивается головка, нарезается резьба. Резьба заканчивается упорным выступом. Он ограничивает ход муфты, с помощью которой свинчиваются две штанги между собой.

Соединительные муфты для насосных штанг представляют пустотелые цилиндры с нарезанной внутри резьбой. Но до того как приобрести окончательный вид, муфты проходят длинный путь. Заготовки для них режутся из круглых прутков на механической пиле, причем в станок закладывают сразу несколько прутков. В заготовках сверлится сквозное внутреннее отверстие, а затем делается в нем резьба. Высверленные муфты поступают на горизонтально-фрезерный станок. Два паза на наружной поверхности муфты помогут захватывать ее при работе ключом. Сейчас можно с обеих сторон ввинтить в нее концы штанг.

Чтобы они не ржавели, все обработанные поверхности у штанг и у муфт смазываются особым составом. А чтобы не сбивалась при перевозке резьба, концы штанг закрываются предохранительным колпачком из тонколистовой стали, и резьба муфты забивается деревянной пробкой. Штанги связывают проволокой в пучки и отправляют на промыслы.

Мотовилихинские штанги можно встретить на нефтяных промыслах в любых уголках Советского Союза, а также за границей: на Кубе, в Афганистане.



В. Зубков, В. Тиунов.

## ШАХТЕРСКАЯ ЛОПАТА

Глубоко, под многометровой толщей земли, прогремел взрыв. Один из тех обычных мирных взрывов, с помощью которых советские горняки отвоевывают у земли ее богатства. Осела пыль в шахте, и вот он, отколотый уголь, под ногами — целые груды сверкающих тусклым гляncем кусков. Надо собрать его, погрузить в вагонетки или насыпать на штрековый конвейер, чтобы затем достать из-под земли.

И вот в глубь забоя поползла, погромыхивая чугунами и стальными деталями, огромная машина, внешне удивительно напоминающая крота гигантских размеров. Только вместо зубастого рта — ковш из листового железа толщиной в 10 миллиметров, а вместо кротовых ног, отбрасывающих землю назад, — ленточный конвейер шириной в 600 миллиметров.

Размеры — что и говорить солидные. Да и движется удивительный крот по стальным рельсам, а иначе не вы-

держала бы порода такую махину весом в восемь с половиной тонн.

С опущенным ковшом машина врезается в груды угля. Включаются электродвигатели, барабаны наматывают на себя железные цепи, и наполненный ковш поднимается все выше, пока не опрокинет груз на «спину» машины. Иначе говоря, на толстую, в два пальца, резиновую ленту конвейера, которая сбрасывает уголь в прицепленную сзади вагонетку. Новое наступление на груды угля — и еще полнее становится вагонетка. Выдвижная сцепка притягивает вагонетку ближе, и порода сыплется на пустое место в ней.

Очистив забой впереди, машина поворачивает свою зубастую голову-ковш влево или вправо на 50 градусов и начинает грузить породу с боков выработки. Сделано несколько заходов, и вот уже кончился рельсовый путь. Тогда его наращивают рельсовыми звеньями, и машина снова идет вперед. Сорок-сорок пять кубических метров породы за час! Вот как работает породопогрузочная машина, сделанная машиностроителями Александровского завода.

Каждый день отправляют они очередную партию рудничных электровозов, ленточных конвейеров и других машин. Но самый сложный, самый мощный представитель горной техники среди них — конечно, породопогрузочная машина.

Познать ее назначение и применение — значит оценить революционные преобразования, которые произошли за годы Советской власти в нашей горнодобывающей промышленности. От примитивных орудий труда — обушка, лопаты да салазок с лялочкой-упряжкой — к самым совершенным автоматическим машинам шагнул шахтер. Воспоминание о том безрадостном шахтерском прошлом невольно приходит на память, когда знако-

мишься с прекрасной горной техникой, выпускаемой для угольной, рудной, сланцевой промышленности Александровским машиностроительным заводом.

В условиях горных выработок погрузка угля, породы, руды и других сыпучих и кусковых материалов — дело чрезвычайно затруднительное. Экскаватор для этого не годится по габаритам, автопогрузчик тоже не подходит — слабоват. А грузить под землей огромное количество угля или руды, выбрасывать оттуда ненужную породу вручную — значит обресть людей на невыносимо изнурительное занятие. Да и как могут быть совместимы высокие темпы буровзрывных работ и ручные операции на погрузке?

Вот тут и пришла на выручку горнякам подземная механическая лопата ППМ — одноковшовая погрузочная машина с неавтоматическим циклом черпания. Были ППМ-1, ППМ-2, ППМ-3, ППМ-4, теперь в массовом производстве находится модернизированная модель ППМ-4М. Специалисты-конструкторы совершенствовали свой агрегат, и теперешняя ППМ-4М стала образцом новой техники в горном машиностроении.

Породопогрузочная машина из Александровска получила сейчас широкое распространение не только в угольной промышленности, но и всюду, где нужно грузить руду, гранит, песчаник, сланцы или какие-то насыпные грузы. В комплексной же механизации горных работ она стала незаменимой. Использование ее при проведении основных горизонтальных выработок буровзрывным способом облегчило самые тяжелые шахтные процессы — очистные и подготовительные. При этом машина может применяться в небольших выработках высотой всего лишь 2,3 метра и сечением 7,5 квадратных метра. Машина не боится рудничного газа — так устроено ее электрооборудование. А что касается пы-

ли, то ее машинист может без труда усмирить. Для этого ППМ оборудована оросительной системой с насосной установкой.

Помимо механизированной уборки взорванной породы, такая машина используется для бурильных работ. Дело в том, что на передней части у нее оборудованы два манипулятора, система рычагов, сделанных из тонкостенных труб и соединенных между собой шарнирами. Это своеобразные металлические руки, у которых на концах укреплены перфораторы или колонковые сверла. Поставив их в любое положение по отношению к забою, машинист может пробурить сколько угодно шпуров для запалов.

Мы называем ППМ подземным грузчиком и несколько в этом неправы. Она с таким же успехом трудится и на поверхности. Насыпной груз может иметь куски до 400 мм в поперечнике — и это не преграда для машины. Размеры ковша позволяют черпать крупные куски без всякого предварительного дробления.

Управлять машиной одному машинисту не так уж трудно, хотя из всего перечня горной техники она считается самой сложной — механизмы ее насчитывают около двух тысяч деталей. У каждой из этих деталей, деталей и узлов — свое назначение, среди них нет ни одного «иждивенца».

Хребтом основной машины является рама, сваренная из толстых железных плит. Рама покоится на ходовой части: это передний и задний скаты — колесные пары, причем оба ведущие. Они приводятся в действие от механизма передвижения машины цепными передачами. Буксы собранных скатов монтируются в буксовых коробках рамы, а рама опирается на буксы через спиральные рессоры. Две главные рабочие части машины расположены с разных концов: спереди — ковш, сзади —

перегрузочный конвейер на жесткой сварной раме в виде лотка. Механизмы ходовой части и лебедки подъема ковша приводятся в действие через редуктор, а механизм конвейера — через свой отдельный редуктор. Система управления состоит из четырех ленточных тормозов и четырех рычажных систем для их включения.

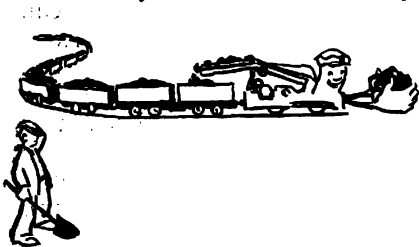
Многочисленные примеры успешного применения погрузочных машин Александровского завода в угольной промышленности говорят о их большой экономической эффективности. Так, на шахте «Черкасская-Северная» № 2 бригада Г. К. Агеева с помощью ППМ-4М прошла за месяц 501 метр полевого откаточного штрека. Это почти в пять раз превысило обычную скорость проходки!

Хорошо зарекомендовали себя наши погрузочные машины на железных рудниках Темир-Тау, в горной Шории, в Кузнецком бассейне, на Урале. Интересен, например, опыт использования машин ППМ-4М на шахтах треста «Октябрьуголь». Бригаде И. Ткаченко поручили подготовить откаточный штрек по скоростному графику. Шахтеры этот график успешно выполнили. Они использовали машину и для бурения, и для погрузочно-доставочных операций. После взрывания шпуров, пробуренных в породе, машина разгружала два ковша на свой конвейер, а потом черпала третий ковш, отъезжала к качающемуся конвейеру и выгружала на него породу.

Проходчики с помощью погрузочной машины в среднем довели скорость выработок до 60—65 метров в месяц. Лучшие же бригады перекрывают этот показатель в восемь-девять раз. А все потому, что наиболее трудоемкая операция проходческого цикла — уборка породы — теперь полностью механизирована и не может служить помехой для роста производительности труда.



Спрос горняков на продукцию александровцев большой. Если десять лет назад завод выпускал этих машин 50—60 штук, то в шестом году семилетки машин только



одного типа ППМ-4М будет значительно больше. Угольная и горнорудная промышленность оснащается передовой отечественной техникой, которая постоянно совершенствуется. Машиностроители по праву гордятся

своей продукцией. Машины с маркой «АМЗ» работают не только во всех уголках нашей Родины, но и во многих странах за рубежом.

...Но вот уголь погружен в вагонетки. Как всю лавину угля, руды, породы доставить из-под земли на поверхность? Нет, не ослепшие лошади таскают под землей вагонетки, как это было раньше. Электричество пришло на подземный транспорт. И все тот же Александровский машиностроительный завод — один из ведущих в стране поставщиков рудничных электровозов. Он выпускает их всякие, начиная с электровозов «малюток» и кончая мощными красавцами самого совершенного типа.

Здесь, в Александровске, трудится ведущий специалист по этим машинам Алексей Иванович Ющенко. Возглавляемое им специальное конструкторское бюро неустанно создает новые виды горной техники. В прошлом году инженеру Ющенко присвоена ученая степень кандидата технических наук. Созданию рудничных электровозов он посвятил больше двадцати лет.

Сейчас Александровский машзавод изготавливает се-

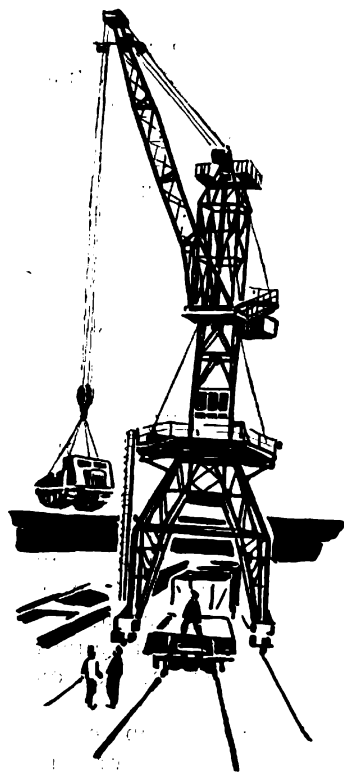
митонные, десятитонные и четырнадцатитонные электровозы. Отличаются они друг от друга сцепным весом и габаритами. Управляет электровозом один машинист, для которого устроена удобная закрытая кабина.

