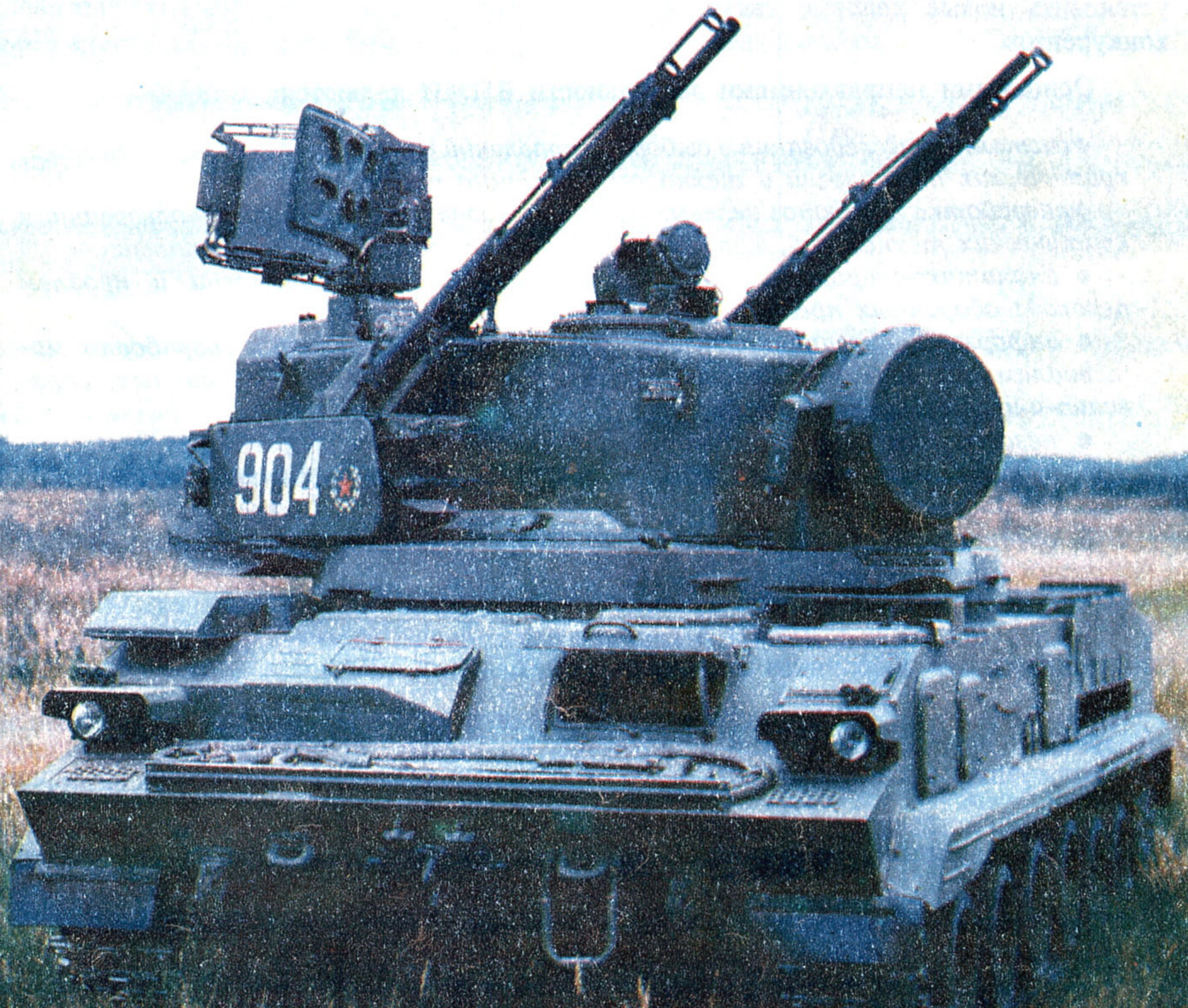




ТДВ

**МЕХАНИКА И
ВООРУЖЕНИЕ**

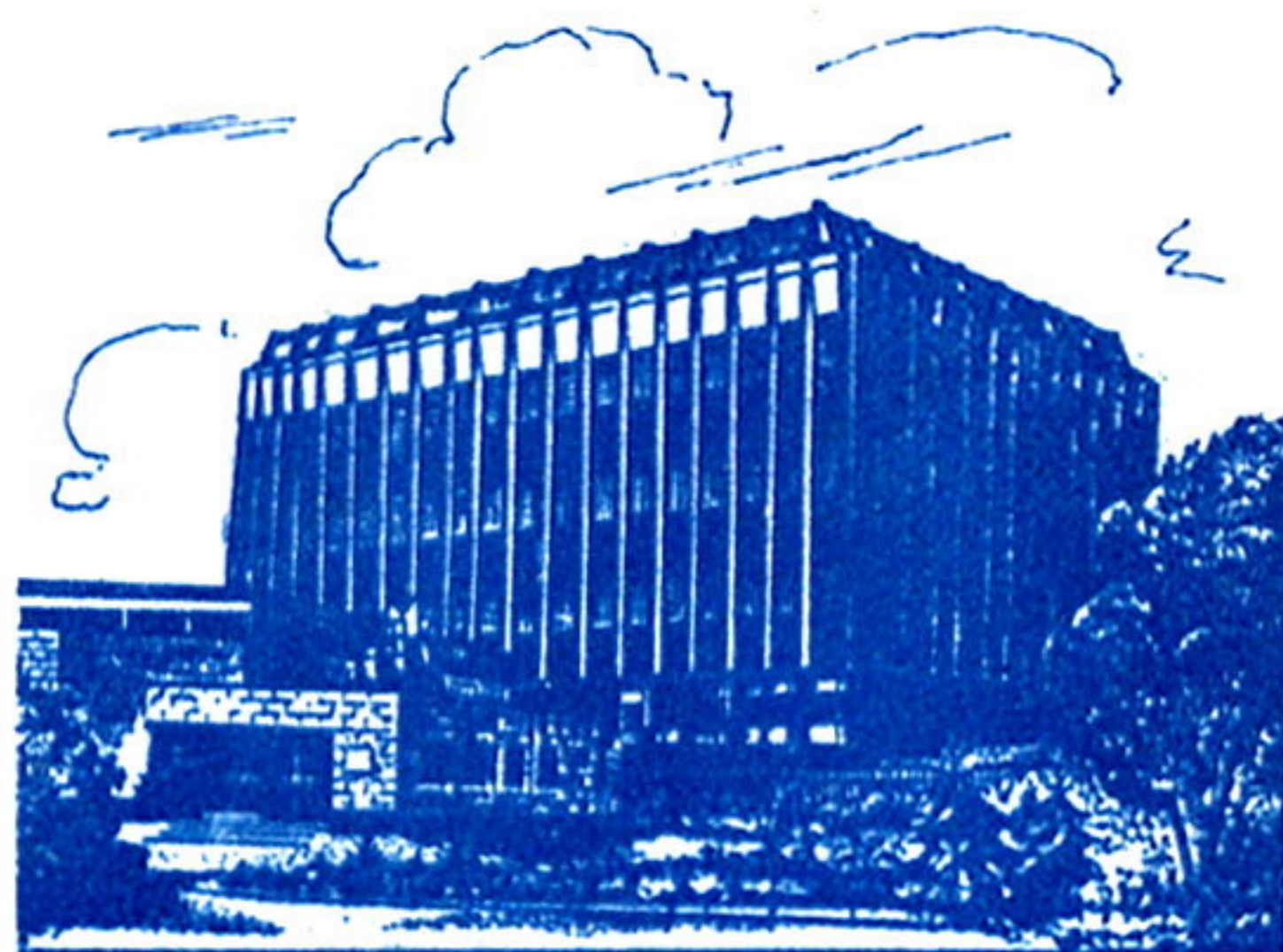


**ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ (ВИМИ),**

являясь головным НИИ оборонного комплекса, осуществляет сбор, анализ научно-технической, экономической информации, проводит широкий круг исследований в области развития техники, экономики, технологии.

ВИМИ предлагает воспользоваться результатами его системных исследований, информационной продукцией и услугами, массивами документальных, объектографических и коммерческих банков данных и фондов первоисточников, консультациями по путям решения проблем развития техники, отраслей промышленности, критических технологий, конверсии.

Своевременное обращение к нам по интересующим Вас проблемам сократит сроки и снизит стоимость исследований и разработок, будет способствовать повышению их научно-технического уровня, качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции, позволит Вам освоить новые сферы рынков сбыта, восстановить ранее действовавшие и установить новые деловые связи, выявить отечественных и зарубежных партнеров и конкурентов.



Основными направлениями деятельности ВИМИ являются:

- *системные исследования в выборе направлений развития техники, экономики, критических технологий и технологий двойного применения;*
- *разработка проектов целевых программ развития техники с использованием критических технологий, программ развития отраслей промышленности;*
- *аналитико-информационное обеспечение процессов конверсии и проблем перехода оборонных предприятий на выпуск новой продукции;*
- *информационно-аналитическое обеспечение исследований и разработок материалами из документографических и объектографических баз данных, справочно-информационного фонда;*
- *независимая экспертиза научно-технической продукции;*
- *издание научно-технических и информационных сборников, справочников, каталогов;*
- *организация и проведение конференций, семинаров, выставок, деловых встреч.*

С марта 1993 года в ВИМИ открывается постоянно действующая выставка-ярмарка для предприятий оборонного комплекса.

Цель выставки — поиск отечественных и зарубежных партнеров по реализации продукции, технологий и услуг, загрузке свободных производственных мощностей, инвестированию проектов и программ, кооперации и созданию совместных предприятий.

Ждем Ваших заказов по адресу:

123584, Москва, ВИМИ Телеграф: Москва, "Индукция" Телетайп: 111370 "Копия" Тел. 491-66-67 Факс 491-68-20



Справки по телефонам:

