

# **Журнал "Техника молодежи"**

**№ 09, 1936**

УДК 62  
ББК 30.6  
Ж92

Ж92 Журнал "Техника молодежи": № 09, 1936 / – М.: Книга по Требованию, 2023. – 68 с.

**ISBN 978-5-458-56799-2**

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

**ISBN 978-5-458-56799-2**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2023  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2023

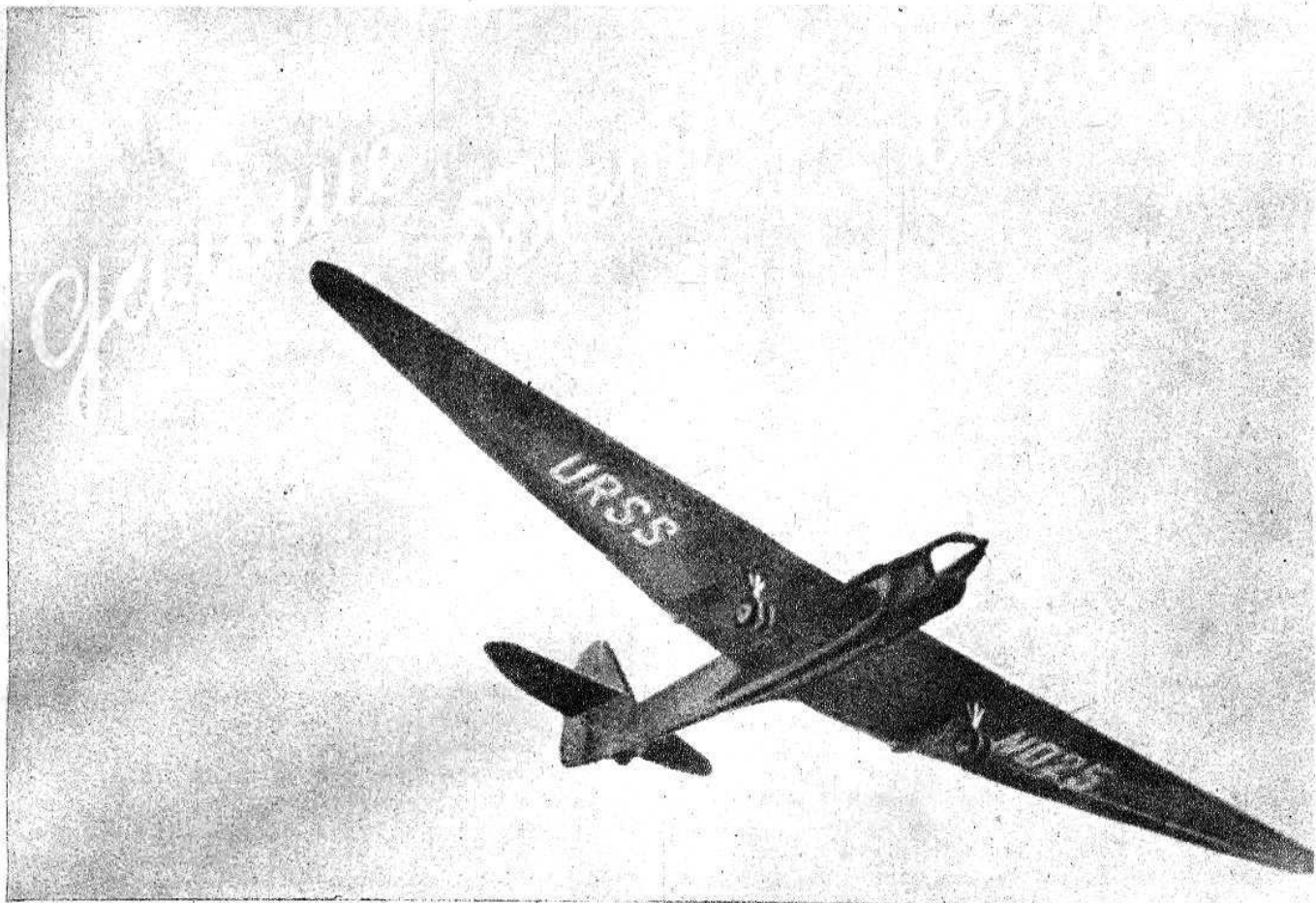
Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

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

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

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





Год 1936 навсегда останется в памяти человечества как выдающаяся веха в истории авиации. Этот год замечателен не только тем, что он, как никогда, был богат блестящими рекордами в воздухе, но и тем, что человечество вплотную подошло к тому рубежу, перейдя который, авиация вступит в свою новую фазу развития.

Действительно, если говорить о первой задаче авиации, о том, что уже на следующий день после рождения аэроплана чаяния и помыслы людей были направлены к тому, чтобы летать возможно дальше без посадки, увеличивать радиус действия самолета, то в этой связи значение перелета экипажа «АНТ-25» выходит за рамки обычного авиационного рекорда. Рекорд советского дальнего самолета заключается не только в том, что летчики нашей страны показали всему миру, на какие чудеса способны советские люди, оседлавшие технику, но и в том, что этот рекорд с точки зрения состояния современной авиотехники является почти пределом. Конечно, техника располагает возможностями улучшить этот рекорд, — общеизвестно, например, что при благоприятной погоде оставшаяся тонна горючего обеспечивала экипажу «АНТ-25» возможность еще больше увеличить трассу своего перелета. Но в то же время никакого резкого увеличения рекорда дальности современные самолетные конструкции дать не могут. Чтобы побить рекорд «АНТ-25», чтобы отбросить далеко назад это завоевание, нужно создать такой самолет, который опрокидывал бы все существующие нормы и законы, являющиеся основой современного самолето- и моторостроения.

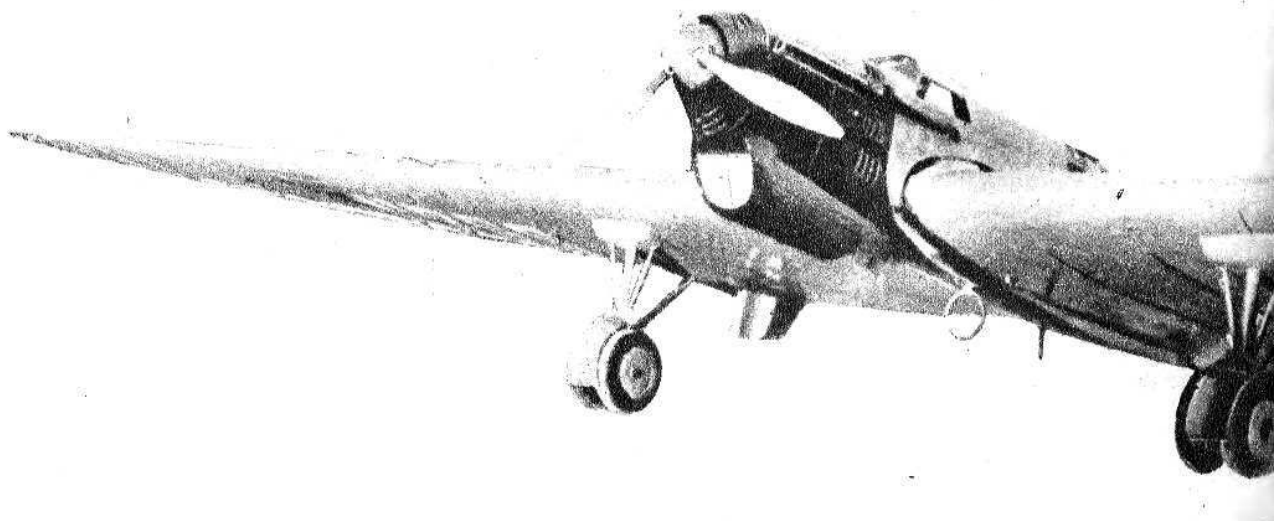
С этой точки зрения «АНТ-25» является идеалом дальнего самолета, сгустком всего нового и совершенного, что может дать сегодня авиационная техника.