Каждый из нас видел на железных дорогах страны магистральные электровозы, вытеснившие почти повсюду шумливые и дымные паровозы. Кое в чем на них похожи рудничные электровозы. Они тоже работают на электрической тяге, имеют одинаковый принцип устройства. Разница — в мощности и размерах машин. Рудничный электровоз высотой меньше человеческого роста. Однако маленький тягач способен тащить несколько груженых вагонеток одновременно, вполне успевая подавать порожняк и отвозить наполненные составы.

Александровские рудничные локомотивы, как и породопогрузочные машины, заслужили всеобщее признание в СССР и в зарубежных странах. Они демонстрировались среди образцов техники на Всемирной выставке в Брюсселе и на Выставке достижений народного хозяйства в Москве. Награды за создание таких машин нашим конструкторам и рабочим — высокая оценка достижений машиностроителей Александровска.

Когда-то подземелье пугало беспросветной темнотой, адскими условиями труда, всюду подстерегающей опасностью.

Ничего подобного не переживает шахтер сегодня. Первыми помощниками ему в нелегком труде стали умные, совершенные машины, и среди них — созданные на Александровском заводе.



Л. Жеребцов

## ГРУЗЧИК-СИЛАЧ

Помните, у Горького в «Фоме Гордееве»: «Крючники, вытянувшись в две линии, выкатывают на веревках из трюма парохода огромные бочки...» А еще: «Мужики, вскидывая мешки на плечи, бегом бегали по сходням на берег... Доски сходень, прогибаясь под ногами, тяжело хлюпали по воде...»

Тяжелым и изнурительным был труд грузчика, а пароходы грузились очень медленно, подолгу простаивая в порту.

Давайте познакомимся с грузчиком-силачом нашего времени. Их в порту во сто крат меньше, но действуют они энергично, сноровисто. Причем не нужны им дощатые ходы ни на палубу, ни в трюм. Широко расставив сильные ноги, грузчик-великан, словно игрушку, поднимает своей могучей рукой многотонный груз на высоту пятиэтажного дома и, не сдвинувшись с места, опускает его в тридцати метрах от себя. На это уходит всего лишь около двух минут.

Кто же он такой, этот расторопный работяга с железными мускулами? Возраст его невелик, зато телосложение богатырское: рост — без малого пятьдесят метров, вес — девяносто пять тонн.

Имя великана — порталый кран. Но так он назван вовсе не по профессии портового грузчика, тем более, что она у него не единственная. Этот верный и надежный помощник человека обладает недюжинными способностями.

Достаточно заменить грузовой крюк, скажем, на грейферный ковш, и кран превратится в землекопа. Именно в такой роли впервые выступали эти краны при сооружении Волго-Донского канала имени В. И. Ленина. На строительстве Цимлянской ГЭС порталые краны работали бетонщиками, монтажниками, такелажниками. А сейчас ни одно крупное гидротехническое сооружение не воздвигается без их участия.

Одной из несущих конструкций порталого крана является портал, чьим именем и окрещен стальной богатырь. Четыре ноги портала опираются на специальные ходовые тележки, которые стоят на подкрановых рельсах. Ноги расставлены так широко, что между ними

совершенно свободно могут проходить враз два железнодорожных вагона.

Кстати, само название портала образовано от латинского «порта», что значит ворота.

Вся недюжинная сила, все незаурядные способности этой машины особенно хорошо раскрываются тому, кто повелевает ею. На высоте почти двенадцати метров над землей расположен своеобразный командный пункт — кабина крановщика, этаким стеклянный скворечник. С помощью так называемых командоконтролеров и специальных пускорегулирующих приборов крановщик отдает крану самые различные приказы.

Дана, скажем, команда грузить. Мощная грузовая лебедка, что находится в машинной кабине, со скоростью 73 метра в минуту «распускает» канат. Укрепленный на его конце огромный крюк надежно захватывает пятитонный груз, и лебедка так же быстро, легко поднимает из трюма баржи на любую высоту — до сорока трех с половиной метров.

Вот груз поднят, кран качнулся вперед, будто кланясь тому, кто вручит ему ношу, и тут же выпрямился: сработал механизм уравнивания, в распоряжении которого без малого шеститонный противовес. Он-то и обеспечивает крану устойчивость.

Наверху стрела крана плавно разворачивается и опускает свою ношу в нужном месте. Если груз надо положить ближе, крановщик ограничивает вылет стрелы, поднимая ее вверх, если дальше — все происходит наоборот. Эти операции выполняет механизм изменения вылета стрелы.

Кран может опустить груз либо в восьми, либо в тридцати метрах от своих ног. Поднять, как уже говорилось, — на высоту в сорок с лишним метров, опустить — на глубину двадцать метров.

Если диапазон этот оказывается недостаточным — не беда. Ведь с помощью ходовых тележек кран может двигаться по рельсам, и довольно быстро — со скоростью 33 метра в минуту. Правда, далеко уйти он не может. Кран «привязан» гибким кабелем 25-метровой длины, который «питает» электродвигатели, к подстанции или переносной электрической розетке. Если все же кран попытается «дотянуться» дальше, сделать один лишний шаг, его немедленно остановят.

Зоркими и неумолимыми сторожами стального великана служат концевые упоры — «ябедники», установленные на путях, и конечные выключатели, расположенные с обеих сторон портала над ходовыми тележками. В нужный момент «ябедник» немедленно даст знать своим сообщникам, и они моментально отключат двигатели всех ходовых тележек.

Однако кран умеет не только передвигаться. Он поворачивается и кругом. Для этого на портале устроен специальный поворотный механизм. Достаточно крановщику повернуть один из рычагов командоконтролера — и кран с любой ношей повернется на все 360 градусов.

Полный цикл — захват, подъем, поворот и выгрузка — длится только две минуты.

Все органы могучего великана связывает в единое целое своеобразный позвоночник — вертикальная колонка, установленная на портале. Снаружи к ней крепится тридцатиметровая стрела, механизм уравнивания грузов, изменения вылета стрелы.

Не менее обильна и внутренняя «начинка» колонны. Там расположены электродвигатель, редуктор речного



механизма, который изменяет вылет стрелы, автоматический выключатель, ограничивающий грузоподъемность крана. К слову сказать, автоматический выключатель — надежный и зоркий контролер. Если кран попытается нарушить, так сказать, инструкцию по технике безопасности и попробует поднять больше, чем ему разрешено, выключатель немедленно донесет об этом. Электромоторы тут же лишат кран энергии.

Не сразу и не вдруг порталные краны стали вот такими могучими и умелыми. Родина их — ленинградский завод имени Кирова. На Западном же Урале первые краны с паровым приводом и грузоподъемностью в полторы тонны были изготовлены на заводе «Коммунар» в 1945 году (ныне это предприятие вдвое раздвинуло свои границы и стало называться заводом шахтного и кранового оборудования).

Спустя несколько лет на смену паровым пришли двух- и трехтонные электрические краны. Но они были еще далеки от совершенства. Коллектив настойчиво продолжал поиски. Много выдумки и изобретательности проявили заводские конструкторы и технологи Виктор Иванович Банных, Геннадий Васильевич Перескоков, Сергей Иванович Зобачев, Александр Михайлович Рябинин и другие. Никто не подсчитывал, сколько бессонных ночей провели они над листами ватмана, отыскивая нужное решение. Но на заводе рассказывают, что в те дни, когда рождалась новая машина, создатели ее просто не представляли себе, что значит уходить «по гудку», и никакие профсоюзные директивы не могли этому помешать.

В 1952 году на предприятии был изготовлен кран, способный поднять за один раз груз в пять тонн весом. В отличие от кранов сегодняшнего дня на конце стрелы у него был сделан специальный хобот — укосина для

перемещения груза в горизонтальном положении. Но при поворотах хобот сильно раскачивал кран. Тогда конструкторы сделали прямую склоняющуюся стрелу. А для горизонтального перемещения груза приспособили специальное устройство.

Значительные коррективы были внесены в конструкцию других частей. Кабина, стрела, портал нового крана собираются сейчас из элементов облегченного типа. Причем вылет стрелы увеличен с двадцати пяти до тридцати метров. Таким образом, не уменьшив грузоподъемности, машиностроители значительно усовершенствовали кран, облегчив его на целых шесть тонн.

Портовики, строители и монтажники полюбили своих добрых помощников. И не расстаются с ними ни на суше, ни на воде. К этому приспособлены и сами краны.

В Одессе или Риге, на Сахалине или Камчатке — где бы ни довелось вам встретить грузчика-силача, — обязательно понаблюдайте за его работой, и вы поймете, насколько хороша эта машина, делающая труд человека спорым, красивым. Не забудьте, между прочим, поинтересоваться родиной стального великана. Эти сведения из его биографии сообщит табличка, укрепленная на портале. Вполне возможно, что вы встретите земляка, уроженца Западного Урала.





А. Никитин

## НЕСЯ ЖИВУЮ ЧЕЛОВЕЧЕСКУЮ РЕЧЬ...

В дождливый ветреный день 1886 года на перроне петербургского вокзала ждали репортера.

— Придет ли? — волновались собравшиеся. — Заинтересуете ли известный столичный журналист, привыкший писать о съездах и заседаниях солидных научных обществ, нашими «техническими опытами»?..

Но вот на перроне показался закутанный в плащ человек. Это и был ожидаемый репортер — Александр Павлович Чехов, старший брат знаменитого русского писателя. Ему предстояло присутствовать при испытании «поездного телефона», помещенного в багажном вагоне поезда. Испытания проводил сам автор проекта Павел Михайлович Голубицкий, талантливый инженер и ученый. Проверялась возможность телефонной связи

поезда со станциями. Для этого были установлены еще два телефонных аппарата: один на станции в Петербурге, другой — в Обуховке. Испытания прошли удачно. «Дитя девятнадцатого века» — телефон — сделал еще один шаг вперед...

Это было время, когда слово «телефон» звучало в России как самое новое. Только три года назад в Петербурге закончилось строительство первой в стране телефонной станции, а русские инженеры уже стремились применить телефон для самых различных нужд. Но вряд ли и они представляли тогда, какое огромное значение в будущем займет этот вид связи.