491-83-65 (договора); 491-26-28 (подписка); 491-98-76 (запросы);
491-83-04, 491-41-80, факс 491-73-84 (выставка)

Директор

В. В. Алесенко

В НОМЕРЕ

Наука, техника, прогресс

В.Жулий	
СТИЛЬ НКМЗ — УНИКАЛЬНОСТЬ.....	2
А.Лещев, О.Эделев	
ПОДВОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ.....	6
С.Медведь, А.Неделин	
"СТРЕЛА" СТАРТУЕТ НА ВОЛГЕ.....	10
КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО "Т и В".....	12
ИНФОРМБАНК.....	—
НОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ.....	16

АРСЕНАЛЪ (журнал в журнале)

Состояние, проблемы, перспективы

А.Аверченко, В.Кулешов, Б.Кононыхин	
РОБОТИЗАЦИЯ СРЕДСТВ ВООРУЖЕНИЯ.....	34
Е.Дектярев, Е.Истомин	
МОДУЛЬНЫЕ ТЕПЛОВИЗОРЫ.....	40
Ю.Николаев	
УТИЛИЗАЦИИ ВТС — КОНВЕРСИОННУЮ НАПРАВЛЕННОСТЬ.....	42
КАТАЛОГ "Т и В".....	48

IN MAGAZINE

Science, equipment and progress

V.Zhulyi	
NKMZ STYLE — UNIQUE THING.....	2
A.Letshev, O.Edelev	
UNDERWATER EQUIPMENT FOR DEVELOPING OF DEEPWATER GAS DEPOSITS.....	6
S.Medved, A.Nedelin	
"STRELA" STARTS ON THE VOLGA.....	10
"T i V" DESIGN BUREAU.....	12
INFORMATION BANK (INFORMBANK).....	—
NEW MEASURING EQUIPMENT.....	16

ARSENAL (magazine in magazine)

Status, problems, prospectives

A.Averchenko, V.Kuleshov, B.Kononykhin	
ROBOTIZATION OF ARMAMENTS MEANS.....	34
E.Dektiariv, E.Istomin	
MODULE INFRARED EQUIPMENT.....	40
Y.Nicolaev	
UTILIZATION IN THE FRAMES OF CONVERSION.....	42
"T i V" CATALOGUE.....	48

ТВ

МЕХНИКА И ВООРУЖЕНИЕ

ТЕХНИКА I VOORUZHENIE
armament and equipment

МАРТ 93

Ежемесячный
научно-технический
иллюстрированный журнал

Учредитель —
Министерство обороны РФ

Журнал зарегистрирован в Министерстве
печати и информации РФ. Регистр. №01983

Редакционная коллегия:

В.А.ОЛЬШАНСКИЙ
главный редактор
Б.М.ЕГОРОВ
Б.Л.КЛАДЬКО
Л.И.КОРКОШКО
В.Г.КОСТЕВ
В.А.КУДРЯШОВ
В.Н.КУМΠΑН
С.А.МАЕВ
Л.Г.МАНЬШИН
Г.Н.МАТВЕЕВ
В.Ф.ПОПОВ
В.Г.ПОПОВ
В.М.РЮМКИН
Н.Г.ТОПИЛИН
А.Г.ФУНТИКОВ
И.П.ЯЦЕНКО
зам.главного редактора

Ответственный секретарь
И.А.ДУБРОВИН

Художественный редактор
Л.В.ТАРАБРИНА

Технический редактор
Р.Ю.ВОЛКОВА

Корректор
Л.Н.ЕВТЕЕВА

Адрес редакции: 103160, Москва, К-160
Телефоны: 293-33-54 293-52-57 293-53-61
293-41-45 293-70-95 293-06-16

Издатель:
МО РФ, Воениздат, 103160, Москва, К-160

На обложке: Зенитный пушечно-ракетный ко-
мплекс (ЗПРК) "Тунгуска—М" 2Ф6.
Фото В. А. АФОНИНА

Отпечатано в 3-й типографии Воениздата
Сдано в набор 11.01.93 г. Заказ 2372. Подпи-
сано в печать 1.03.92 г. Формат 60x90 1/8.
Глубокая печать. Усл. печ. л. 6,0. Усл. кр.-отт.
33,0. Уч.-изд. л. 9,2. Цена 21 руб.