Что же можно сказать о второй задаче, которую поставил себе человек, завоевав воздух, — о высоте полета? Вспомните рекорды летчика Коккинаки. Кому не известно, что работой этого замечательного высотника советская авиация установила почти самый высокий в мире «потолок»?

Чтобы резко побить высотные рекорды, завоеванные Коккинаки, нужно преодолеть огромные трудности не только чисто физиологические, т. е. найти возможность свободного пребывания человека в условиях разреженных слоев воздуха, но и решить проблему мотора, который на больших высотах начинает постепенно терять свою мощность. Такая особенность работы современного авиационного мотора не позволяет самолету подниматься выше определенного уровня, находящегося где-то около 15 тысяч метров.

Вот почему высотные завоевания Коккинаки можно считать почти предельными. Здесь, как и в полетах на дальность, речь может идти об улучшении рекордов, но чтобы вырваться далеко за пределы высоты, установленной советской авиацией, нужны совершенно новые технические средства, которыми современная техника еще не располагает.

И, наконец, третья задача — скорость — также введена почти до своего сегодняшнего предела. Самые совершенные машины могут летать со скоростью не свыше 600 км в час, и лишь рекордные



самолеты,—кстати сказать, немыслимые для практического применения, — могут развивать еще большую скорость. Но и для этих машин существует предел, — 750—800 км.

И здесь существующие рекорды могут быть несколько улучшены за счет еще большей обтекаемости, правда, доведенной уже почти до совершенства, а также за счет уменьшения веса мотора. Но резкое увеличение скоростей мыслимо только в высоких слоях атмосферы с разреженным воздухом. Иначе говоря, речь идет о создании самолета типа стратоплана. Но стратопланные полеты для существующего уровня авиационной техники являются пока еще областью фантастики. Кроме того, чтобы достигнуть сверхвысоких скоростей даже при стратопланных полетах, конструкторам придется взять весьма трудно преодолимый барьер. Дело в том, что самолет, двигаясь, создает звуковые волны, которые при существующих скоростях значительно обгоняют самолет. Скорость этих звуковых волн равна 1 200 км в час. И если представить себе, что скорость полета стратоплана будущего окажется равной скорости звука, то звуковая волна будет идти вровень с самолетом. И так как в такой волне воздух очень сжат, вся передняя часть машины попадет под огромное давление, которое будет стремиться откинуть самолет назад. Возникнут колоссальные сопротивления, о способах преодоления которых еще никто ничего сказать не может.

Борьба за скорость, высоту и дальность полета есть и будет важнейшей задачей человечества в воздухе. Каждый лишний метр высоты, отвоеванный у стихии, каждый лишний километр скорости и дальности, улучшающий существующие рекорды, не только укрепляет экономическую и оборонную мощь страны, но и приближает авиацию к решению проблем сверхдальних, сверхвысотных и сверхскоростных полетов.

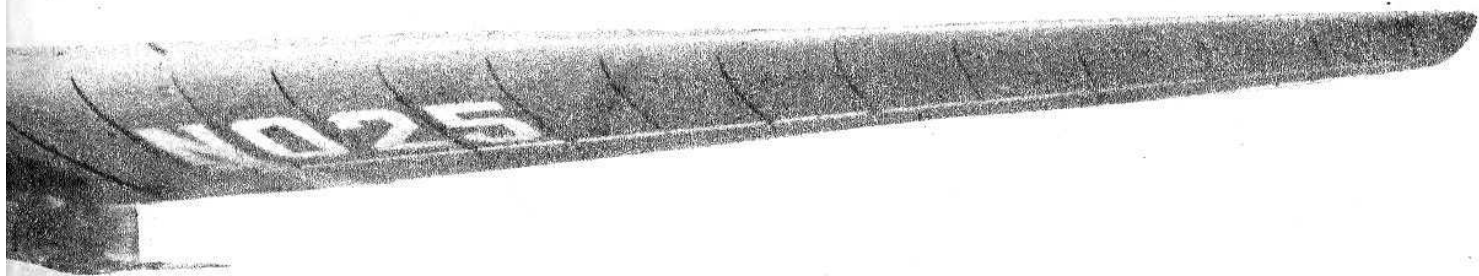
Вот почему в нашей стране с большой интенсивностью ведутся научно-исследовательские и экспериментальные работы, вот почему Коккинаки упорно работает над улучшением поставленных им же самим мировых рекордов высотных полетов, вот почему выдающиеся достижения

экипажа «АНТ-25» вдохновляют советских летчиков на работу по еще большему увеличению трассы беспосадочных перелетов.

Наша социалистическая авиопромышленность рождает все новые и новые конструкции самолетов, превышающие самые строгие требования передовой технической мысли Европы и Америки. Естественно, что творческая деятельность работников авиопромышленности всецело подчинена основным задачам авиации — создать машины, могущие развивать большие скорости, брать высочайшие потолки, преодолевать огромные пространства. Здесь сейчас же следует заметить, что создание самолета-уникума, могущего одновременно решать задачи авиации во всех «трех измерениях», — иначе говоря, быть рекордным по дальности, высотности и скорости, — технически немыслимо. Обычные машины должны обладать гармоническим сочетанием всех этих качеств либо развитием до известного предела одного из них.

Чтобы проиллюстрировать эту мысль, возьмем для примера военную авиацию. Всем известно, что военные самолеты строятся различных типов. Так, бомбардировщики, обладающие большой грузоподъемностью и действующие по большому радиусу, уступают в скорости другим типам военных машин. И наоборот, радиус действия, скажем, истребителя сравнительно невелик, но зато скорость его намного превышает скорость тяжелого бомбардировщика. И еще один пример. Самолет «АНТ-25» представляет собой ступок самых совершенных технических новшеств, и тем не менее скорость и высота в этом самолете играют второстепенную роль. «АНТ-25» является машиной, в которой воплощены творческие искания советских конструкторов, сумевших придать ей принципиальные качества самолета, предназначенного для целей дальних перелетов, для преодоления без посадки огромных пространств.

Авиационные рекорды на дальность во все времена являлись событиями мирового значения. И это не удивительно. Чтобы побивать ранее поставленные рекорды, надо было уметь создавать такие машины, которые по своим конструктивным качествам являлись бы шагом вперед в стро-



ительстве дальних самолетов. Создание таких машин является отнюдь не легким делом и целиком зависит от состояния и прогресса авиационной техники в той или иной стране.