Спустя шесть лет познакомились с ним и жители далекого Прикамья: в Перми в 1892 году открылась первая телефонная станция. А еще через полвека, весной 1939 года, газета «Звезда» сообщала о закладке на берегу Камы нового завода — телефонного. С тех пор прошло уже двадцать пять лет, как прописалось на Урале название «Пермский телефонный завод».

И знают это название теперь не только в нашей стране. Продукция одного из крупнейших заводов Западно-Уральского совнархоза поставляется в десятки зарубежных стран. Телефоны, сделанные в Перми, установлены на Асуанской плотине в Египте и на Бхилайском металлургическом комбинате в Индии, в шахтах Италии и на железнодорожных станциях ДРВ...

По миллионам проводов, протянутых над полями и реками, проложенных по дну морей и океанов, электрические сигналы несут живые голоса людей. Сегодня по телефону можно связаться с любой далекой страной, с любым уголком земного шара. Телефон стал для нас настолько привычным, что кажется, он существует с незапамятных времен. С его устройством и принципом работы мы знакомимся еще за школьной партией.

Но, поскольку телефон находит все новое и новое применение, он с каждым годом видоизменяется. Появляется все больше конструкций телефонов самого различного назначения. И если бы был жив сейчас Александр Павлович Чехов, ему понадобилось бы посвятить несколько лет своей жизни лишь описанию новейших марок современных телефонов. Более двадцати из них выпускается сейчас только на Пермском телефонном заводе.

Через огромный сборочный цех медленно движутся ленты конвейеров. Вот на этих собираются телефоны самого распространенного вида — настольные. Вдоль конвейера сидят сборщицы в белых халатах. Их ловкие руки крепят детали. Если посмотреть на конвейеры сверху, кажется, что движутся волшебные «реки» между двумя «озерами»: из одного склада конвейеры выносят детали и доставляют их во второй... телефонами. Каждую минуту с конвейеров сходит по нескольку настольных телефонов. Они нужны больше всего. Их устанавливают в учреждениях и квартирах, на заводах и фабриках.

А вот и телефон, который изготавливается только в Перми. Он называется телефонным концентратором. Внешне такой телефон чем-то напоминает крохотный рояль. На черном пластмассовом корпусе шесть белоснежных клавиш. Это значит, что нажатием каждого из них включается одна из шести подведенных к концентратору телефонных линий. Таким образом, стол диспетчера или директора предприятия, заполненный обыкновенными телефонами, заменяет один аппарат — концентратор. А шесть освободившихся телефонов могут понадобиться там, где сейчас они нужнее.

Кроме компактности и удобства, есть у концентратора еще одно замечательное свойство. При одновремен-

ном вызове можно разговаривать сразу с несколькими абонентами. Каждому из них будет слышна речь любого из шести человек, занятых в разговоре. Так, с помощью концентратора можно провести своеобразное «совещание при директоре» людей, находящихся за десятки и сотни километров друг от друга.

А раз такой концентратор изобретен, то нельзя ли применить его для других целей? И вот чудесный «рояль» превращен в новую конструкцию — телефонный комплект местной связи. Он как бы умножает количество абонентских линий в пять раз. Центральный аппарат комплекта, подключенный к одной из линий АТС, соединяется с пятью новыми телефонами и становится своеобразным коммутатором. При этом он сохраняет все преимущества концентратора. Если к каждой абонентской линии автоматической телефонной станции на десять тысяч номеров подключить такие аппараты, то емкость телефонной сети увеличится на пятьдесят тысяч абонентов!

Но особенно незаменимым становится «рояль» там, где телефонной связи пока еще нет. В некоторых колхозах и совхозах, на полевых станах и лесозаготовительных участках такой аппарат может работать и как самостоятельная телефонная станция на пять номеров. Для этого в телефонном комплекте есть специальный блок питания, подключаемый к осветительной электросети.

Пожалуй, можно и окончить рассказ о семействе «деликатных» телефонов, смонтированных в красивых пластмассовых корпусах. Кроме того, на заводе изготавливаются телефоны специального назначения в «панцирях» — корпусах, отлитых из металла. Прочная и надежная защита от внешней среды нужна аппаратам, действующим в особо трудных условиях: под жарким



солнцем или проливным дождем, при песчаной или снежной пыли.

Одним из таких телефонов-«рыцарей» является хорошо известный нам монетный аппарат, который обычно называют таксофоном. Его мы встречаем на улицах и площадях городов страны. Пермский телефонный завод — его единственный поставщик. И если придется вам попасть в незнакомый город, там всегда вас встретит этот «земляк». И, конечно, как любой земляк, окажет неоценимую услугу. С его помощью вам быстро сообщат любые адреса, еще не встреченные люди ответят на десятки вопросов.

Пермские таксофоны рассчитаны на длительный срок работы. Так, например, номеронабиратель — самый сложный узел таксофона — выдерживает несколько сотен тысяч вращений от нуля до упора. А это значит, что из каждой телефонной будки можно назначить около ста тысяч свиданий!

В отличие от обыкновенных телефонов таксофон имеет дополнительное устройство для оплаты телефонного разговора. Оно состоит из системы рычагов и электромагнитов. Интересно, что монета, опущенная в щель глазка, является не только платой за услугу. В аппарате она как бы выполняет роль недостающей детали, без которой нельзя включить микрофон в цепь вызываемого абонента. В нижней части аппарата находится отсек для

сменной копилки, вмещающей несколько сот «недостающих деталей» — двухкопеечных монет.

Но таксофоны — не единственные представители «семейства телефонных» на улице. В местах, где расположены милицейские посты, к стенам домов крепятся металлические коробки. На них красная полоса со словом «милиция», а внутри — постовые милицейские аппараты, предназначенные для прямой служебной связи с дежурными милиции.

Вот среди привычного уличного шума послышался резкий звук ревуна. Секунды — и постовой милиционер получил приказание: задержать автомобиль, на котором хочет скрыться преступник. Через несколько минут он должен быть на этом перекрестке... Приказ выполнен. Преступник задержан. Об этом постовой сообщил в отдел милиции тоже по телефону.

Ночь напролет охраняют постовые чуткую тишину и покой. И вместе с ними на посту несут службу телефоны. Они вовремя предупреждают об опасности, зовут на помощь. И их тоже делают в Перми.

Все эти телефоны — «домоседы». И они, наверное, завидуют другим аппаратам — «путешественникам». Место их рождения — один и тот же завод, но судьбы разные. На рыбацких сейнерах и океанских теплоходах служат корабельные телефоны, сделанные в Перми. В литом алюминиевом корпусе, покрытом молотковой эмалью, им не страшны соленые брызги волн и корабельные вибрации. К такому аппарату телефонная трубка прикреплена по-особому, по-штормовому, как и все на судне.

Внешне этот телефон похож на шахтный аппарат, единственным поставщиком которого также является Пермский телефонный завод.

Но если корабельные телефоны служат на морях се-

годняшних, то шахтные — на «допотопных» морях. Да, там, где миллионы лет назад плескались волны древних морей. Установленные в подземных выработках шахт, опасных по газу и пыли, эти телефоны оказывают людям неоценимую помощь. Они связывают отдельные участки и штреки между собой и с диспетчерами.

Шахтный телефон особенно внимателен и чуток. Иначе нельзя. Ведь он должен быть лучшим другом шахтеров: уметь предупредить их об опасности, быстро передать нужную информацию. Поэтому при вызове диспетчера телефон включается в работу даже без снятия трубки. Так, диспетчер слышит различные шумы и даже речь в местах установки телефонных аппаратов. Шахтный телефон может выполнять одновременно и роль подземных часов. По нему передаются сигналы времени, которые, тоже не снимая трубки с рычага, можно слышать на расстоянии. И, конечно, как любой шахтер, подземный телефон строго соблюдает правила техники безопасности. Чтобы не вызвать взрыва, звонок и вся электрическая схема телефона сделаны безыскровыми.

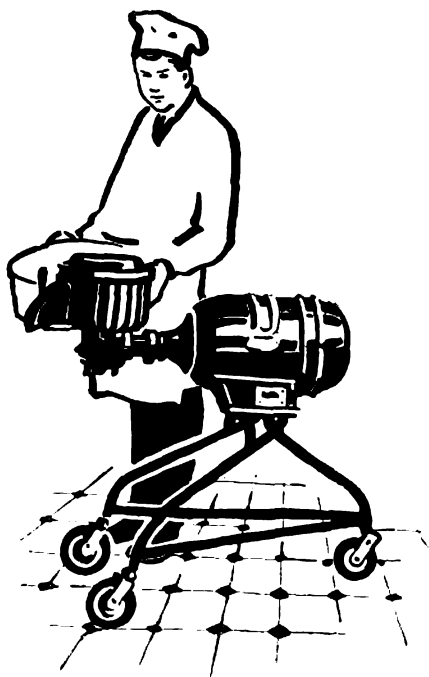
В начале 1964 года на заводе освоен новый телефон, по своему удобству и надежности мало чем отличающийся от шахтного. Он создан по инициативе заводских инженеров и предназначен для работы в тяжелых климатических условиях при больших шумах. Такой телефон можно установить на открытых площадкахстроек, в карьерах горнодобывающих предприятий, в металлургических цехах. Он может включаться в любые телефонные линии. Интересно, что из 670 деталей, входящих в аппарат, новых только девятнадцать. Телефон сконструирован на базе уже имеющихся в производстве узлов. Конечно, это помогло скорее наладить его изготовление.

Первые сотни таких телефонов отправлены стройкам семилетки, а заводские конструкторы уже склонились

над чертежами новых аппаратов. Один из них будет предназначен для предприятий химической промышленности. В конце 1964 года будут изготовлены первые опытные образцы. Эта помощь химикам окупится сторицей. Ведь пластмассы, производимые ими, — необходимые материалы для изготовления телефонов. Применение их на заводе только за ближайшее пятилетие намечено увеличить почти в десять раз! Вот почему освоение телефонов для химической промышленности здесь считают первоочередным делом.

Трудно отыскать в Перми первые телефоны, привезенные сюда много лет назад. Но зато во всех уголках нашей страны, во многих зарубежных странах известны телефоны, сделанные умелыми руками пермских рабочих.