© "Техника и вооружение", 1993

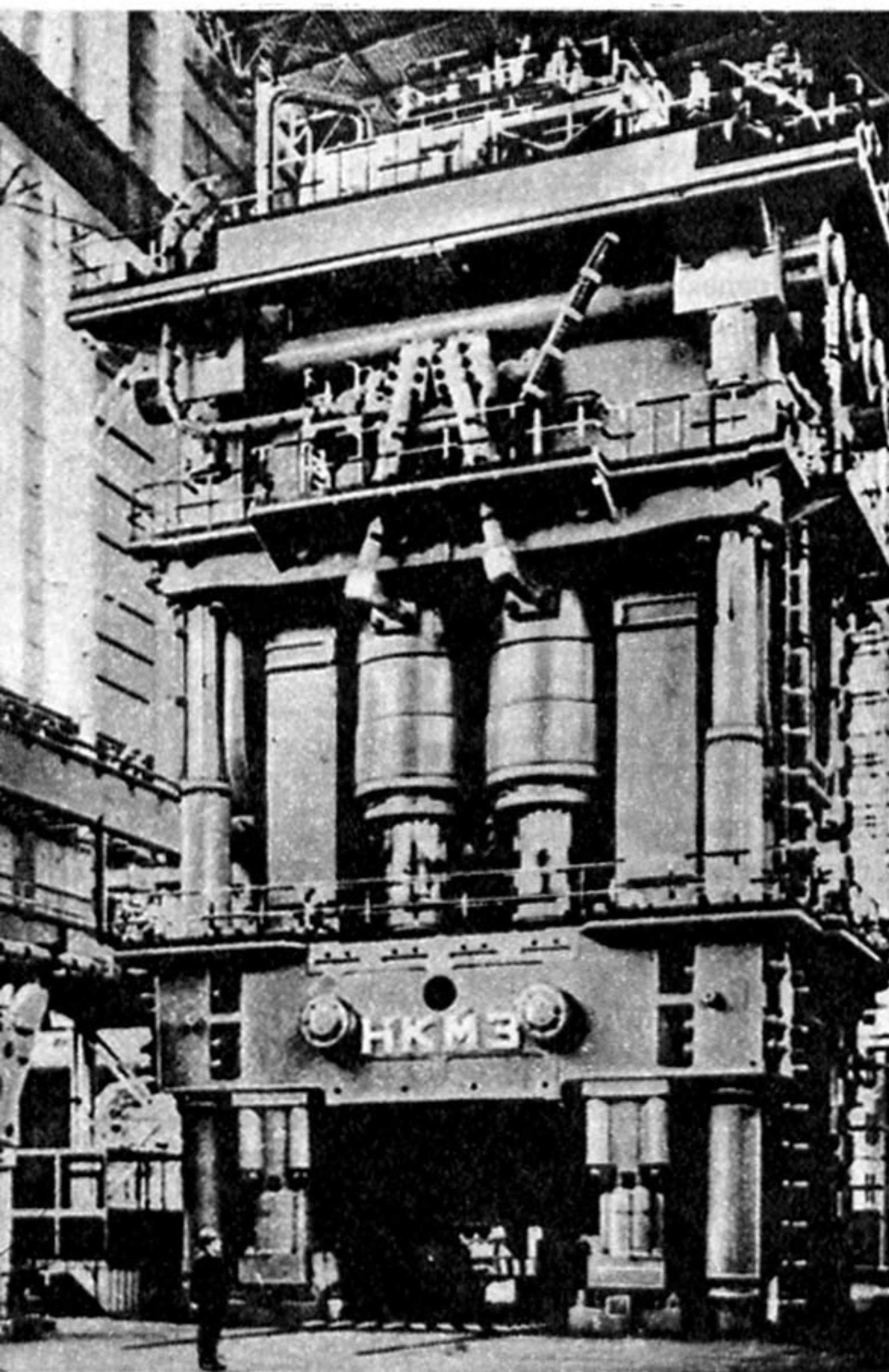


СТИЛЬ НКМЗ — УНИКАЛЬНОСТЬ

Производственный комплекс Новокраматорский машиностроительный завод (НКМЗ) — одно из крупнейших в Европе машиностроительных предприятий. Его продукция традиционно отличается высоким качеством и тщательностью исполнения, что является следствием многолетнего опыта выполнения особо ответственных заказов.

Официальный пуск завода состоялся 28 сентября 1934 г. Уже изначально предприятие было сориентировано на производство уникальных для отечественной, а в ряде случаев и мировой практики машин и оборудования. Одним из первых и наиболее интересных заказов, выполненных коллективом, было изготовление проходческого щита диаметром 10 м для строителей Московского метрополитена. За ним последовал мощный слябинг для завода "Запорожсталь". Его валки рассчитаны на прокатку слитков металла массой от 4 до 15 т. Длина получаемых заготовок достигала 200 м. Агрегат первым в мире был оборудован электрическими ножницами, способными разрезать заготовки толщиной до 200 мм при ширине 1500 мм. Они имели цельнолитую станину, на которую пошло 187 т жидкой стали (в то время как знаменитый концерн Круппа не делал фасонных отливок массой бо-

Гидравлический штамповочный пресс усилием 650 Мн, изготовленный для авиационной промышленности Франции.



лее 100 т). 27 декабря 1936 г. слябинг вступил в пусковой период.

Подъем затворов Волжской плотины, основного узла в системе грандиозных сооружений канала Москва—Волга, осуществлялся портальными кранами оригинальной конструкции производства НКМЗ. Каждый 293-т кран имел главную тележку грузоподъемностью 150 т. В зависимости от напора воды нагрузка в ряде случаев доходила до 300 т. В работе подъемных механизмов не было отмечено ни единого сбоя.