Насколько сложны подобные перелеты, с какими огромными трудностями завоевываются рекорды, показывает то, что с 1931 по 1936 год было установлено всего три рекорда на дальность по замкнутой кривой. В 1931 г. французские летчики пролетели, не снижаясь, 10 372 км. Только через год пилоты Боссутро и Росси пролетели по замкнутой кривой 10 601 км, и лишь в 1934 г. советские летчики Громов, Филин и Спириин резко увеличили предыдущие рекорды, пролетев без посадки 12 411 км. Вот уже два года, как их результат еще никем не превзойден.

На первый взгляд, между полетом по замкнутой кривой и полетом на дальность нет большой разницы. На самом деле это далеко не так. В полете по замкнутой кривой самолет все время кружит над хорошо обследованной территорией, между двумя известными пунктами. Летчики отлично знают свой маршрут, они все время находятся приблизительно в одинаковых метеорологических условиях. Если переутомление экипажа или внезапный отказ мотора вызовет необходимость немедленной посадки, то водитель самолета имеет возможность выбрать удобную площадку и благополучно приземлиться.

Совсем в иных условиях проходит полет на дальность по прямой. Прежде всего, сложность управления самолетом и большую опасность для экипажа создает метеорологическая обстановка. На гигантском протяжении всего маршрута не может быть всюду одинаковой и притом хорошей погоды. Кроме того, в полетах по прямой очень трудно ориентироваться, так как летать приходится над новыми районами, иногда мало изученными вообще или неизвестными для летчиков. Наконец, на пути в несколько тысяч километров всегда встретятся довольно большие участки, где посадка совершенно невозможна. Случись на таких этапах перелета какое-либо происшествие в воздухе, требующее вынужденной посадки, и создается угроза смертельной катастрофы.

Нетрудно теперь установить разницу между полетами по замкнутой кривой и по прямой. Сам

с собой напрашивается вывод, что полет по прямой является сложнейшей воздушной операцией, сопряженной с большой опасностью и риском.

Для осуществления подобных перелетов необходимо, чтобы знания, воля, мужество и все то, что определяет качество пилота, соответствовали конструктивным качествам самолета. Иными словами, рекордные полеты на дальность могут совершать отличные летчики на отличной машине. В тему настоящей статьи не входит задача характеризовать летчиков, совершивших героический полет на «АНТ-25». Да есть ли в этом нужда? Кто может сомневаться, что достоинства героев Советского союза — Чкалова, Байдукова и Белякова — находились в полном соответствии с замечательными качествами нашего дальнего самолета? По выражению его главного конструктора А. Н. Туполева, «АНТ-25» производил впечатление машины, выдуманной фантазией Жюль Верна. Действительно, уже одно то, что перед такой машиной была поставлена задача нестись в воздухе тысячи километров, не снижаясь, не пополняя запасы горючего, не могло не вызвать в памяти творения гениальных фантазеров.

Огромный радиус действия «АНТ-25», его способность покрыть без посадки гигантское расстояние — эти качества становятся еще более ошеломляющими, если для сравнения мы приведем соответствующие данные некоторых других самолетов. Так, например, радиус действия самых совершенных истребителей не превышает 800 км. Современный бомбардировщик способен оперировать без посадки на протяжении не свыше 4 000 км. Известно, что «АНТ-25» пролетел без посадки 9 500 км, а сохранившееся горючее позволило утверждать, что радиус действия этого самолета достигает 12 000 км.

Что же представляет собой «АНТ-25»? Какие слабые стороны современной авиационной техники позволили создать эту выдающуюся машину?

«АНТ-25» — это классический моноплан с низко расположенными крыльями, размах которых достигает 34 м. Сконструировать подобные крылья составляло основную трудность для творцов «АНТ-25» и именно в этих крыльях заложены замечательные свойства всего самолета. Чтобы наиболее четко себе представить эти свойства, об-

ратим внимание читателя на следующие два условия, которые лежат в основе конструирования самолетов с большим радиусом действия. Первое условие — это идеальная обтекаемость, «зализанность» всех форм машины, и второе — возможно больший размах крыльев. Культивировать эти два свойства машины — значит добиваться все большей и большей дальности полета. Но, поскольку обтекаемость современных машин, в том числе и «АНТ-25», близка уже к совершенству, главное усилие конструкторов было направлено к увеличению размаха крыльев. Особенность крыльев «АНТ-25» заключается в том, что они имеют такое большое удлинение, какого нет ни в одной стране среди самолетов класса, аналогичного «АНТ-25». (Удлинение — это отношение длины крыла к его ширине. Чем больше удлинение, тем уже и длиннее само крыло.)

Сконструировать крыло с таким большим удлинением нужно было для того, чтобы придать самолету возможную дальность; путь к осуществлению этой задачи преграждался огромной трудностью в современном самолетостроении — вибрацией.

Дело в том, что при высоких скоростях и больших сопротивлениях крыло начинает вибрировать и вслед за этим немедленно разламывается. Был известен ряд случаев, когда внезапно возникавшие в полете вибрации в течение 1-2 секунд разламывали самолет. Вибрации появляются при так называемой критической скорости, причем критическая скорость тем меньше, чем больше размах крыльев машины, чем больше удлинение крыла.

Замечательные свойства крыла «АНТ-25» заключаются в том, что советским конструкторам удалось создать невибрирующее крыло и притом с большим удлинением.

Но этим не ограничиваются все свойства крыла нашего дальнего самолета, точно так же, как и не исчерпывается все его техническое совершенство. Ведь при создании «АНТ-25» и, в частности, в работах по конструированию его крыла были с успехом разрешены две проблемы, находящиеся между собой в резком противоречии. Самолет должен быть прочным, но в то же время он должен быть легким. Прочность и легкость! Мудрое сочетание этих двух крайних полюсов дает в итоге машину с первоклассными полетными данными. Но как соединить воедино прочность и легкость в несущих плоскостях «АНТ-25»? Ведь требуется создать обязательно большое крыло, но на пути конструкторов таится опасность вибрации, о которой мы говорили выше, и, наконец, угроза тяжести. Делать же крыло тяжелым ради одной прочности — не решение проблемы, это значит добиться прочности и одновременно погубить другие летные качества самолета, вытекающие из легкости его конструкции. Кому не известно, что лишний вес в самолете резко сказывается на его летных данных: понижается скороподъемность, потолок, больше становится длина разбега, начинает снижаться скорость. И, наконец, чем больше вес конструкции, тем меньше полезная нагрузка самолета. Последняя опасность особенно велика для машин дальнего следования, потому что каждый лишний килограмм веса конструкции уменьшает возможный запас горючего и тем самым сокращает дальность.