**В. Зубков**

## **МАШИНА- ПОВАРИХА**

Вы пришли в столовую. В большую, светлую, двухэтажную, каких немало появилось сейчас в городах нашей области. Вы изучаете меню и заказываете ну, скажем, рубленый бифштекс... И, наверное, вам никогда не приходило в голову сделать такой приблизительный подсчет: для того, чтобы на вашей тарелке появился вкусный бифштекс из говядины, в мясорубке проверну-

ли 100 граммов мяса. А сколько человек в день посетят ту же столовую и так же, как и вы, захотят съесть такой бифштекс? Ну, скажем, тысяча. Это значит — 100 килограммов мяса. А в месяц? Три тонны. Для того чтобы вручную повернуть такое огромное количество мяса, к мясорубкам надо ежедневно ставить по несколько человек.

Но если бы дело ограничивалось одним бифштексом! К бифштексу вам обязательно положат гарнир из картофеля или овощей. И, конечно, красиво порезанных брусочками. А это, в конечном счете, тоже килограммы и тонны овощей, которые надо чистить и резать сутки напролет.

И это еще не все. Приятно завершить обед стаканом чая с бисквитным пирожным. Но ведь бисквитное тесто надо приготовить, взбить, как, впрочем, и крем для пирожного.

Итак, если сложить все, что нужно переработать в кухне столовой, счет пойдет на добрые десятки тонн. А ведь это только в одной столовой... Короче говоря, ясно: работникам общественного питания приходится иметь дело не только с приготовлением и аппетитным оформлением блюд, но и с самой настоящей промышленной обработкой огромных количеств различных продуктов.

Неужели «бросать» на это целую армию людей? Или, быть может, создавать для переработки каждого продукта особую машину? Не слишком ли будет дорого? Но выход есть. Вспомните трактор с навесными орудиями. К одному и тому же трактору можно навешивать и плуги, и культиваторы, тогда он поможет выполнять разные полевые работы. А нельзя ли и для кухни взять двигатель и придать ему целый набор различных устройств для переработки мяса, овощей?.. Это будет де-

шевая и вместе с тем универсальная машина — чудо-повариха, мастерица на все руки.

Впрочем, зачем мечтать? Она уже есть и создана на Пермском заводе торгового машиностроения. Компактный набор машины с универсальным приводом (модель 822) можно увидеть на кухнях столовых и ресторанов, домов отдыха и детских садов... Восемь тысяч таких «поварих» отгрузил завод в минувшем году. Пермскую марку знают по этой машине во всех уголках нашей страны, а сейчас и за рубежом тоже.

И это не случайно. Она удобна, компактна. Вес ее со всеми приспособлениями — около ста тридцати килограммов, а сделать она может очень много: за час протирает 80 килограммов мяса, чистит 50 килограммов картофеля, нарезает 250 килограммов овощей...

Давайте поближе познакомимся с устройством машины — право, она этого стоит. Начать придется, конечно, с универсального привода — так называется двигатель, который приводит в действие все четыре машины, входящие в его комплект: мясорубку, взбивалку, картофелечистку и овощерезку. Чтобы представить себе эту основную часть машины, даже не потребуется заниматься поисками сравнения: оно напрашивается само собой. Универсальный привод внешне удивительно напоминает туловище коровы в уменьшенных размерах: на трубчатой тележке с тремя «ногами» (снизу они обуты в резиновые колесики, и эта обувь — будто копыта) покоится круглое вытянутое тело привода. К его тонкой вытянутой «шее»-втулке приставляется «голова» — нужная машина.

Под красивым ярко-красным кожухом привода скрывается его сердце — двигатель. Это обычный электромотор мощностью 4 киловатта, ротор которого вращается внутри статора со скоростью 1410 оборотов в

минуту. Но такая скорость слишком велика для проворачивания мяса или резки овощей.—тут нужно не больше 260 оборотов.

Для того чтобы уменьшить скорость, в корпусе привода установлен редуктор. Это чугунная коробка, наполненная маслом, а в ней несколько шестерен разного диаметра. Чем больше шестерня, тем медленнее она вращается, если привести ее в зацепление с другой шестерней. По этому принципу и передается быстрое вращение ротора на гораздо более медлительный вал привода.

И, наконец, последняя задача: как передать вращение вала навесным машинам, и при этом так, чтобы все они жестко, без колебаний соединялись с приводом? Сделать это оказалось нетрудно. Сбоку на вал привода надевается крышка с широкой и продолговатой горловиной. В эту горловину, как ключ в замочную скважину, вставляется валик любой подвесной машины, будь то картофелечистка или взбивалка. Шип, торчащий на конце каждого валика, входит в паз главного приводного вала и крепко сцепляется с ним.

Почистили, скажем, картофель в картофелечистке, вынули ее валик из втулки привода, а на то же место мгновенно поставили новую машину — овощерезку. И так все время. Мотор привода безотказно обслуживает любую машину из четырех.

Первая из них — мясорубка. Ей, пожалуй, чаще всего приходится трудиться на кухне, приготовляя мясной или рыбный фарш. Внешне она похожа на обычную нашу домашнюю мясорубку. Только вместо ручки, которую мы усердно крутим, обливаясь потом, здесь — валик, получающий вращение от двигателя.

Сверху на загрузочную горловину мясорубки надевается круглая тарелка из нержавеющей стали. Бро-

шенные в нее стогаммовые куски мяса падают через горловину на шнек — вал с винтовыми направляющими выступами. Шнек прижимает мясо к круглым металлическим решеткам, а острозаточенные ножи, скользя по ним своими режущими кромками, отрезают вдавленное в отверстие мясо. Эти мельчайшие порции мяса выдавливаются новыми порциями вперед, на вторую решетку под второй нож. И — фарш готов.

Гораздо сложнее устроена взбивалка. Правда, и вещи она готовит повкуснее: сливки, кремы, муссы, тесто для бисквитов, блинов и оладий. Это чугунная коробка, из которой торчат два вала. Один — сбоку, и с его помощью взбивалка присоединяется к приводу так же, как мясорубка. Другой вал направлен вниз, как раз в тот бак, где и взбивается сладкая масса. А для того чтобы горизонтальное вращательное движение вала перевести в вертикальное направление, существует редуктор с двумя коническими шестернями. Он-то и размещается внутри чугунной коробки. Благодаря ему рабочий вал взбивалки поворачивается вокруг своей оси, на конце же вала в свою очередь тоже вращается укрепленный взбиватель.

Этих взбивателей — три разновидности: проволочный, словно вытянутая из проволоки груша (для белков, сливок и других легких масс), плоскорешетчатый — будто кусочек решетки на конце стержня (для мороженого), и крючкообразный (для замешивания жидкого теста).

Но этого мало. Конструкторы заставили взбиватель не только вращаться вокруг своей оси, но и обегать кругами бак, прикрепленный на кронштейне к корпусу взбивалки. Для этого шестерня рабочего вала обегает вокруг другой — большой неподвижной шестерни, находящейся в корпусе редуктора. Вращаясь в двух направ-

лениях, взбиватель делает свою работу гораздо быстрее — всего за 10—20 минут.

И еще одно удобство предусмотрели конструкторы взбивалки — установили переключатель скоростей. В зависимости от густоты массы в баке взбиватель движется со скоростью 45 или 85 оборотов в минуту, и при этом поворачивается вокруг своей оси 180 или 330 раз в минуту.

Картофелечистка же работает с одной постоянной скоростью — 260 оборотов в минуту. И этого вполне достаточно, чтобы за час вычистить 6 ведер картофеля. Картофелечистка в работе — это, можно сказать, та же взбивалка, перевернутая вверх дном. Рабочий вал ее, выходящий из редуктора, обращен не вниз, а вверх.

И верхний его конец входит в рабочий цилиндр, напоминающий широкую кастрюлю. Только алюминиевые стенки у этой кастрюли волнистые и пупырчатые, да и дно своеобразное — вращающееся. Вот это дно как раз и вращается рабочим валом картофелечистки.

Дно у картофелечистки — основное рабочее вооружение. Это абразивный диск, то есть диск со скоблящей поверхностью. Возьмите обычный брусок для точки ножей. Проведите им по картофелине — и шкурки как не бывало. Такая же неровная, слепленная из крупных кристалликов поверхность у дискового dna картофелечистки.

А сейчас засыпем сверху картошку, включим ток, и быстровращающийся диск будет своей наждачной поверхностью обдирать картофельную кожуру. Не только о дно, но и о стенки цилиндра, и друг о друга трется картошка. А сверху бьет вода и уносит в сливное отверстие ее кожуру. Однако вода не сливается в канализацию. Это ценный отход: из раствора, полученного от чистки ста килограммов картофеля, можно выпарить

три килограмма крахмала. Через восемь-девять минут партия картофеля очищена. Сбоку открывается люк, и центробежная сила выбрасывает картофелины в подставленную посуду.

Но очистить картофель или другие овощи от кожуры — это еще не все. Целую картошку или свеклу в борщ не положишь. А чтобы приобрели они вид ломтиков или брусочков, им предстоит сделать на пути в борщ еще одну остановку — в овощерезке.



Овощерезка, как и мясорубка, пожалуй, самая компактная из всего набора подвесных машин. И если про-

должать сравнение с мясорубкой, есть между ними родство и во внешних очертаниях. Рабочий вал овощерезки также вращается в горизонтальной плоскости. Сбоку овощерезка имеет бункер, куда засыпают овощи или фрукты. Внизу бункер сужен, и поэтому под тяжестью собственного веса овощи или фрукты прижимаются сбоку к крутящемуся диску. В гнездах внутри диска закреплены два ножа. Они выступают на несколько миллиметров над гладкой поверхностью диска. При этом величина у зазора между диском и ножами легко меняется регулировочной гайкой. Ножи отрезают от клубня ломтики — и готовая заправка для борща сыплется вниз, только успевай подставлять кастрюлю.

Но вам больше нравится картофель, порезанный соломкой? Пожалуйста! Прямые ножи из гнезд вынимаются, и на их место встают другие — с острыми загнутыми зубчиками. Они легко вырежут из клубней вашу любимую соломку.

И, кстати, та же самая овощерезка быстро пригото-

вит отличный гарнир — картофельное или морковное пюре. Причем переоборудование машины займет всего несколько минут. Открываем боковую крышку и вынимаем диск с ножами. На его место поставим стальную решетку с узкими отверстиями, а перед ней — миниатюрный алюминиевый пропеллер — шнек. Он-то и будет давить, мять вареные овощи или фрукты и проталкивать их сквозь отверстия в решетке.

Вот так работает машина-повариха, уже более пяти лет выпускаемая Пермским заводом торгового машиностроения. Создатели машины хотят сделать ее дешевле, гигиеничнее, и в этом неоценимую услугу им оказывают продукты химии — прочные, легкомоющиеся пластические массы. Сейчас в машине лишь отдельные небольшие детали из полиэтилена. Но вскоре не потребуется металла и для шнека, и для тарелки мясорубки, и для многого другого.