Заводу было суждено также стать основным изготовителем гигантского непрерывного широкополосного тонколистового прокатного стана для "Запорожстали". После выхода на проектную мощность (600 тыс. т стального листа в год) в сентябре 1938 г. он был сдан в эксплуатацию. Чрезвычайно интересны выполненные предприятием в предвоенные годы оборонные заказы, в частности железнодорожные артиллерийские транспортеры — 385-мм пушечный ПТ-1 и 500-мм гаубичный ТГ-1, превосходившие по совокупности характеристик любой зарубежный образец. Коллективом была создана полигонная установка МП-10 под 406-мм орудие Б-37, изготовленное заводом "Баррикады". Работа производилась в рамках программы строительства первой серии советских сверхдальнобойных типа "Советский Союз" (полное водоизмещение более 65 тыс. т), каждый из которых должен был нести 3-орудийные 406-мм башенные установки главного калибра.

Для реализации заказа НКМЗ изготовил два 250-т крана, которые были смонтированы в 36-м пролете цеха, специально построенного для сборки башен на Ленинградском металлическом заводе. Полигонная установка МП-10 примечательна во всех отношениях. Поворот орудия по горизонту обеспечивался гигантской шаровой опорой с цельнолитыми кольцами. По своим данным 406-мм орудие не знало аналогов и значительно превосходило орудия главного калибра широко известного линкора "Бисмарк". Испытания установки, которые начались 6 июня 1940 г., прошли успешно. С 29 августа 1941 г. по 10 июля 1944 г. 406-мм артустановка Новокраматорского машиностроительного завода принимала активное участие в боевых действиях при обороне Ленинграда.

В 1948 г. завод, восстановленный после войны, превысил довоенный уровень производства. Колоссален вклад коллектива в возрождение Днепрогэса, "Запорожстали", "Азовстали", шахт Донбасса. Несколько позднее свои коррективы в судьбу предприятия внесла наступив-

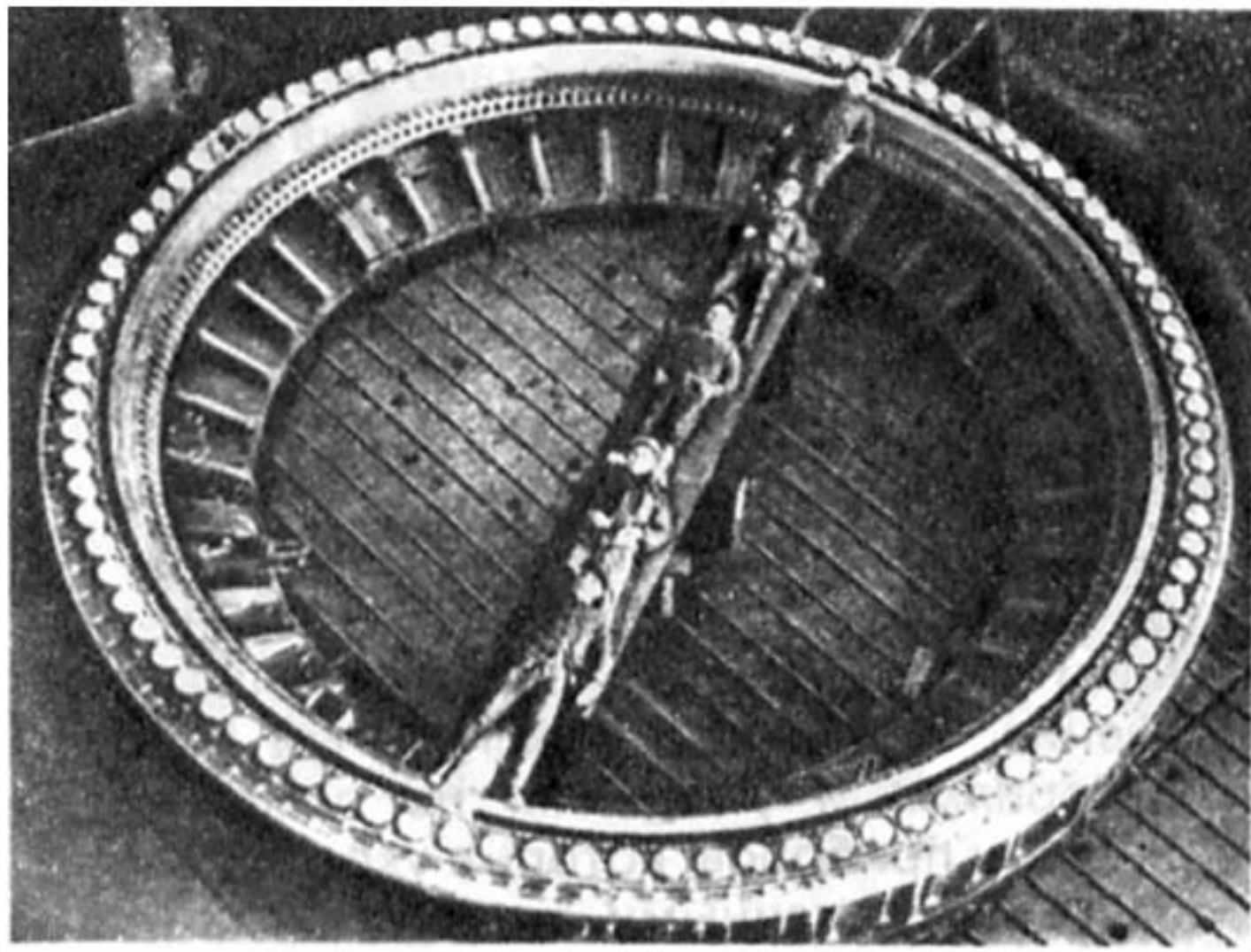
шая ракетно-космическая эра. Оно становится активным участником реализации космических программ. Именно здесь был изготовлен стартовый комплекс, с которого легендарный "Восток" унес в космос Юрия Гагарина.

Ныне арендное объединение Новокраматорский машиностроительный завод способно удовлетворить любые потребности в уникальной технике тяжелого машиностроения. В его послужном списке — крупнейшие в мире гидравлические прессы, самые высокопроизводительные станы горячей прокатки, сверхмощные роторные добывающие комплексы, шагающие драглайны, рудоразмольные мельницы, миксеры большой вместимости, подъемные машины для глубоких шахт, сложнейшие отливки, поковки и многое другое.