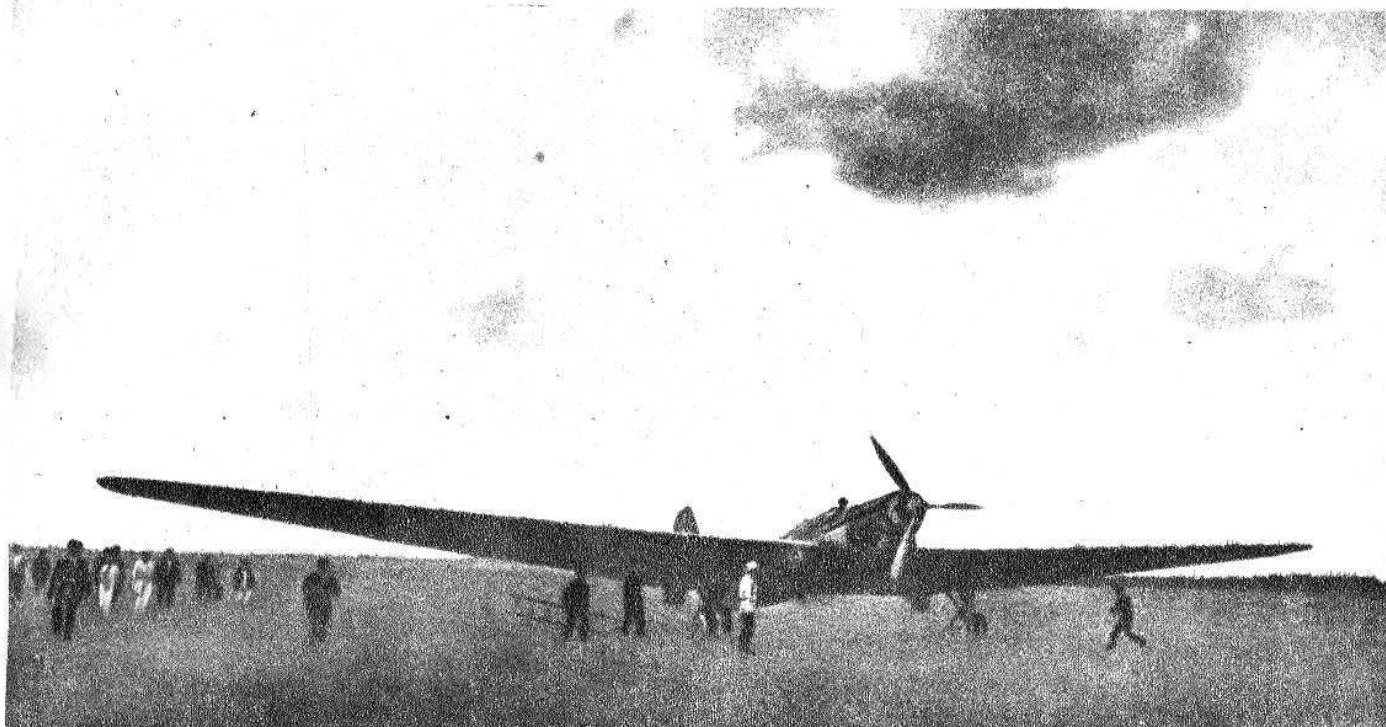
Все эти трудности и противоречия, кажущиеся неразрешимыми, были преодолены упорной работой наших конструкторов. Об этом лучше всего свидетельствуют итоги самого перелета. В крыльях машины, которая прошла без посадки около 10 000 км, не могло не быть достигнуто предельное сочетание прочности и легкости. В их замечательном содружестве — еще одна особенность «АНТ-25» и его крыльев. Однако, и это еще не все.

Само собой разумеется, что для питания мотора на протяжении всей гигантской трассы перелета нужно было захватить огромнейший запас горючего. Легко себе представить, какую тяжесть составляют гигантские бензиновые баки, сколько полезного места в самолете должны они были бы занять, если бы творцы «АНТ-25» не воплотили в крыльях машины еще одну блестящую изобретательскую мысль. Оказывается, что 7-метровые бензиновые баки располагаются внутри крыльев и, таким образом, крыло «АНТ-25» выполняет не только свои функции, но и представляет собой гигантскую цистерну.

Но, оказав такую ценную услугу огромным хранилищам горючего — бакам, предоставив им вполне надежное помещение, крылья «потребовали» от них ответной «любезности». Об этом позаботились конструктора, и результат такой «любезности» является еще одной принципиальной особенностью крыльев «АНТ-25». По воле конструкторов бензиновые баки оказались органической частью конструкции крыльев. Иными словами, крылья без баков утратили бы свои немаловажные преимущества. Как каждая органическая часть крыла, бензиновые баки несли свои полезные функции, и вот какие: крылья тяжело нагруженной машины испытывают большие напряжения в полете под воздействием аэродинамических сил, направленных снизу вверх. Сила тяжести горючего направлена вниз, уменьшая тем самым эти напряжения и сообщая крыльям еще большую прочность.

В рамках настоящей статьи нет возможности подробно охарактеризовать все конструктивные особенности и всю сумму технических новшеств, позволивших назвать «АНТ-25» детищем самой высокой авиационной культуры. Чего стоит, например, одно только внутреннее оборудование самолета! О количестве приборов можно составить себе впечатление по одному тому, что для монтажа электросети, питающей эти приборы током, потребовалось несколько сот метров провода. Такие приборы, как авиогоризонт, вариометр, указатель поворота, гидромагнитный компас и приборы для контроля работы мотора, позволяли пилоту вести самолет не только в открытую, но и вслепую. В распоряжении штурмана находился целый ряд аэронавигационных приборов, позволявших всегда точно определить местонахождение самолета.

Известно, что «АНТ-25» был снабжен убирающимися шасси. Это техническое новшество значительно снизило лобовое сопротивление машины и, тем самым, повысило радиус ее действия. Подсчитано, что убирающиеся шасси повысили дальность «АНТ-25» на 1 500—2 000 км. Ручной механизм подъема и спуска шасси электрифицирован. Пилоту достаточно нажать соответствующую



*Посадка самолета «АНТ-25» на Щелковском аэродроме.*

кнопку на распределительной доске, как шасси либо вбирается, либо выпускается.

Значительный интерес вызывает так называемое аварийное оборудование, позволяющее колесному самолету, каким является «АНТ-25», садиться на воду. Специальные резиновые баллоны монтированы в крыльях самолета. Если обстановка повелевает идти на снижение, а под самолетом находится вода, то пилот из своей кабины очень быстро наполняет воздухом эти баллоны. Они превращаются в своеобразные поплавки, поддерживающие крылья самолета на поверхности воды.

Наше описание не исчерпывает всего того, что составляет технику «АНТ-25». Но все же сказанного достаточно, чтобы читатель сам сделал вывод о выдающихся качествах советского дальнего самолета.

Вспоминая весь исторический маршрут, который совершила авиация от первых аэропланов Райт до самолета «АНТ-25», у нас невольно возникает вопрос: где кончается действительность и начинается фантастика? В самом деле, все еще темой для фантастических рассказов служат полеты в стратосфере на самолетах необычайных конструкций, развивающих чудовищные скорости; подчас очень трудно отрешиться от мысли, что область сверхдальних, сверхвысотных и сверхскоростных полетов перестает быть фантастикой и становится проблемой. Но рекорды Коккинаки, перешагнувшего границы тропосферы, напоминают о семимильных шагах нашей замечательной действительности, вошедшей в соприкосновение с будущностью, еще не так давно казавшейся столь отдаленной.