Эту красивую, тщательно проверенную на стендах обкатки машину видели посетители выставок торгового оборудования. Ее знают повара и кулинары не только в республиках нашей страны. На Кубе и в Монголии, в Болгарии и Японии, в Финляндии, Швеции и Гане трудятся эти машины. А завод уже выполняет заявки, поступившие из Франции, Сомали, Федеративной Республики Германии, Индии...





А. Решетов

## МУЗЫКАЛЬНАЯ ШКАТУЛКА

ЗИО. Нет, пожалуй, уголка в нашей стране, да и за рубежом, где бы радиолюбители не знали эту заводскую марку. Красуется она на славном семействе «Уралов» — нескольких сериях приемников и радиол, появившихся в послевоенные годы, радиолах «Комета», завоевавших золотую медаль на международной Брюссельской выставке, маленьких «Москвичах» и под стать им миниатюрных радиолах «Кама». Но дело, конечно, не в размерах аппарата. Каждая из серий — это плод труда большого коллектива. И труда немалого.

Огромный, залитый светом пролет заводского корпуса заставлен столами. На каждом в два, а то и в три этажа — черные, светло-серые футляры, на передних панелях которых приборы, коммутационные устройства с хитроумными сплетениями проводов. Они тянутся к шасси рождающегося аппарата, день ото дня все обрастающего конденсаторами, сопротивлениями, контурами, трансформаторами. Обрабатывается блок за блоком: высокой частоты, промежуточной... низкой. И вот «пульс» блока забился в унисон с предыдущими. Из ди-

намика, лежащего тут же на столе, подилась мелодия знакомой песни.

Но так скоро только сказка сказывается, а новая конструкция рождается не один месяц. Прежде всего замысел ложится на ватман, потом воплощается в действующий макет, сделанный вручную. А когда первые экземпляры получают признание во Всесоюзном научно-исследовательском институте радиовещательного приема и акустики имени А. С. Попова, торговой палате, в работу включаются многие конструкторы, технологи. И снова на ватман, кальку ложатся контуры уже отдельных деталей новой радиолы, штампов и инструмента. В эту пору, пожалуй, не найдешь цеха, отдела, который бы не участвовал в подготовке производства. Сроки сжатые. Медлить нельзя, ведь жизнь стремительна, и то, что сегодня кажется верхом совершенства, завтра может устареть.

Подготовка производства ведется не только здесь, так сказать, на ближних подступах, но и на дальних. Работники службы снабжения завода, совнархоза в мельчайших подробностях разрабатывают план кооперированных поставок отдельных деталей, узлов, материалов, полуфабрикатов — ламп, проигрывателей, динамиков... Шлют их сюда 22 завода.

Внешне, кажется, ничего нет особенного в футляре радиолы. Однако футляр — это, пожалуй, самое уязвимое место. Поставляет их радиозаводу специальный лесокомбинат, оснащенный современной техникой. Но к деревянным заготовкам здесь особый подход. Счет ведется на десятые доли миллиметра, а достигнуть такой точности потруднее, чем в изделиях из металла. Многие неожиданности подстерегают деревообработчиков и в другом. Попадет, скажем, влажный воздух на заготовки, и из-под прессов, фанерующих боковины и

крышки футляров, выйдет брак. Только опыт, сноровка, мастерство, тщательные лабораторные анализы помогают если не предусмотреть, то быстро ликвидировать угрозу брака.

Еще более тонким, деликатным мастерством отличается профессия сборщика крохотных деталей радиолы. На сборку работают все. Сюда беспрерывным потоком из заготовительных цехов стекаются детали. По конвейеру медленно движутся стальные шасси. У каждой монтажницы одна-две операции, да надо успеть припаять выводные провода монтируемого, пока конвейер не увлек очередное шасси дальше, к следующему рабочему месту. То и дело вспыхивают огоньки сварочных пистолетов-паяльников. Если где-то возникнет заминка, не справится работница, ее ошибку поправит ремонтер. Правда, ему это сложнее: попробуй разберись, найди эту ошибку, когда десятки проводов, отливающих серебром, синих и красных, зеленых и белых, сплошь закрыли днище шасси. Но ошибка непременно обнаружится, если даже шасси, вернее, теперь уже приемник, дойдет до конца конвейера. Здесь строгие и точные контролеры — приборы. Они проверяют качество приема на каждом диапазоне: длинноволновом, средневолновом, коротковолновом, ультракоротковолновом.

А дальше уже проще. В футляры, тоже на конвейере, крепятся динамики, проигрыватель с адаптером. К этому времени готов очередной проверенный приемник. Остается вдвинуть шасси в футляр, сделать последние пайки, соединив динамики, проигрыватель. После этого радиола попадает на стеллаж, где идет так называемая тренировка. Два часа изделие проверяется под повышенным напряжением сети и потом снова, теперь уже в кабине, защищенной от помех металлической сеткой, — на надежность приема радиостанций. Последний этап:

радиола бережно опускается в картонный ящик, опоясывается бумажной лентой, на которой крупными буквами выведено: «ЗУСовнархоз. Завод им. Орджоникидзе».

Так было. Так еще недавно монтировались радиолы на конвейере. Но жизнь внесла поправки в привычные, казалось, незыблемые законы технологии. В каждой радиоле были сотни соединений, сотни раз приходилось их паять. Можно ли избавиться от этого? Многие годы инженеры многих предприятий страны вели поиски. И нашли довольно простой выход из положения. Под шасси не стало паутины проводов. Сказать об этом несколько лет назад человеку, чуть знающему устройство приемника, он не поверил бы: как же можно обойтись без монтажных проводов?!

А заменил их печатный монтаж. Не будет преувеличением, если назвать это новой эпохой в производстве радиоаппаратуры. Здесь, на заводе, она началась с производства радиолы «Кама». Радиослушатели, конечно, и не подозревают, какой скачок вперед сделан заводчанами этим выпуском.

Органы управления радиол, создаваемых по новой технологии, такие же, как у любой с клавишным переключением. Нажмешь один из восьми клавишей — пятый слева, загорятся лампочки, освещающие шкалу, через мгновение зеленый огонек индикатора настройки предупредит о готовности принимать станции. Чуть шипят динамики. Их четыре. Вообще-то хватило бы одного, чтобы слушать передачу. Но дело в том, что радиолы завод выпускает не обычные, а объемного звучания. Поворачиваем правую большую ручку, стрелка за стеклянной шкалой подвинулась к слову «Москва», сошлись секторы индикатора настройки и... вот оно, с детства знакомое «Широка страна моя родная...»

Но, как говорится, на вкус и цвет товарища нет. Одни любят, чтобы подчеркивались низкие частоты, другие, наоборот, — высокие. И это предусмотрено. Есть два регулятора. Неугомонный, однако, характер у радиослушателя. Любит вечером «побродить» по эфиру: весь мир перед ним. Нажмет седьмой клавиш — станции средневолнового диапазона. Но это преимущественно ближние, областные, а вот нажав клавиши третий или четвертый, счастливики поймают на коротких волнах Мирный, услышат восточку с ледяных просторов Антарктиды, с того края земли. Последний клавиш ультракоротковолнового диапазона — станций местных, обеспечивающих исключительно высокое качество звучания. Можно слушать на этой волне и звуковое сопровождение телевизионного центра. Случается, неисправности электромоторов, электроустановки, расположенные неподалеку, создают помехи. Это не беда. Стоит нажать шестой клавиш, и наружная антенна отключится. Начнет действовать своя, магнитная, спрятанная в приемнике. Шум исчезает.

А представьте себе: собрались друзья. Послушать бы песню, да нет в эфире той, что по душе. Не огорчайтесь. Следует лишь приподнять полированную крышку футляра, нажать второй клавиш, положить на диск пластинку — и зазвучит любимая...

Мотор проигрывателя может работать со скоростью 78, 33, 16, а со специальной насадкой — 45 оборотов в минуту. То есть прослушаешь любую пластинку. И игл в адаптере две — для обычных пластинок и корундовая, для долгоиграющих. На головке адаптера надо лишь повернуть рычажок — и нужная игла тут как тут. Слушайте песню, не беспокойтесь, что надо вовремя снять адаптер с пластинки. Это сделает автостоп. Мотор тоже остановится сам.

Есть в радиоле и АРГ — автоматический регулятор громкости. Радиостанция ведь находится от приемника за многие сотни километров. В антенну поступает сигнал то слабый, то сильный. АРГ поддерживает такую громкость, какая вам необходима. И не надо постоянно крутить ручку регулятора громкости, что слева на шкале.

Радиола «Рапсодия», о которой мы рассказали, разработана конструкторами Н. Д. Якубовским, В. П. Титовым, И. И. Бондаревым и другими. В освоении производства ее немалая заслуга и рядовых работников. Вот Ирина Шкурова. Полтора десятка трудовых лет за ее плечами. Любой монтаж произведет да успеет и соседке помочь. Или Мария Якубенко. Молода, но ведь говорят в народе, что ум бороды не ждет. А сколько еще таких расторопных, квалифицированных, инициативных!

Свое место на конвейере «Кама» уступила «Рапсодии» в конце 1963 года. Год декабрьского Пленума несколько «химизовал» «Рапсодию». Футляр современного стиля — прямоугольный, фанерован дубовым шпоном. А вся передняя панель, за исключением шкалы светлого приятного тона, отделана красивыми декоративными полосами, наличниками из полистирола. По бокам динамик прикрывают сетчатые полистироловые квадраты, гармонирующие с передней панелью. Наряднее стала «Рапсодия».

Но химия представлена не только здесь, на передней панели. Заглянем внутрь. Каркасы катушек — из полистирола, сопротивления и конденсаторы тоже сделаны при участии химии. А вот и печатный монтаж, о котором мы уже упоминали. Электрические цепи, как правило, монтируются на гетинаксовых пластинах. Здесь такие же пластины — платы. В них — множество отвер-

стей, соединенных тонкими полосками фольги, то прямыми, как стрела, то причудливо изгибающимися. В строгом порядке в отверстия заправляются выводы сопротивлений, конденсаторов, концы катушек... и плата опускается в ванну с серебристым оловянно-свинцовым припоем. Через секунду на выводах образуются светленькие точки — произведена пайка не одного вывода, а всех, сколько их есть на плате. В самом «малурожайном» блоке низкой частоты — и то 64 вывода, а в блоке, как его называют радисты, «КСДВ» — коротких, средних и длинных волн — паек около двухсот! Всего же в радиоле — свыше пятисот. И на все это — считанные секунды. Вот ведь резервище!