Основной товар объединения — полунепрерывные и непрерывные станы 1700, 2000 и 2500 горячей прокатки полос из стали, толстолистовые станы 2000, 2800 и 3600, станы 1800 горячей и холодной прокатки полос из алюминия и его сплавов, станы 2800 горячей прокатки алюминиевых полос, стальных цельнокованых и составных валков для различных станов. Они имеют высокую производительность, надежны и долговечны, в полной мере соответствуют современному техническому уровню, а по ряду показателей и конструктивных решений превосходят лучшие зарубежные аналоги.

Например, стан 2000 горячей прокатки черных металлов, созданный на базе самых последних достижений отечественной науки и техники, стал первым широкополосным агрегатом нового поколения, не имеющим по производительности и технологическим возможностям прецедентов в мировой металлургии. Его показатели удельной металло- и энергоемкости значительно ниже, чем у зарубежных. На нем достигнут рекордный в мировой практике для одного агрегата уровень производства — 6,1 млн. т листов в год.

Объединение по праву гордится большими успехами в области прессостроения. Для различных отраслей промышленности здесь выпускаются разнообразные штамповочные прессы, ковочные прессы усилием 100 МН (10000 тс), кривошипные горячештамповочные прессы усилием до 63000 кН (6300 тс). В настоящее время объединение готово поставить потребителям гидравлические штамповочные прессы различного назначения усилием свыше 50 МН. Большая жесткость станин, совершенная гидравлическая система управления и синхронизации обеспечивают высокую точ-



Шаровая опора полигонной установки МП-10.

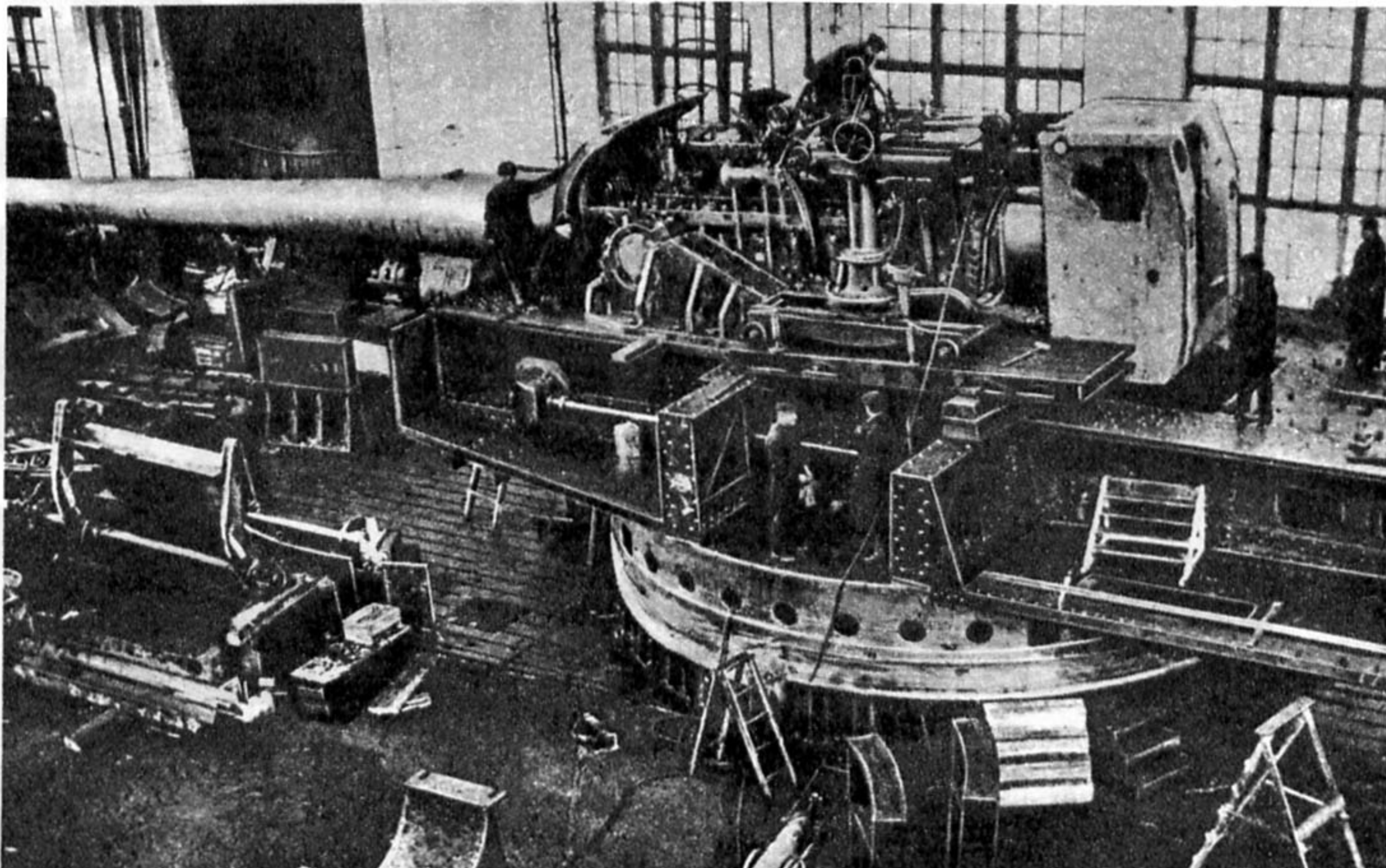
Полигонная установка МП-10 под 406-мм орудие Б-37 линкора "Советский Союз".

ность штамповки и удобство управления рабочими органами прессов. Даже в крупных прессах перекося подвижной траверсы при штамповке не превышает 0,3 мм на 1 м длины.

Коллектив освоил выпуск штамповочных молотов с энергией удара от 125 до 1600 кДж, горизонтально-ковочных машин усилием 20000 и 31500 кДж, газо- и гидростатических установок с большим диапазоном технических возможностей, а также различных листогибочных и листопрямляющих машин. На крупнейших в мире гидравлических штамповочных прессах усилием 500, 650, 750 МН стоит марка НКМЗ. Велики возможности НКМЗ по обеспечению техникой горнодобывающей промышленности. В настоящее время краматорское землеройное оборудование используется на вскрышных и добывающих операциях на открытых разработках полезных ископаемых при бестранспортных системах горных работ.

Объединение выпускает шагающие драглайны ЭШ 6,5/45 с ковшем вместимостью 6,5 м³ и стрелой 45 м, ЭШ 11/70 с ковшем вместимостью 11 м³ и стрелой 70 м, ЭШ 14/50 с ковшем вместимостью 14 м³ и стрелой 50 м, который является модификацией экскаватора ЭШ 11/70. В настоящее время коллектив приступил к изготовлению горных машин нового поколения: драглайнов ЭШ 15/80 и их модификаций — ЭШ 20/65 и ЭШ 10/100. Среди новинок — роторные экскаваторы производительностью 6500—8000 м³/ч. Все горные машины могут эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от 30 до -40°С. Это обеспечивается применением в их конструкциях легированных сталей, специальных систем маслоподогревателей в механизмах приводов. Машинистам созданы комфортабельные условия труда.