А полеты на дальность? Разве нельзя себе представить, что до рекорда «АНТ-25» находились люди, которые усматривали в разговорах о покорении пространства в 20 000 км без посадки плод

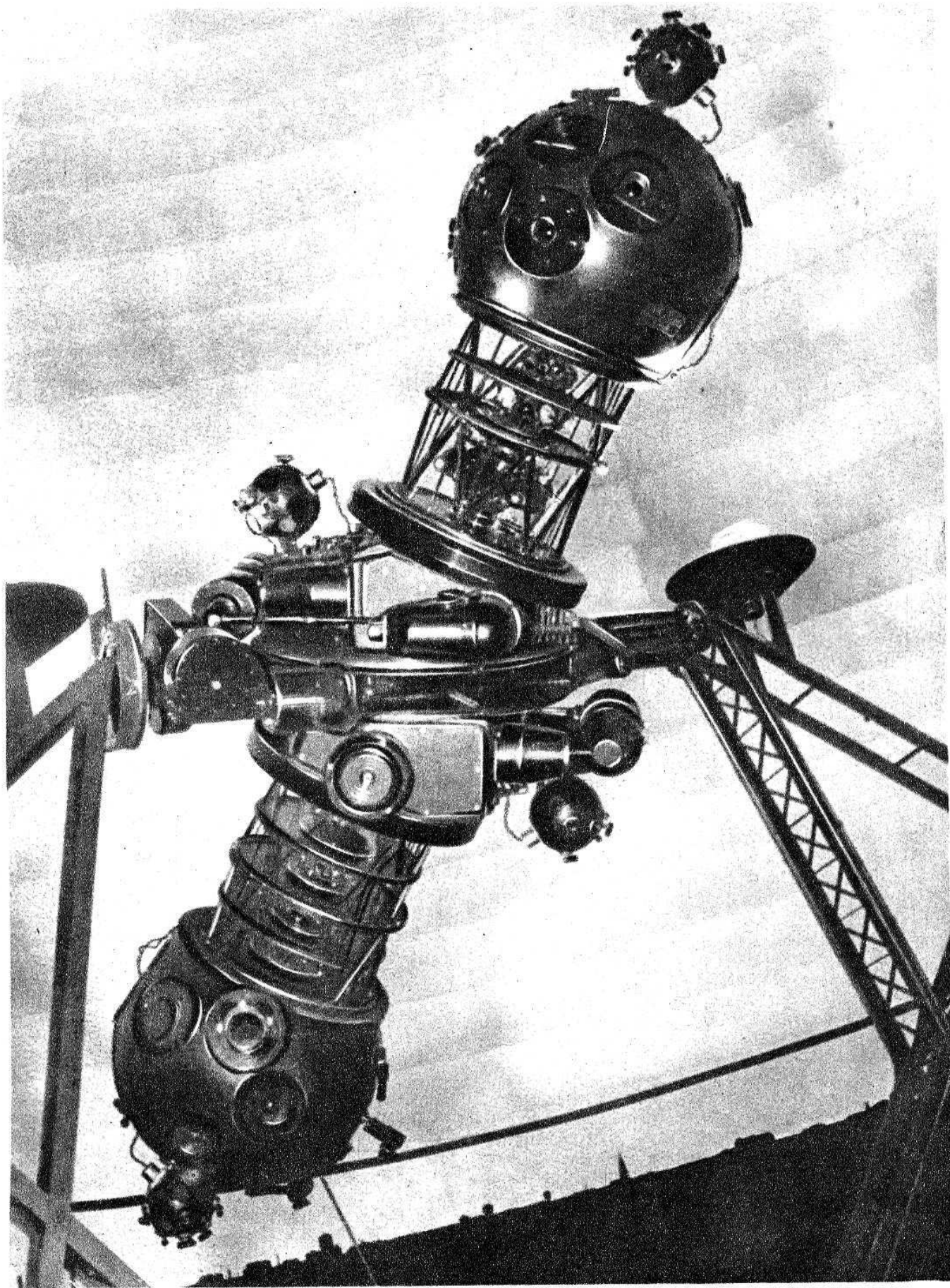
воображения неких дерзких мечтателей? А теперь? Кто может подвергнуть сомнению слова Туполева, что пройдет немного времени, и мир увидит советские самолеты, способные на беспосадочные полеты в 15—20 тысяч километров.

Что сама возможность завоевания таких огромных, поистине сказочных пространств спустилась с высот фантастики до уровня проблемы, показывает то, что на страницах нашей печати уже ведутся деловые разговоры, как реально разрешить эту проблему.

Так, например, проф. Юрьев говорит, что увеличение дальности полета приблизительно на 20 проц. может быть достигнуто с переходом на дизельные моторы, которые расходуют горючее экономнее, чем обычные двигатели. Отсюда вывод: на той же машине, при том же грузе горючего, можно дольше продержаться в воздухе, а следовательно, покрыть и большее расстояние.

Выше мы говорили, что советские конструкторы сумели создать крылья «АНТ-25» с огромным удлинением, превышающим, примерно, в два раза удлинение аналогичных транспортных машин. Кто же теперь может сомневаться, что наша конструкторская мысль и в дальнейшем будет совершенствовать достигнутое, будет создавать машины с еще большим удлинением крыльев? А при нахождении невибрирующего крыла с удлинением, превышающим, примерно, в два раза удлинение «АНТ-25», и при безотказно действующем дизель-моторе можно трассу беспосадочного перелета увеличить до 20 000 км. Об этом говорят теоретические расчеты.

Что же можно добавить к сказанному? Разве только то, что нам, современникам сказочного расцвета социалистической авиационной культуры, придется быть очевидцами ее дальнейшего подъема, предел которого уже перешагнул рубежи фантастики.



Аппарат „планетарий“ очень сложен по своему устройству. Это комбинированный проекционный фонарь, состоящий из большого количества отдельных проекционных фонарей.



# ВСЕЛЕННАЯ ПОД КРЫШЕЙ

Гаснет свет. На темном, глубоком небе зажигаются звезды. Они мерцают; звезда то угасает, то вновь вспыхивает...

Зрители не отрывают глаз от величественной картины расцветившего созвездиями неба. Сквозь занавеси, которыми закрыты все щели, доносится глухой шум дождя. Настоящее небо плотно затянуто тучами. Но что из этого? Посетители Московского планетария видят чистое московское небо без единого облачка.

Нажим кнопки, и небесный свод начинает вращаться. Люди, сидящие на стульях, как бы быстро несутся по поверхности земного шара. Несколько секунд, и все, вместе с лектором, очутились на экваторе.

Люди путешествуют во времени. Только что побывав в прошлом, они устремляются в будущее.

За один сеанс люди многое узнают о звездном мире, окружающем нас, и о месте, которое занимает во вселенной солнечная система и земля.

В 1926 г. проф. Бауэрсфельд сконструировал специальный аппарат, показывающий на куполообразном экране картину звездного неба. Эти аппараты, названные планетариями, стала производить фирма Цейса в Германии.

В мире сейчас существует всего около двух десятков планетариев. Все они показывают звезды в виде спокойно горящих световых точек.