Кстати, полоски из фольги, выполняющие роль монтажного провода, тоже накладываются не вручную. В смежном со сборочным цехе есть участок печатных плат, где большие листы фольгированного гетинакса разрезаются по размерам. На низ по схеме блока способом, близким к фотографии, наносятся краской черные полосы. Когда пластины попадают в ванну с хлорным железом, незакрашенные участки фольги вытравливаются, излишняя медь растворяется — и схема блока нанесена. Легко и быстро. А все благодаря химии-чудеснице! За два года химических материалов на заводе стало использоваться в четыре с половиной раза больше.

Изящные, миниатюрные изделия могут выходить лишь из рук, которые называют золотыми. Работников с такими руками на заводе много. Но о них лучше всего расскажут их дела. В каждом приемнике больше тридцати различных катушек и почти у каждой — разное количество витков, разные параметры. Хорошо, если бы дело ограничивалось только витками, но на вид однородный провод, порой не толще волоса, не одинаков по

сечению. Это влияет на электрические параметры катушки в целом, а они должны быть строго определенными. Как наматывали в прошлом, да и сейчас еще наматывают отдельные катушки? На шпиндель специального станка вставляется каркас катушки, закрепляется конец провода, включается мотор. В окошечке механического счетчика сменяют друг друга цифры, отсчитывая витки. Затем катушка попадает на контроль, где ее «доводят», сматывая или доматывая провод. Кропотливо, малопроизводительно.

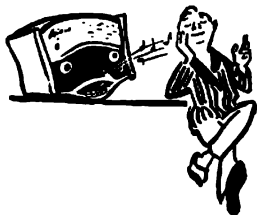
А вот познакомьтесь с новинкой. Черные ящики, то и дело на них вспыхивают огоньки-светлячки, освещая белобуквенные слова: «годная», «годная»... Это автомат заводского умельца Александра Кондратьевича Белопащцева. Человек лишь засыпает в бункер автомата каркасы катушек и убирает ящики с намотанными катушками. Машина сама ведет намотку, сама проверяет качество. Брак исключен, приборы не допустят его.

Автомат удостоен комитетом Выставки достижений народного хозяйства Диплома III степени, а создатель его А. К. Белопащцев — золотой медали, его помощники А. М. Голубев, Г. К. Харин, Б. М. Чухланцев, П. Г. Мерзляков — бронзовых медалей.

Разнообразные катушки нужны не одной «Рапсодии», ведь завод не только их производит. В стране начинается осуществляться стереофоническое вещание, выпускаются и стереофонические грампластинки. Радиолы «Италмас», что значит по-удмуртски «розовый цветок», серийный выпуск которых начался в 1964 году, как раз и предназначены для воспроизведения стереопередач и пластинок. Они имеют совмещенную акустическую систему с раздельной и плавной регулировкой тембра по низким и высоким звуковым частотам, регулировкой стереобаланса. Слушаешь стереопередачу — и впечатле-



ние такое, что ты находишься прямо на концерте мастеров искусств. Стереорадиола не «обезличивает» концерт, как обычные, принимающие общие программы. Преимущество радиолы еще и в том, что она имеет гнезда, чтобы подключить магнитофон как для записи, так и для воспроизведения звука с помощью магнитофонной приставки. Сделан специальный выход для выносных динамиков. Если человек захочет радиофицировать и смежную комнату, квартиру, то легко это может сделать. Следует лишь приобрести два высокочастотных динамика и провода от них присоединить к



соответствующим гнездам на задней стенке шасси.

От обычных, настольных, эта радиола отличается и тем, что она — мебельного типа. Футляр фанерован ценными твердолиственными породами дерева, полирован. Их два варианта. Один устанавливается на коротких изящных ножках, другие — на полированных подставках такой же высоты, в правой стороне которых имеется кармашек для хранения грампластинок. Радиола вписывается в гарнитур современной мебели.

Разрабатывая новую радиолу, конструкторы ставят задачу не только сделать ее технологичной, снизить себестоимость при повышении качества звучания и «дальности» при приеме станций, но и к тому, чтобы она была экономичней при эксплуатации, меньше потребляла электроэнергии. При радиоприеме необходимо 100 ватт, при воспроизведении грамзаписи расход увеличивается еще ватт на 15. К тому же радиола может работать только в электрифицированной местности, ее не возьмешь с собой, допустим, на рыбалку.

Некоторые, вероятно, помнят — в канун праздника Октября в 1963 году в газетах появилась заметка «Первый «Космос» — первой космической семье». Сарапульские комсомольцы в день бракосочетания наших славных космонавтов В. Терешковой и А. Николаева преподнесли им свадебный подарок — первый миниатюрный приемник «Космос», выпущенный в то время заводом. А вскоре газеты не только Советского Союза, но и многих зарубежных стран облетело сообщение «Космос» на ладони». Действительно, «Космос» легко умещается на ладони. Он всего в полтора раза больше спичечной коробки, а весит лишь полтораста граммов.

Несколько лет конструктор завода Николай Арсентьевич Исупов занимается разработкой широкодиапазонной аппаратуры на полупроводниках. Он создал целый выводок небольших по размеру, устойчивых в работе приемников, радиол, которые действуют как от электросети переменного тока, так и от батарей, потребляя ничтожно малое количество электроэнергии — 8—10 ватт. А нельзя ли создать аппарат еще экономичнее, еще меньше?

Трудно было заставить хорошо заговорить приемник при питании от аккумулятора в два вольта. Предельно низким напряжением считалось шесть вольт. Конструктор провел немало бессонных ночей, пока не перешагнул эту границу, и невозможное у других оказалось возможным здесь, приемник стал одним из лучших в Европе.

У миниатюрных приемников большое будущее. Создан специальный цех, оснащенный необходимым оборудованием, станками. Здесь делают и крошечные конденсаторы переменной емкости, и детали зарядных устройств. В соседнем цехе из полистирола прессуют изящные футляры — голубые, черные, белые. Вес пласт-

массовых деталей в этом приемнике доведен до пятидесяти процентов.

«Космос» — однодиапазонный. Но выпускается он двух серий — или только с длинноволновым, или только со средневолновым диапазоном. Это для того, чтобы сахалинцы могли на эту малютку так же уверенно вести прием передач, как и рижане. Для юга, запада, центральных районов страны рекомендуются приемники, имеющие средневолновый диапазон, а для восточных районов Европейской части Союза, Урала, Сибири и Дальнего Востока — приемники с длинноволновым диапазоном. Но если необходимо принимать дальнюю станцию, еле улавливаемую, то достаточно подсоединить к специальному гнезду, имеющемуся на корпусе приемника, кусок провода, как звук улучшится. В железобетонном здании, цельнометаллическом вагоне, где слышимость бывает неважной, тоже поможет проводничок — внешняя антенна. В нормальных же условиях достаточно и той внутренней стержневой феритовой антенны, которая смонтирована в футляре.

Мал «Космос», но сложен. Здесь в миниатюре все те же узлы и детали, что и в больших радиолах, монтаж такой же — печатный. На крохотной плате размером 55 на 65 миллиметров — 120 отверстий, в которые входят выводы 20 сопротивлений, 24 конденсаторов, семи транзисторов... И диапазон принимаемых волн у него тот же, что и у больших: на длинных волнах — от 735 до 2000 метров, на средних — от 187 до 577. Питают приемник два аккумулятора-крошки, размером каждый в двадцатикопеечную монету, высотой в шесть миллиметров. Около пятнадцати часов они могут работать без зарядки. Истощается — есть миниатюрное зарядное устройство, входящее в комплект приемника. Для зарядки аккумуляторы с вечера вынимают из приемника,

вставляют в выдвижные кассеты зарядного устройства и включают его в розетку осветительной сети. К утру аккумуляторы заряжены. На продолжительность их работы между зарядками влияет и то, с какой громкостью ведется прием радиопередач. Приемник имеет наушник. Включаете его — автоматически отключается динамик. Настройка на станции производится, как и в других аппаратах, ручкой, расположенной справа на футляре. Слева — ручка регулятора громкости. Вот и все нехитрое управление. Только надо, вращая приемник в горизонтальной плоскости, достигнуть точного положения антенны по отношению к принимаемой станции.

— Наш «Космос» в полете, — так в шутку говорят на заводе.

Но это близко к истине. Партии приемников-малюток отправляются не только во все уголки страны. Они совершили немалый путь и в Афганистан, Грецию, Ливан, Болгарию, Югославию, Бразилию, Бельгию. «Космос» звучит на острове Свободы — Кубе.

Поистине совершенству нет предела. И серия миниатюрных приемников пополняется... тоже «Уралом», который еще меньше «Космоса», достиг размера спичечной коробки.

Вперед и только вперед — таков девиз дважды орденосного завода имени Орджоникидзе.



Е. Клевцур

## РУЖЬЕ ИЗ... ПЛАСТМАССЫ

Кажется, спит заснеженная тайга. Не шелохнется ветка, не закричит птица. Но охотник знает, как обманчива эта притворная тишина, сколько коварства в повадках зверя. Вот почему, когда идет он по следу, в любую минуту наготове его двуствольная бескурковка. Хорошо, спокойно на душе, когда уверен: не подведет она. Не подведет. Ведь сработали ее ижевские оружейники, чья заводская марка известна всему миру.

Не подвела эта марка и Алексея Гущина. На XVII Олимпийских играх советский спортсмен побил самый старый в стрельбе олимпийский рекорд, установленный 24 года назад шведом Т. Уллманом. Алексей все до единой пули положил в десятку. Зарубежные спортсмены, пожимая руку своему удачливому сопернику,

внимательно разглядывали малокалиберный спортивный пистолет «ИЖ-1», высоко оценивая его боевые качества.

А вот что писал недавно об ижевских ружьях греческий журнал «Охотничьи новости»: «... Конструкторы немало позаботились о том, чтобы ружья отвечали техническим и эстетическим требованиям. И то и другое удалось. Если их сравнить по качеству с теми, что соперничают на мировом рынке, то советские выступают как ружья высокого класса и с большим преимуществом в ценах».

Интерес к ижевскому оружию велик. Его охотно покупают более чем двадцать стран мира. И это, пожалуй, лучшая оценка.

...На Ижевском механическом заводе есть уникальный музей. Здесь собраны редкие образцы ружей различных времен и народов. Среди изделий немецких, английских, французских фирм достойное место занимают и наши. Многие из них не уступают иностранным по легкости, изяществу, благородству отделки, меткости боя.