Традиционной продукцией предприятия являются рудоразмольные шаровые, стержневые и рудно-галечные мельницы для мокрого измельчения руд и нерудных ископаемых. Номинальный рабочий объем этих машин 35—320 м³, диаметр барабанов 3,2—7 м. Достаточно сказать, что заводские рудоразмольные мельни-



цы перерабатывают более половины всей добываемой в СНГ железной руды.

НКМЗ — крупнейший поставщик мощных высоконадежных унифицированных шахтных подъемников с разностью статических натяжений от 160 (16) до 400 кН (40 тс), рассчитанных на глубины шахт от 400 до 1300 м. Ими оснащены все угольные и многие другие шахты стран Содружества. По желанию заказчиков НКМЗ изготавливает шахтные подъемные машины с цилиндрическими барабанами диаметром от 4 до 6 м. Все они оснащаются пресс-массовыми колодками. В комплекте с машинами поставляются подъемный двигатель, аппаратура управления, защиты и автоматизации.

Сталеплавильные, литейные, кузнечно-прессовые и термические цехи объединения полностью обеспечивают его потребности в высококачественных заготовках. Металлургическая база предприятия располагает возможностями для изготовления стальных и чугунных отливок массой до 140 и 70 т, соответственно, 5-т отливок из цветных металлов, 100-т стальных прессовых поковок. При использовании освоенного на предприятии электрошлакового способа сварки масса отливок и прессовых поковок может быть увеличена до 350 т.

В металлургическом производстве НКМЗ применяется около 90 марок сталей — углеродистых, легированных, высоколегированных, выплавляемых в основных и кислых мартеновских и электродуговых цехах. Литейщиками освоены процессы изготовления форм из песчано-глинистых смесей методом импульсной формовки сжатым воздухом, форм и стержней с применением жидких самотвердеющих, холоднотвердеющих, а также пластических самотвердеющих смесей с неорганическими связующими и жидкими отвердителями. Разработаны перспективные составы термостойких универсальных быстросохнущих неорганических противопожарных покрытий. С их применением улучшается качество поверхности литья, появляется возможность получать отливки с толщиной стенок до 400 мм и массой до 100 т.

Кузнечно-прессовые и термические цехи объединения оснащены уникальными ковочными прессами, горизонтальными и вертикальными нагревательными и термическими печами, а также установками для закалки валков диаметром бочки до 1600 мм токами промышленной частоты. Сталь для поковок ответственного назначения подвергается вакуумированию. Изготовление поковок осуществляется методом свободнойковки на парогидравлических прессах усилием 25 (2500 тс) и 30 МН (3000 тс) с манипуляторами грузоподъемностью 15 и 30 т, соответственно, на гидравлическом ковочном комплексе усилием 100 МН (10000 тс) и манипуляторе грузоподъемностью 120 т.

Электросталеплавильный цех выпускает слитки электрошлакового переплава массой до 30 т для изготовления валков холодного проката и различных деталей ответственного назначения. Из металла, получаемого данным методом, производятся элементы газовых и паровых турбин, прокатные валки, инструмент. Для деталей, укрупненных при помощи электрошлаковой сварки, широко применяется местная электротермообработка сварных соединений. Специалистами цеха освоено химико-термическое поверхностное упрочнение крупногабаритных деталей, зубчатых колес, валов. Качество продукции контролируется современными методами. Например, состав выплавляемой стали в процессе плавки проверяется фотоэлектрическими установками, а соответствие готовых изделий требованиям ГОСТ — посредством ультразвуковой дефектоскопии, гамма-просвечиванием.

Изделиям объединения гарантированы высокие качество и надежность сварных металлоконструкций. В их производстве используются холодная штамповка, эффективные режимы термической обработки, высокопроизводительная полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа, электрошлаковая сварка, наплавка и другие прогрессивные технологические процессы. Электрошлаковая сварка плавящимся мундштуком позволяет соединять за один проход заготов-



Роторный шагающий экскаватор ЭРШР-5250.

ки прямоугольной формы сечением до 2500x5000 мм как из углеродистых, так и из легированных сталей, а электрошлаковая проволочными электродами — цилиндрические заготовки из сталей различного уровня прочности диаметром 600—3700 мм, толщиной стенки до 450 мм и массой изделия до 250 т.

На НКМЗ освоена механизированная газокислородная обрезка литейных прибылей диаметром до 2600 мм на отливках из углеродистых и легированных сталей. Применяемые для этих целей машины снабжены мощными вентиляционными установками и вращающимися столами для укладки и поворота деталей. Особенно эффективно их применение для фигурной вырезки заготовок из плоских поковок. Модернизированная на предприятии машина кислородной резки электродов электрошлакового переплава позволяет производить вырезку заготовок сложной конфигурации из плоских поковок толщиной до 900 мм при минимальных припусках под механическую обработку.

Для увеличения срока службы трущихся деталей цилиндрической формы (типа плунжеров гидравлических прессов) широко применяется механизированная наплавка рабочих поверхностей изделий диаметром 500—2500 мм и длиной до 20 м проволочными электродами из аустенитных сталей. Высокое качество механизмов гидравлических приводов и экономичность их изготовления достигаются благодаря использованию автоматической импульсно-электродуговой наплавки стальных цилиндрических деталей (поршней, штоков) бронзовыми сплавами.

Введен в эксплуатацию комплекс оборудования для сборки и сварки цилиндрических изделий под флюсом в узкую разделку. Раскладка валиков по глубине и ширине разделки осуществляется по программе в 1,2—3 валика. Решена проблема сварки кольцевых швов крупногабаритных изделий из углеродистых и ле-

гированных сталей повышенной прочностности. Комплекс обеспечивает сварку изделий диаметром до 3000 мм и длиной до 16000 мм, толщина стыка может достигать 500 мм. На участке по изготовлению медных поддонов и кристаллизаторов для оснащения печей электрошлакового переплава осуществляется сварка продольных и кольцевых швов под слоем флюса.