Один из таких приборов приобретен Советским союзом. Но в СССР посетители планетария видят вместо мертвых звезд картину «оживленного» неба. В темноте на полотне Московского планетария звезды мерцают, создавая иллюзию естественного неба.

Мерцание звезд вызывается атмосферными условиями. Воздушные течения в слое атмосферы, окружающей землю, производят этот эффект.

Проф. Бауэрсфельд считал «технически невозможным» показ «оживленного» неба в планетарии.

Аппарат «планетарий» очень сложен по своему устройству. Это комбинированный проекционный фонарь, состоящий из большого количества отдельных проекционных фонарей.

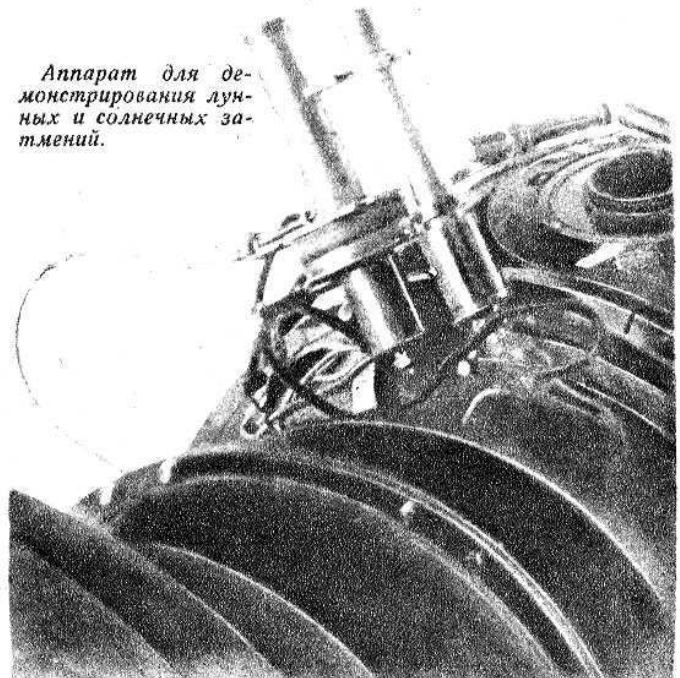
Цилиндрическое тело аппарата заканчивается с обоих концов большими шарами. Один шар показывает звезды северного небесного полушария, другой — южного. Шары имеют большое количество окошечек. Каждое окошечко представляет собой объектив проекционного фонаря.

В этих больших шарах «планетария» расположено по 16 проекционных звездных фонарей.

Все 16 фонарей каждого шара имеют общий источник света. В центре шара находится электрическая лампа силой света в тысячу свечей. Лампа дает так называемый «точечный» свет, т. е. исходящий из одной точки. Этим и воспользовался изобретатель советского приспособления для мерцания звезд К. Н. Шистовский.

Диaposитивы фонарей представляют собой тонкие металлические пластинки, на которых проколоты дырочки разного диаметра. По своему расположению и размерам

Аппарат для демонстрации лунных и солнечных затмений.



дырочки соответствуют расположению и размерам звезд, которые мы видим на настоящем небе. Таким образом шестнадцать звездных участков, сложенные вместе, образуют картину небесного долушария.

К. Н. Шистовский окружил лампу, служащую источником света для 16 фонарей, проволочной сеткой с металлическими диафрагмами. Эти диафрагмы при помощи особого механизма колеблются и поэтому то загораживаются, то открывают те или иные отверстия в диапозитивах фонарей. Так как полное заглушения света металлическая сетка не дает, то звезды на экране то загорают до слабой видимости, то вновь загораются до нормальной яркости. Это и создает иллюзию естественного мерцания и мигания звезд.

Немногие знают, как создавалась панорама ночной Москвы, показываемая в Московском планетарии.

Первый директор планетария К. Н. Шистовский вместе с художниками братьями В. и Г. Стенберг поднялись на десятиэтажный дом в Б. Гнездиновском переулке. Осмотрев открывающуюся глазу картину Москвы, они засняли ее, направляя фотоаппарат в различные стороны горизонта. По этим снимкам художники набросали эскизы и сделали на полотне силуэтное кольцо для зрительного зала планетария.

Солнце, запрятанное в особом проекционном фонаре, приводимом в движение механизмом, стало восходить теперь над знакомыми силуэтами Москвы, нарисованными на полотне экрана. Но самое солнце было чересчур искусственным. Аккуратный слабоватого света кружок равнодушно скользил по полотну, ничем не напоминая величественный восход подлинного светила.

Тогда работники планетария коллективно сконструировали то, что они назвали «советским солнцем». Этот прибор расположен за полотном-экраном. Он представляет собою диск, усеянный большим количеством ламп, и приводится в движение электрическим мотором. До того, как диск выплывает из-за горизонта, на небе загорается заря. Осуществляется этот эффект так же, как и в театре, — при помощи софита красных ламп. Реостат дает возможность «зарю» постепенно загораться, а затем с восходом солнца — гаснуть.

С введением этих приспособлений небо в планетарии заметно оживилось. Скоро там появились для полной иллюзии и искусственные облака, скользящие над головами зрителей. Но в отличие от настоящих грозных туч эти облака могут быть моментально разогнаны простым нажатием электрической кнопки.

Еще задолго до наступления полного солнечного затмения 19 июня 1936 г. посетители Московского планетария могли наблюдать картину затмения, не выезжая ни в Ак-Булак, ни в другие места, куда устремились астрономические экспедиции.

Сконструированный для этой цели двойной проекционный фонарь представляет собой небольшие трубки, смонтированные на теле «планетария» и нацеленные в одну и ту же точку полотноного неба.

Одна из этих трубок проектирует на экране солнечный диск, т. е. попросту светлый кружок; вместо диапозитива, в фонаре находится стекло, на котором нанесены черные диски для изображения солнечных затмений. Это стекло может двигаться, а помещенные на нем черные диски загораживают падающий на экран свет, и поэтому мы наблюдаем затмение. Тот или иной черный диск, в зависимости от того, какой вид затмения демонстрируется, проходит позади объекта и задерживает часть лучей; на экране, на белом диске солнца, появляется ущерб. Этот ущерб в дальнейшем растет. Черная тень съедает все большую часть изображения солнца.

Если показывается полное солнечное затмение, то наступает момент, когда диск солнца полностью закрыт. В этот момент вторая трубка аппарата посылает на экран изображение короны вокруг темного диска солнца, закрытого лунной.

Планетарий может показать это явление таким, каким его видели в Москве, и таким, каким его можно наблюдать лишь в полосе полного солнечного затмения. Равным образом можно приготовить соответствующие диапозитивы для любого предстоящего затмения.

Этот же аппарат служит для воспроизведения картины лунных затмений, но для этого в аппарат вставляют специальный диапозитив, и фонарь проектирует на экран луну с ее обычными рисунками.

При лунных затмениях луна окрашена в красный цвет; в планетарии на стекле, которое движется в проекционном аппарате, рисуют красный диск; у зрителей, наблюдаю-

щих картину лунного затмения, создается впечатление, что они видят тень земли, падающую на луну.