Вот «ИЖ-12» — двуствольное бескурковое ружье. По сравнению с «ИЖ-59» и «Спутником» — это новый шаг вперед в развитии производства отечественного спортивно-охотничьего оружия. Расположение стволов в вертикальной плоскости увеличило обзор прицеливания, «живучесть» соединения стволов с магазинной коробкой при выстреле. Но автор этой модели — руководитель конструкторского бюро Анатолий Андреевич Климов — продолжает поиски. Не успела новинка дойти до охотников, как у нее обнаружили «изъяны». Вместо того чтобы спаривать стволы при помощи высокотемпературного латунного припоя, оказалось возможным скреплять их казенной муфтой. А это значит, что

не таким трудоемким стал процесс изготовления, сократился расход ствольной стали, улучшилось качество стволов.

Хороши и новы эти модели, но и они далеко не последнее слово техники.

Вот новейшие одноствольные ружья «ИЖ-17» и «ИЖ-18». За их освоение большая группа работников завода награждена медалями и дипломами Выставки достижений народного хозяйства СССР за 1963 год. И не зря. Автор многих моделей — бывший фронтовик, а ныне конструктор Григорий Аркадьевич Закиров — сумел создать ружья, которые отличаются высокой кучностью боя, меньшим весом, лучшей маневренностью и устойчивостью при выстреле, чем их предшественники. Тысячи таких ружей сойдет с конвейера сборочного цеха в этом году.

Сюрприз для охотников — пятизарядное охотничье-промысловое ружье с подствольным магазином и самозарядное одноствольное на пять патронов конструкции Р. Королева и Н. Репина. С такой «пушкой» не страшна никакая зверь. Если не удалось справиться первой пулей — не беда. Перезаряжать не надо. Следующий патрон всегда наготове, а за ним три других его собрата.

Сотни людей участвуют в изготовлении ружья. Через тысячи рук проходит это нехитрое на первый взгляд изделие. И, конечно же, не минует оно рук замечательных мастеров сборки Евгения Ивановича Губина, Василия Ивановича Фалалеева, ударника коммунистического труда Григория Афанасьевича Капустина, Федора Никитича Гуляева. Это они своим мастерством заслужили честь первыми воплощать в металле идею конструктора, доводить новинку, как говорится, до ума, давать путевку в жизнь каждому ружью, радуя спортсменов и охотников.

Тонкая, красивая работа у Валентина Белобородова, Леонида Куршина, Авелия Лекомцева. На заводе их зовут мастерами волшебного резца. Именно они способны заставить «говорить» металл. Под рукой гравера затейливый узор расцветивается нежными переливами красок, поражая точностью и чистотой отделки. Или сверкнет серебряной, а то и золотой всечкой, захватит то стремительным, то плавным полетом линий.

Художником зовут в коллективе мастера-инструктора школы ружейного мастерства Леонарда Михайловича Васева. Им предложен недавно оригинальный способ нанесения рисунка на деталь ружья путем... химического гравирования. Кстати, о химии. Казалось бы, что общего может быть у нее с огнестрельным оружием? Ан нет. Может, да еще как! В минувшем году прошла заводские и государственные испытания новая модель одноствольного бескуркового ружья, детали которого сделаны из капролактама. Идет разработка и двуствольного ружья, у которого все деревянные детали будут заменены пластмассовыми. Ведется конструктивная отработка еще одной новинки, где из пластмасс будут выполнены армированные стволы.

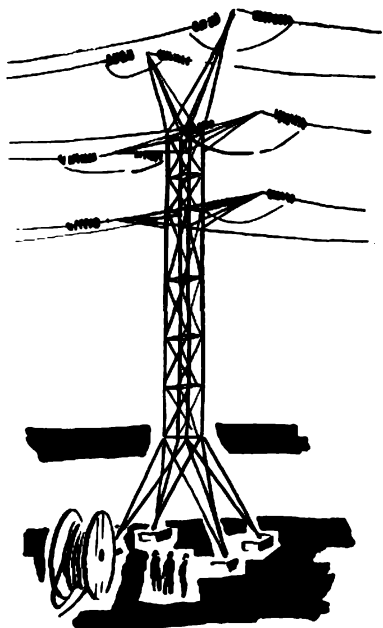
В различных охотничьих хозяйствах страны проходят проверку на выносливость и другие качества ружья, изготовленные с применением пластмасс, и испытатели шлют свои отзывы. Вот что, например, пишет на завод старший охотовед из Иркутска Леонтьев: «Пластмассовая ложка в морозы и тепло не уступает деревянной; щеку и руки ложка не «холодит». Прочность же ее на излом намного выше, чем деревянной...»

Что и говорить — приятный отзыв!





Так что, если встретите вы в недалеком будущем ружье из пластмассы, покупайте его не задумываясь. Легкое, прочное, изящное, оно не подведет вас в схватке с самым лютым зверем. Не подведет. Ведь на нем ижевская марка.



В. Зубков

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АРТЕРИИ

Среди сотен видов продукции, которую выпускают заводы и фабрики Западно-Уральского совнархоза, среди веществ и продуктов, которые извлекают из земных недр наши горнодобывающие предприятия, многие по праву носят громкие имена. Ну, в самом деле: нефть — черное золото, уголь и цемент — хлеб промышленности, станки — сердце завода, калийные, азотные и фосфорные удобрения — соли плодородия...

Однако для того чтобы добыть уголь и удобрения, отлить рабочее колесо турбины, прокатать рельсы и да-

же выточить простейшую детальку на обычнейшем токарном станке, нужен электрический ток. Он приводит в движение и прокатный стан, и врубную машину, в лаве, без него замрет жизнь на любом заводе. Сегодня электричество — основная энергетическая мощь нашей промышленности. Оно дает жизнь тысячам и тысячам механизмов и агрегатов, всему гигантскому промышленному организму страны, наполняя его живительной силой так же, как наполняет кровь артерии и сосуды человеческого тела.

Артерии и сосуды... Но ведь они нужны и для того, чтобы снять электрический ток с мощных генераторов на тепловых и гидроэлектрических станциях и «перелить» туда, где его ждут двигатели, машины, люди в квартирах, городской транспорт... Тут и выходят на арену незаменимые спутники электрификации — кабели и провода. И среди них те, что выпускает пермский завод «Камкабель». Это настоящие жизненные артерии производства. Незаменимый труженик, кабель заслуживает одного из самых поэтичных и громких имен, которыми люди награждают вещи. Назовем его хотя бы электрической артерией.

Это не будет преувеличением. Ведь с помощью кабеля ток не только подается, так сказать, к воротам предприятия. Кабели распределяют огромные потоки электричества внутри самого завода. Представьте себе на минуту, что стены, пол, перекрытия — все оборудование крупного цеха стало вдруг прозрачным. Все, кроме кабеля. И тогда перед глазами предстанет гигантский плотный каркас, причудливо сплетенный из тонконесущего кабеля. Он-то и покажет, насколько насыщен электрическими артериями современный завод.

Потребность в кабеле и проводах очень велика, и она особенно возрастет со строительством крупнейших гид-

роэлектростанций и крупных предприятий. Вот почему в 1957 году, спустя всего лишь год после начала строительства, выдал первую продукцию «Камкабель». Сейчас это громадное предприятие со светлыми просторными цехами. В ближайшем же будущем завод станет крупнейшим производителем кабелей не только в нашей стране, но и в Европе.

Ныне на «Камкабеле» изготавливают свыше 150 разновидностей кабелей и проводов — и у каждого своя «внешность», сечение, цвет, назначение, свой диапазон напряжения.

Монтажные провода с медной гибкой жилой, применяемые в особо точных приборах, имеют сечение от 0,07 до 0,14 квадратного миллиметра — это толщина волоса. Прямо-таки ювелирная точность нужна, чтобы изготовить такой волосок! Эти провода рассчитаны на напряжение в 110 или 220 вольт — такое, с каким встречаемся мы каждый день в бытовых электронагревательных приборах. И с другой стороны — кабель-гигант, сверхвысоковольтный, применяющийся для передачи тока от гидроэлектростанции к распределительным подстанциям. Его напряжение измеряется огромной цифрой — 110 тысяч вольт. Но даже если взять поменьше масштабами — в 35 тысяч вольт, то только один метр его весит 14 килограммов, а толщиной кабель с хорошее дерево — 120 миллиметров в диаметре.

Завтрашний горизонт завода еще шире. В ближайшие годы начнется изготовление кабеля на 500 тысяч вольт, который не производится пока ни в одной стране мира. Даже макет этого уникального сооружения просто назвать кабелем как-то язык не поворачивается: это, скорее, сложное техническое сооружение. Представьте стальную трубу диаметром в 30 миллиметров, заполненную специальным маслом. Внутри у нее «плавают» три

токоведущие жилы. В каждой — толстый медный стержень, окруженный плотным слоем кабельной бумаги, пропитанной высоковольтным маслом. Такими гигантами будут оснащаться распределительные узлы строящихся сибирских гидроэлектростанций.



Однако знакомство с пермским кабелем лучше начать с тех видов, которые уже хорошо освоены заводом и пользуются широким спросом. Один из них — силовой кабель, рассчитанный на напряжение 10 тысяч вольт и выше. И хоть прост и обычен кабель на вид, у него сложное устройство. Если сделать поперечный разрез, глазам предстанет интереснейшее зрелище.

В центре — одна, а то и несколько токоведущих жил, сделанных из меди или алюминия. Каждая изолирована специальной промасленной бумагой, предохраняющей, как говорят электрики, от пробоя. Величина бумажной изоляции зависит от напряжения, под которым будет подаваться ток. Все жилы заключены в солидную свинцовую рубашку толщиной 3—4 см. Она не пропускает влагу к бумажной оболочке.

Но свинцовая оболочка — мягкая, не стойкая при механических повреждениях. Для прочности кабель «одевается» в броню. Стальная лента толщиной 0,3—0,7 миллиметра, как кольчуга, защищает его тело от ударов и трения. Для того чтобы она не повредила свинцовую оболочку, между ними проложена бумажная лента — подушка и джутовая набивка. И, наконец, сверху кабель одет джутовой рубашкой, которая пропитана битумом и противогнилостным составом. В такой ру-

башке он годами лежит в земле, не подвергаясь разрушительному действию воды, бактерий.

Иначе выглядит одежда кабелей, которые изготавливаются для шахт, для присоединения к электрическим сетям передвижных землеройных и горнодобывающих машин. Их хорошо знают монтажники порталных кранов, электровозов... Это шланговые кабели. Они носят такое название оттого, что одеты в резиновую рубашку — шланг.

Не похожи на своих старших братьев обмоточные провода, используемые в обмотках электрических машин, приборах и аппаратах. Их вид в разрезе очень прост. Это алюминиевая или медная жила круглого или прямоугольного сечения с изоляцией из хлопчатобумажной пряжи. В некоторых марках проводов пряжа заменена стекловолокном, напоминающим по внешнему виду мягкую шелковую нить. Стекловолокно пропитывается особым сортом кремний-органического лака.