Основной организационный принцип механосборочного производства объединения — технологическая, предметная и поддетальная специализация, которая позволяет максимально сократить цикл изготовления машин и механизмов. На специализированных участках цехов имеются высокопроизводительная оснастка, подъемно-транспортные средства и устройства, режущие и контрольно-измерительные инструменты. Внедряются новшества, предлагаемые научно-исследовательскими институтами и лабораториями. Освоены скоростное и кольцевое сверление, отделочное фрезерование, шлифование непрерывными абразивными лентами, упрочняющая обработка ответственных деталей методом накатывания и напыления износостойкими материалами, обработка деталей инструментом с твердосплавными упрочненными пластинками, а также пластинками из сверхтвердых материалов. Успешно применяется технология финишной обработки зубчатых колес с модулем 40 мм и диаметром до 4600 мм по 6-й и 7-й степеням точности при твердости закаленных зубьев до HRC60.

Инструментальная служба объединения обеспечивает изготовление и рациональную эксплуатацию режущих и измерительных инструментов. Ее силами внедрены упрочняющие технологии, использующие методы ионно-плазменного напыления, электроискрового легирования, локального термоупрочнения лучом лазера, что позволило повысить стойкость режущего инструмента. А уве-

личить срок его службы стало возможным за счет расширения диапазона применяемых марок синтетических алмазов и сверхтвердых материалов, электроалмазной заточки режущего инструмента.

В условиях индивидуального производства изделий тяжелого машиностроения уровень метрологического обеспечения производства, применяемые методы и средства контроля качества продукции приобретают первостепенное значение. Объединение располагает лабораториями и участками по поверке и ремонту приборов, которые укомплектованы высокоточными средствами поверки. В цехах для этих целей широко используются полуавтоматические приборы.

Свой потенциал НКМЗ ярко продемонстрировал в ходе реализации программ первого пилотируемого полета в космос и создания космического комплекса "Буря-Энергия", при изготовлении гребных валов для атомных ледоколов, производства гидравлического штамповочного суперпресса усилием 650 МН для авиационной промышленности Франции и гидростатических камер для испытаний элементов конструкции субмарин "Тайфун". До недавнего времени производство инженерных машин разграждения находилось под завесой секретности. Ныне бывшие "объекты", изготавливавшиеся в рамках спецзаказов Министерства обороны, стали коммерческой продукцией. Опыт, накопленный заводчанами за годы эксплуатации этой техники в частях, ее боевого применения в Афганистане, использования при ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы и землетрясения в Армении, нашел свое отражение в новейшем образце предприятия — инженерной машине разграждения ИМР-2М.

Продукция НКМЗ пользуется отличной репутацией во многих странах мира, в том числе в Германии, Италии, Франции, Финляндии, Японии. Мощные производственная, научно-исследовательская и экспериментальная базы, современные технологии, широкое использование систем автоматизированного проектирования и управления производством позволяют создавать высококачественное комплексное оборудование, способное безупречно работать в режиме длительной интенсивной эксплуатации практически без ограничения срока службы. По техническим параметрам и уровню новизны оно соответствует мировым стандартам, обладает высокой конкурентоспособностью и в состоянии удовлетворить запросы самых взыскательных потребителей. Сотрудничество с НКМЗ надежно и перспективно.

В.ЖУЛИЙ,
начальник отдела рекламы
АО НКМЗ

Заказы и предложения можно направлять по адресу: Украина, 343905, Донецкая обл., г.Краматорск-5, ул.Орджоникидзе, НКМЗ.

Телефон: (06264) 4-89-77. Телефакс: 115137. Факс: 4-22-49.

Inquiry in purchase of a machine of NKMZ or licenses on its marking ask to send on the address: Ukraine, 343905, Donetsk region, City Kramatorsk-5, street Ordzenikidze, NKMZ.

Telephone: (06264) 4-89-77. Telex: 115137. Fax: 4-22-49.



МОТОВИЛИХА®

Более 250 лет предприятие с торговой маркой "МОТОВИЛИХА" выпускает артиллерийские орудия. Здесь осуществляется полный цикл их производства: проектирование, получение высококачественной стали, особо точная механическая обработка, сборка готовой продукции и ее испытания. Пермские орудия всегда считались лучшими в России. Пример тому — уникальная уральская царь-пушка. Квалификация инженерно-технического персонала, современные технологии, высокая техническая оснащенность производства обеспечивают качество, надежность и стабильные эксплуатационные характеристики нашей продукции.

Commercial agent:

"Spetsvneshtekhnika"

Address: Moscow, 119865,
Russia, Gogolevsky bulv.