Вселенная, как известно, находится в постоянном движении. Между тем «планетарий» Цейса—Бауэрфельда дает именно неподвижную картину. Даже при «путешествии» в будущее на десятки тысячелетий планетарий Бауэрфельда рисует звездное небо таким же, как сейчас. Он дает только представление о перемещении земной оси в пространстве. Продолжение земной оси от северного полюса «упирается» в небесную сферу, как известно, около Полярной звезды в созвездии Малой Медведицы. Планетарий показывает, что в дальнейшем северный полюс мира постепенно будет приближаться к звезде Вега из созвездия Лиры.

Во Вселенной происходят и такие изменения, которые незаметны для наблюдателей с земли. Примером могут служить многие кометы, постоянно движущиеся вокруг солнца, но только по значительно более вытянутым орбитам, нежели планеты.

Старший механик Московского планетария т. Дергачев дополнил аппарат Цейса—Бауэрфельда прибором для проекции комет. Состоит он, как и прочие устройства планетария, из проекционного фонаря, приводимого в движение механизмом.

Кометы, состоящие из скреплений небольших твердых частиц, слабо связанных общим притяжением, изменяют свою форму по мере приближения к солнцу. Газы и пары, окружающие кометы, обычно устремляются в сторону, противоположную солнцу. Получается то, что называют хвостом кометы. Этот хвост растет по мере приближения к солнцу и, наоборот, уменьшается, когда комета начинает удаляться. Вот эту картину и воссоздает аппарат Дергачева.

Диапозитив, вставленный в проекционный фонарь, изображает комету. Особая диафрагма открывает постепенно диапозитив, и комета на экране вырастает, становится ярче, хвост ее все увеличивается, оставаясь обращенным в противоположную сторону от солнца. Затем, по мере удаления кометы диафрагма, надвигаясь на диапозитив, «стирает» хвост. Получается такая же картина, как и при наблюдении настоящей кометы.

Много еще чем дополнили советские работники цейсовский «планетарий». Импортный аппарат, кроме звездного неба, показывает также видимые невооруженным глазом планеты, солнце и луну. Работники Московского планетария добавили к нему прибор для демонстрации падающих звезд.

Этот аппарат сконструирован лектором Жекулиным. На месте диапозитива в проекционном фонаре расположены диски, вращающиеся посредством часового механизма. На дисках нанесены щели. При движении дисков щели дают в одной точке проход световым лучам. Эти лучи так движутся по экрану, что получается как бы след падающего метеора.

Другой аппарат, сконструированный т. Жиганковым, создает иллюзию полярных сияний. Он похож по устройству на аппарат для демонстрации метеоров. Здесь также два черных вращающихся диска. В них прорезаны в концентрическом порядке в два ряда полоски. Когда диски вращаются, на полотняном фоне появляется светящаяся колеблющаяся завеса, напоминающая полярное сияние.

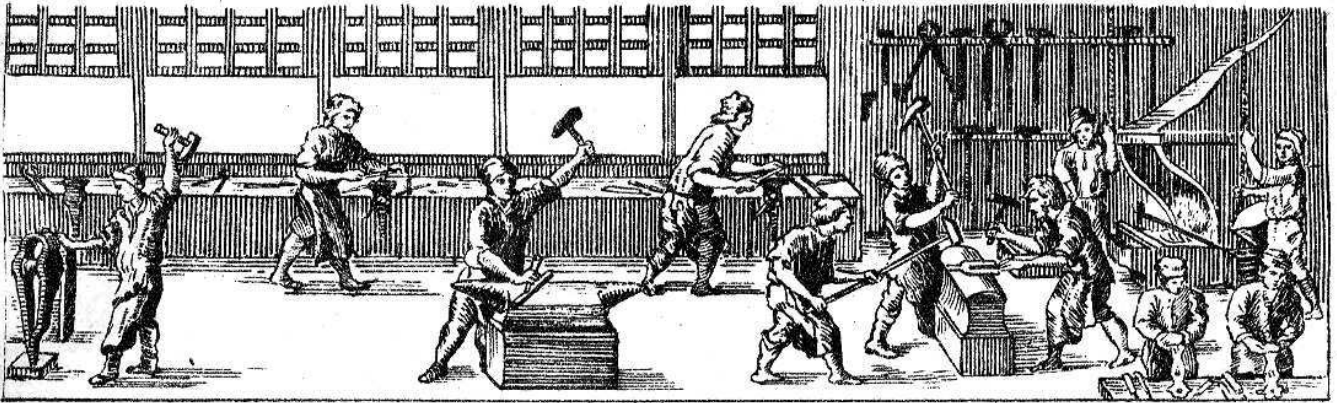
Лектор становится за пульт.

Он окружен выключателями, рубильниками, реостатами. «Планеты», «Солнце», «Луна», «Счетчик лет» написано на выключателях. Докладчик следит за тем, к какому году относится показываемое небо, и проектирует соответствующую цифру на экран.

Тут можно свободно путешествовать во времени. Выключатель с надписью «Год в 4 минуты» заставляет небесные явления, происходящие на протяжении года, совершить в 4 минуты. Солнце, луна и планеты начинают быстро двигаться в «мировом пространстве» по своим орбитам. Можно прожить год и день еще быстрее: для этого надо пустить мотор, на выключателе которого написано: «Год в 7 секунд», «День в 4 минуты», «День в 1 минуту».

Московский планетарий по богатству своего оснащения единственный в мире. Целый ряд интересных небесных явлений показывается только здесь.

«Планетарий» советского производства, над конструированием которого работают советские астрономы и механики (аппарат изготовляется нашей оптической промышленностью), будет значительно превосходить своими техническими данными продукцию фирмы Цейса.



# 0,0000001 МИЛЛИМЕТРА

Недавно в нашей специальной печати было опубликовано сообщение о том, что в СССР сконструирован измерительный прибор, позволяющий производить измерения с точностью до 0,0000001 мм. Здесь нет ошибки в знаке или цифре, нет именно до одной десятиллионной доли миллиметра. Физически невозможно представить себе такую невероятно малую величину. Все же попытаемся хотя бы окольными путями добраться до нужного нам представления. Средняя толщина человеческого волоса равна 0,05 мм. Теперь мы получили отправную точку для искомого представления: новый прибор может измерять величины в 500 тысяч раз меньше, чем толщина волоса.

В 1769 г. Джеймс Уатт, изобретатель паровой машины, преодолевал большие затруднения: для изготовления машины необходимо было расточить цилиндр с достаточной «точностью». Какая это была «точность», видно из письма Уатта к его другу Болтону. Он сообщал: «Мне удалось, наконец, так точно просверлить паровой цилиндр, что даже в наихудших местах между поршнем и цилиндром нельзя было просунуть полукрону» — английскую монету, толщина которой приблизительно равна толщине нашей современной бронзовой пятикопеечной монеты. Если с помощью современных измерительных приборов можно изготовлять некоторые изделия в массовом и серийном порядке с точностью до тысячных долей миллиметра, то точность, удавшаяся, наконец, Уатту, была грубее примерно в 2 тысячи раз.