Особая гордость коллектива завода — монтажные провода, рассчитанные для работы особо точных электрических устройств в тяжелых внешних условиях. Они выдерживают температуру от  $-90$  до  $+250$  градусов Цельсия, повышенную влажность и т. д. Их медные гибкие жилы заключены в изоляцию из чрезвычайно стойкой пластической массы — фторопласта. Для оплетки применяется лавсановое волокно, лакированное кремний-органическим лаком.

Фторопласт, лавсан, кремний-органические лаки... Все это новые вещества, которые дает химия, и они все шире применяются в кабельных конструкциях. Изготавливаются, например, силовые кабели, так сказать, в тропическом исполнении. Их отправят в Индию, Индонезию. Для того чтобы кабели были стойкими к высоким температурам, влажности, оболочка их сделана из него-

рючей наиритовой резины. Но в тропиках есть еще одно зло — термиты. Они могут просто-напросто источить, съесть резиновую рубашку кабеля. Чтобы этого не случилось, в состав резины добавлен антисептик альбихтол, который отпугивает термитов.

Сотрудники головного научно-исследовательского института кабельной промышленности вместе с конструкторами завода заняты разработкой новых марок изделий, где все больше металла, бумаги, резины заменяется пластическими массами.

Вот один из последних видов только что изготовленной продукции — силовой кабель, какой до сих пор еще не выпускался в нашей стране. Его марка — АПАПВ. Это означает: кабель с алюминиевыми жилами и полиэтиленовой изоляцией, с алюминиевой проволочной защитной рубашкой и в полихлорвиниловом шланге. Он очень красив внешне: белый алюминий, голубой пластик — и ничего больше.

Но отнюдь не в красоте преимущества нового кабеля. В конце его технической характеристики такая фраза: «Применяется на трассах с неограниченной разностью уровней прокладки». Дело в том, что бумажная изоляция кабеля во избежание вакуума пропитана маслом. Каждый километр кабеля в зависимости от напряжения содержит в себе этого масла от пятидесяти до ста килограммов. Можно представить, что происходит, если разница в уровнях прокладки кабеля достигает десяти-пятнадцати метров: масло начинает медленно стекать сверху вниз. Это длится долго, потом наступает момент, когда высохшая, нагретая током изоляция теряет диэлектрические, защитные свойства. Пробой и — авария.

Пластмассовая изоляция не требует масла. А значит — новый кабель с применением полиэтилена можно прокладывать под любым углом. Даже вертикально.

Можно быть уверенным — пробоя не будет. Кроме того, кабель в пластмассе легче своих предшественников в бумаге и свинце в два раза, себестоимость его изготовления меньше на тридцать процентов. На тех же производственных площадях кабелей в пластических массах можно производить в три раза больше, и это будут кабели отличных свойств и качеств.

Поистине революционные перемены внесла в технологию кабельного производства чудесница-химия. «Использование алюминия и пластических масс в кабельном производстве, — сказано в «Контрольных цифрах развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 годы», — сэкономит за семилетие государству до 10 миллиардов рублей и даст экономию свыше 400 тысяч тонн свинца и свыше 400 тысяч тонн меди».

...Совершим небольшую экскурсию по «Камкабелю». Она позволит проследить тот путь, который проделывает медная и алюминиевая проволока-катанка, чтобы выйти из ворот завода готовым кабелем, накрученным на огромные деревянные барабаны. На этом пути к кабелю, пожалуй, нигде не прикасается рука человека. Но всеми машинами управляют умелые люди. Такие, как опрессовщики Н. П. Опалев и А. А. Градобоев, изолировщицы Л. А. Мокрушина и Т. Г. Лоскутова, бронировщик И. Л. Егоров, скрутчик П. Г. Чурилов, пропитчица Д. А. Лыкова и десятки других.

Итак, толстая проволока, иначе говоря, катанка толщиной в палец подается на волочильную машину. Она будто пронизывает машину насквозь и с другого конца выходит, «похудев» в десять раз. При этом, вопреки ожиданию, не остается никакой стружки — волочильная машина работает совсем не так, как токарный станок, срезающий стружку с детали. Провод толщиной в 11 миллиметров протягивается через круглое отверстие



в кусочке победитовой стали, фильеру. Диаметр этой первой фильеры — 10 миллиметров. Она «выдавливает» из провода ровно один миллиметр металла, заставляя его заметно «похудеть». Затем провод попадает в следующую фильеру, где теряет еще один миллиметр, — и так до конца, до десятой фильеры. Это грубое волочение.

Самые тонкие провода изготавливаются на очень точной волочильной машине КДЦ. Толщина их уменьшается с 0,39 до 0,08 миллиметра, проходя через 18 фильер. То есть на выходе она не превышает толщины человеческого волоса. Да и фильеры здесь поменьше и «подрагоценнее» — алмазные. Только этот твердейший минерал может справиться с тончайшим волочением меди.

После волочения медный провод отжигают для снятия остаточной деформации. Это тоже процесс необходимый.

Провода нужно сплести в жилу. Это делается на крутильной сигарообразной машине. Вокруг центрального провода она скручивает от шести до двенадцати проволок. Так готовится жила шлангового кабеля, который должен быть гибким и применяется в шахтах, на движущихся электрических машинах. Жилы силовых кабелей, которые будут неподвижно лежать в земле, выгоднее делать цельнотянутыми: это дешевле.

В следующем превращении, которое претерпевает будущий кабель, особенно сильно сказывается преимущество пластических масс. На изолировочных машинах сплетенную жилу «пеленают» в бумажную изоляцию. Наложить несколько десятков слоев бумаги — не скорое дело. Но стоило вмешаться химии, и процесс изоляции убыстрился в три раза. Он происходит на специальных прессах. В приемники засыпают полиэтиленовые гранулы, они растираются в однородную массу. словно

действует обычная мясорубка: только вместо фарша шнек нагнетает на кабельную жилу расплавленный пластичный полиэтилен.

Изолированные жилы, намотанные каждая на свой барабан, поступают на машину общей скрутки и скручиваются в кабель. А шланговые кабели оборачивают прорезиненной тканью, осыпают тальком и подают в агрегат непрерывной вулканизации. Эта огромная машина одевает кабель в резиновый шланг. Интересен принцип ее работы. Представьте две воронки одинаковой формы, большую и маленькую, неплотно вставленные друг в друга. Маленькая к тому же — без горловины. Со стороны конуса в нее подается кабель. Едва он попадает в горловину большой воронки, как на него с огромной силой со всех сторон начинает давить масса резины. Накрепко облегает кабель такая рубашка!

На силовые кабели надевается другая одежда: из алюминия. Гордость «Камкабеля» — два уникальных, пока единственных в стране гидравлических двухплунжерных прессы, в которых и создается эта оболочка. Прессы, огромные тяжеловесные машины, удивительно похожие внешне на двух гигантских доисторических хищников, созданы коллективом Уральского завода тяжелого машиностроения. Они значительно производительнее своих зарубежных собратьев. Достаточно сказать, что усилие, с которым здесь обдавливается кабель пластичным алюминием, составляет десять тысяч тонн!

Эти замечательные машины налаживались учеными и монтажниками «Уралмаша» в творческом содружестве с коллективом третьего цеха «Камкабель», где они и установлены. Отличная наладка прессов позволила за полгода выпустить 1500 километров кабеля в алюминиевой оболочке, заменить две тысячи тонн свинца и дать миллион рублей прибыли.

Много путей проходит алюминиевый или медный проводочек, прежде чем выйти из ворот завода готовым кабелем. Обо всех и не расскажешь. Не перечешь и тех дорог, которые ждут пермский кабель за пределами родного завода.

Нет в Советском Союзе совнархоза, в адрес которого не поступали бы барабаны с контрольными, монтажными, установочными, шланговыми, силовыми в резиновой изоляции кабелями и силовыми кабелями из Перми. Все чаще появляются они на предприятиях социалистических стран, Бирмы, Ирана, Ирака, Индии, Кубы, и везде добрая слава сопровождает продукцию завода «Камкабель», которой с каждым годом становится все больше. В прошлом году изготовлено 20 тысяч тонн голых и обмоточных проводов. А кабеля — 54 тысячи километров: столько, что им можно обвязать по экватору земной шар, и еще останется!

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Л. Жеребцов.</b> Завод на воде . . . . .	5
<b>М. Печенев.</b> Трубоукладчики . . . . .	14
<b>М. Микрюков.</b> Железные земляки . . . . .	25
<b>А. Никитин.</b> На пяти континентах . . . . .	38
<b>А. Никитин.</b> Чудесная юла . . . . .	47
<b>В. Зубков.</b> Малютки, способные «выпить» Байкал	55
<b>В. Зубков, О. Кармальский.</b> Ключи к подземным кладовым . . . . .	62
<b>А. Киприянов.</b> На дальних трассах . . . . .	73
<b>А. Киприянов.</b> «Далевое глядельце» . . . . .	81
<b>В. Зубков, О. Кармальский.</b> Ниточка, за которую вытягивается... нефть . . . . .	89
<b>В. Зубков, В. Тиунов.</b> Шахтерская лопата . . . . .	95
<b>Л. Жеребцов.</b> Грузчик-силач . . . . .	102
<b>А. Никитин.</b> Неся живую человеческую речь... . . . .	108
<b>В. Зубков.</b> Машина-повариха . . . . .	116
<b>А. Решетов.</b> Музыкальная шкатулка . . . . .	124
<b>Е. Клевцур.</b> Ружья из... пластмассы . . . . .	136
<b>В. Зубков.</b> Электрические артерии . . . . .	141

# ОТ МАЛЮТКИ «КОСМОСА» ДО ДРАГИ-ВЕЛИКАНА

Сборник

СОСТАВИТЕЛЬ Л. ЖЕРЕБЦОВ



- Редактор *А. Г. Зебзеева*
- Художник *В. Аверкиев*
- Художественный редактор *М. В. Тарасова*
- Технический редактор *Т. В. Дольская*
- Корректор *И. Л. Пархомовская*



Подписано к печати 5/IX 1964 г.  
Формат 70×108 1/32 2,375 бум. л. 4,75 печ. л. (усл.-прив. 6,5055 л.)  
Уч.-изд. 5,984 л. ЛБ01043 Тираж 4000 экз. Цена 36 коп.

2-я книжная типография управления по печати  
Пермь, ул. Коммунистическая, 57. Заказ 958.









38конт.

ЭТО СДЕЛАНО НА ЗАПЯТЫХ УРАЛЕ