Достижение Уатта потребовало огромного напряжения технических возможностей ряда современных ему предприятий, изготовлявших детали машины. А немного раньше, до начала XVIII в., на протяжении многих веков человеческой истории люди не предъявляли особых требований к точности, на точность не было «спроса». Люди мерили товары и материалы такими неточными, непостоянными мерами, как человеческая рука, ступня.

Во второй половине XVIII в. одна за другой изобретались все новые и новые машины, главным образом в текстильной и металлургической промышленности. Эти машины были очень нужны, так как ручное производство и основанные на нем предприятия уже никак не справлялись со все растущим спросом на предметы широкого потребления. Паровая машина Уатта дала нужную для машинного производства энергию. Наступила эпоха промышленного переворота — переход от мануфактуры к машинному производству.

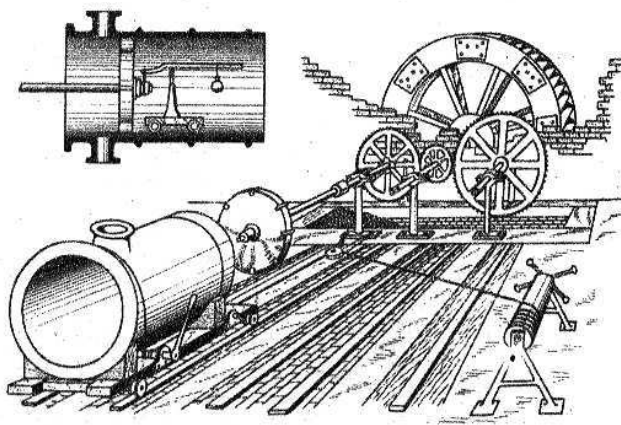
Но изготовление частей этих машин, требовавшее точности в размерах, упиралось в отсутствие соответствующего оборудования и измерительных инструментов.

Еще раньше, чем Уатт достиг точности полукроны, в октябре 1760 г., Ричард Рейнольдс, старший, опытный английский мастер, сделал следующую запись в своем дневнике:

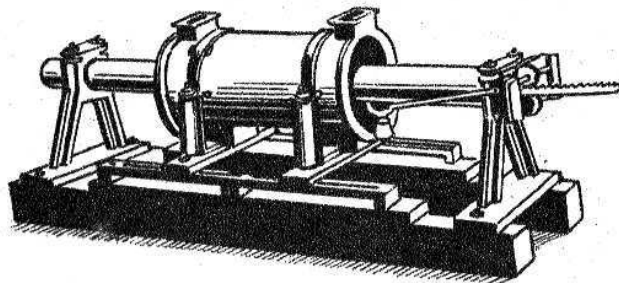
«Сегодня мы начали расшлифовку красномедного цилиндра паровой машины для угольных рудников в Эльфингтоне. Размер его: диаметр — 28 дюймов и длина — 9 футов. После многих неудач и после того, как три отливки вышли в брак, мы очень сомневались, удастся ли нам довести до счастливого конца сложную обработку изделия такой величины. Но рудники очень нуждались в цилиндре, и это заставило нас пытаться еще и еще раз. Теперь же мы благодарим всемогущего

*Расточка цилиндра паровой машины в 1760 году. С каждой стороны семипудовой колоды запрягали по шесть сильных рабочих...*





Расточная машина Смитона. В левом углу показана внутренность обрабатываемого цилиндра с диском и стойкой-тележкой.



Расточная машина Вилькинсона.

бога за то, что он помог нам выйти с честью из такого тяжкого испытания».

Далее Рейнольдс описывает, каким образом удалось обработать цилиндр:

«После того, как цилиндр был прочно установлен на двух скрепленных деревянных балках во дворе мастерской, в него была залита свинцовая масса весом около 300 фунтов.

К получившейся свинцовой колоде на концах прикрепили по железной штанге с приложенными к ней веревками. С каждой стороны колоды в эти веревки запрягали по шесть сильных и ловких рабочих. Затем в цилиндр залили масло с наждаком, и путем протягивания колоды взад и вперед мы его расшлифовали. По мере того, как одно место внутренней поверхности делалось гладким, мы поворачивали цилиндр и шлифовали следующий участок. Этим способом, затрачивая большие усилия, работая с огромным напряжением, мы, наконец, достигли такой степени точности обработки, что наибольший диаметр цилиндра отличался от наименьшего на величину, меньшую, чем толщина моего мизинца. Это достижение послужило для меня поводом к большой радости, так как оно явилось лучшим из тех результатов, о которых мы до сих пор слышали».

Уатту приходилось уплотнять зазоры между поршнем и цилиндром своей паровой машины бумагой, замазкой и даже кусками собственной шляпы. Однако, требования к качеству и точности изготовления частей все повышались. Если плоские металлические поверхности кое-как обрабатывались с помощью молотка, зубила и напильника, то изготовление круглых частей паровых машин (поршни, цилиндры, штоки) было уже невозмож-

но без применения специальных приспособлений или механизмов. Изобретение паровой машины должно было повлечь за собой изобретение машин для изготовления круглых металлических частей.

В 1765 г. англичанин Смитон изобрел машину для расточки цилиндров. Эта машина состояла из штанги с диском, приводимым в движение (круговое и поступательное) с помощью водяного колеса и системы зубчатых колес. На окружности диска были размещены стальные ножи. Конец штанги, на которой был укреплен диск, поддерживался стойкой-тележкой, могущей передвигаться внутри цилиндра. Основным недостатком машины скрывался именно в этой тележке. В своем движении по неровной поверхности отливки тележка передавала все неточности на головку, которая поэтому неровно и неточно обрабатывала металл. Точность обработки не превышала 10 мм.

Только через десять лет, в 1775 г., англичанин Вилькинсон построил более совершенную расточную машину. Подвод режущего инструмента в ней уже не зависел от поверхности обрабатываемого изделия, как в машине Смитона. Через весь обрабатываемый цилиндр проходила сверлильная штанга, прочно укрепленная на двух опорах. Ножи Смитона, только скоблившие металл, были заменены режущим инструментом — резцом. Точность обработки машиной Вилькинсона достигала уже 1,5 мм.

Одновременно, и так же остро, стоял вопрос о наружных поверхностях круглых деталей машин.

Уже много столетий тому назад человек научился обрабатывать круглые поверхности цилиндрических изделий. Это осуществлялось с помощью приспособления, которое можно считать прародителем современного токарного станка. Изделие зажималось таким образом, чтобы его можно было вращать вокруг оси. Вращение это осуще-



Обработка плоскости в средние века.

ствлялось с помощью веревки. Высоко под потолком укрепляли гибкую деревянную жердь, которая заменяла пружину. На конце жерди укрепляли веревку, спускали ее вниз, обвивали один раз вокруг обрабатываемого изделия, а конец веревки крепили к педали для ноги рабочего. Когда рабочий нажимал на петлю, веревка вращала изделие и оттягивала жердь книзу. Но жердь пружинилась и, как только рабочий отпускал петлю, тянула веревку вверх, изделие вращалось в обратную сторону. Рабочий держал в руках режущий инструмент, резец, и подводил его близко к изделию. Когда изделие вращалось в сторону рабочего, оно соприкасалось с резцом, и снималась