Cables: Moscow, AT-114386
TEST

Telephone: 202-66-03

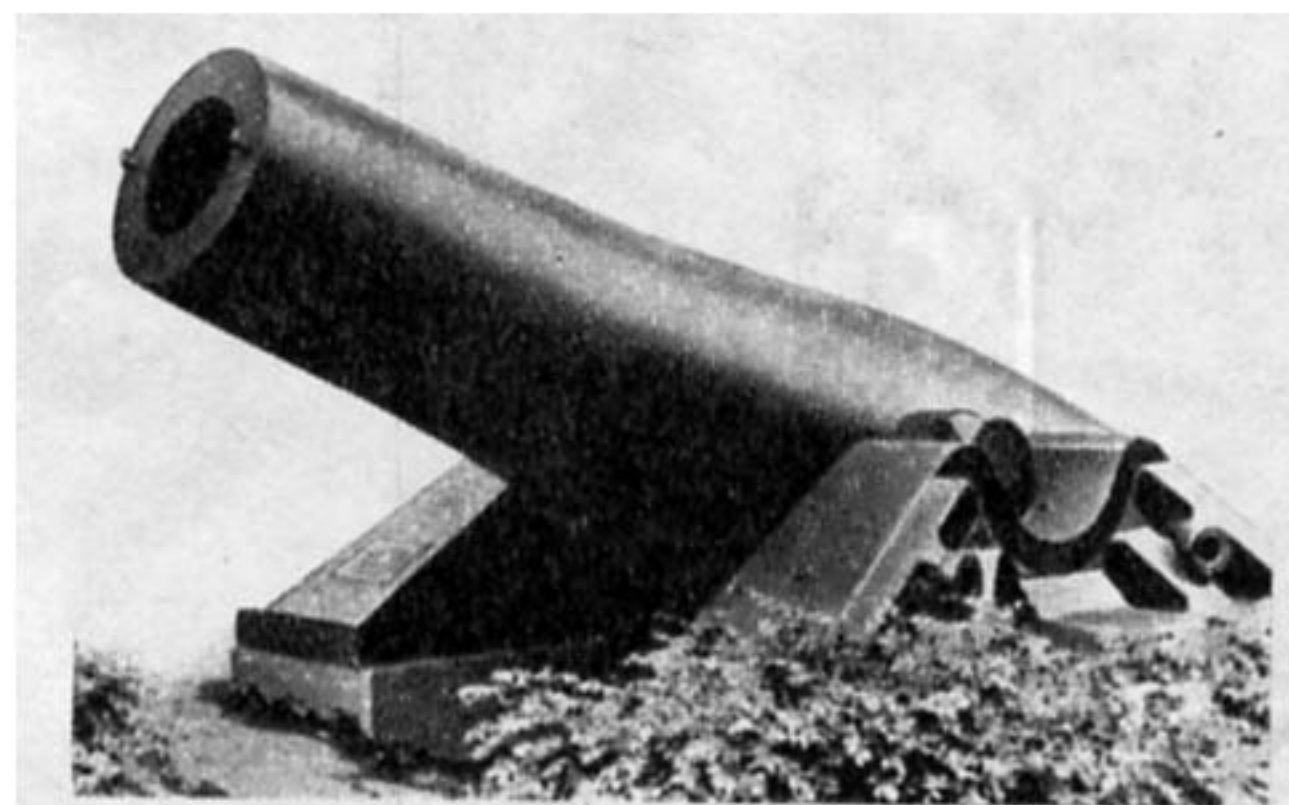
Telex: 411957

Fax: 230-23-91, 203-29-88

152-мм БУКСИРУЕМАЯ ГАУБИЦА 2А65



152-mm TOWED HOWITZER 2A65



Технические характеристики

Масса, кг	7 000
Боевой расчет, чел.	8
Максимальная дальность стрельбы осколочно-фугасным снарядом, км	24
Максимальная скорострельность, выстр./мин	7
Углы наведения, град:	
по горизонтали	± 27
по вертикали	-3,5... +70
Максимальная скорость буксирования, км/ч:	
по шоссе	80
по бездорожью	20
Время перехода из походного положения в боевое, мин	2,0...2,5

Specifications

Combat weight, kg	7 000
Battle crew, pers.	8
Maximum range of fire with common projectile, km	24
Maximum rate of fire, rds/min	7
Angles of sight, degree:	
of traversing	± 27
of elevation	- 3,5... +70
Maximum towing speed, km/h:	
on roads	80
off roads	20
Time of gun changeover from travelling to firing position, min	2,0...2,5

PERM LENIN MACHINE-BUILDING PLANT

Fax : 651537

Phones : 36-79-01; 36-73-01

Address : RUSSIA 614014 Perm

МОТОВИЛИХА

ПЕРМСКИЙ МАШИНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД ИМ.ЛЕНИНА

Факс: 651537

Телефоны: 36-79-01; 36-73-01

Адрес: РОССИЯ 614014 Пермь

ПОДВОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

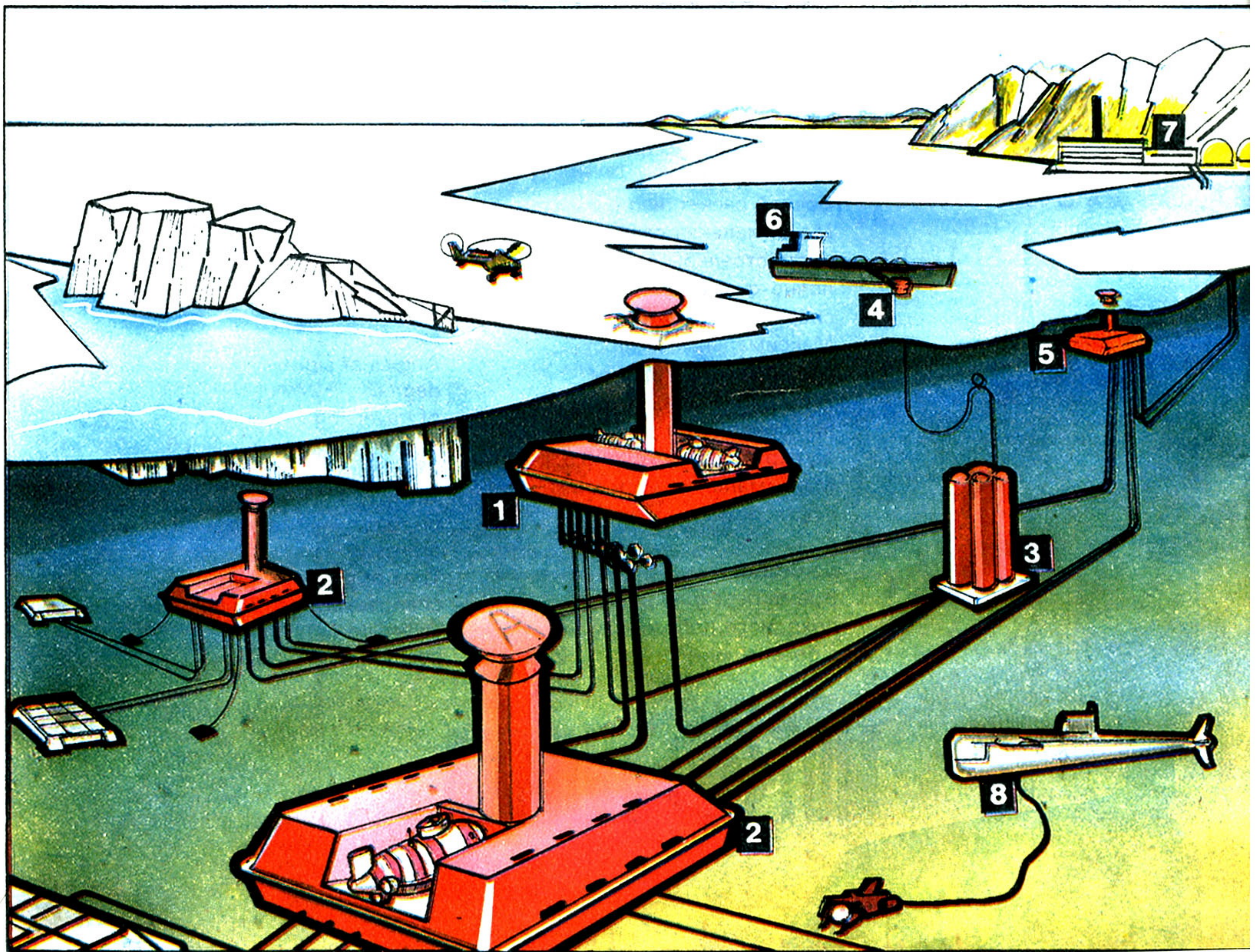
25 ноября 1991 г. Президент Российской Федерации подписал указ, которым определил, что разработку Штокмановского газоконденсатного и Приразломного нефтяного месторождений в соответствии с утвержденной Правительством Российской Федерации программой будет осуществлять акционерное общество "Росшельф".

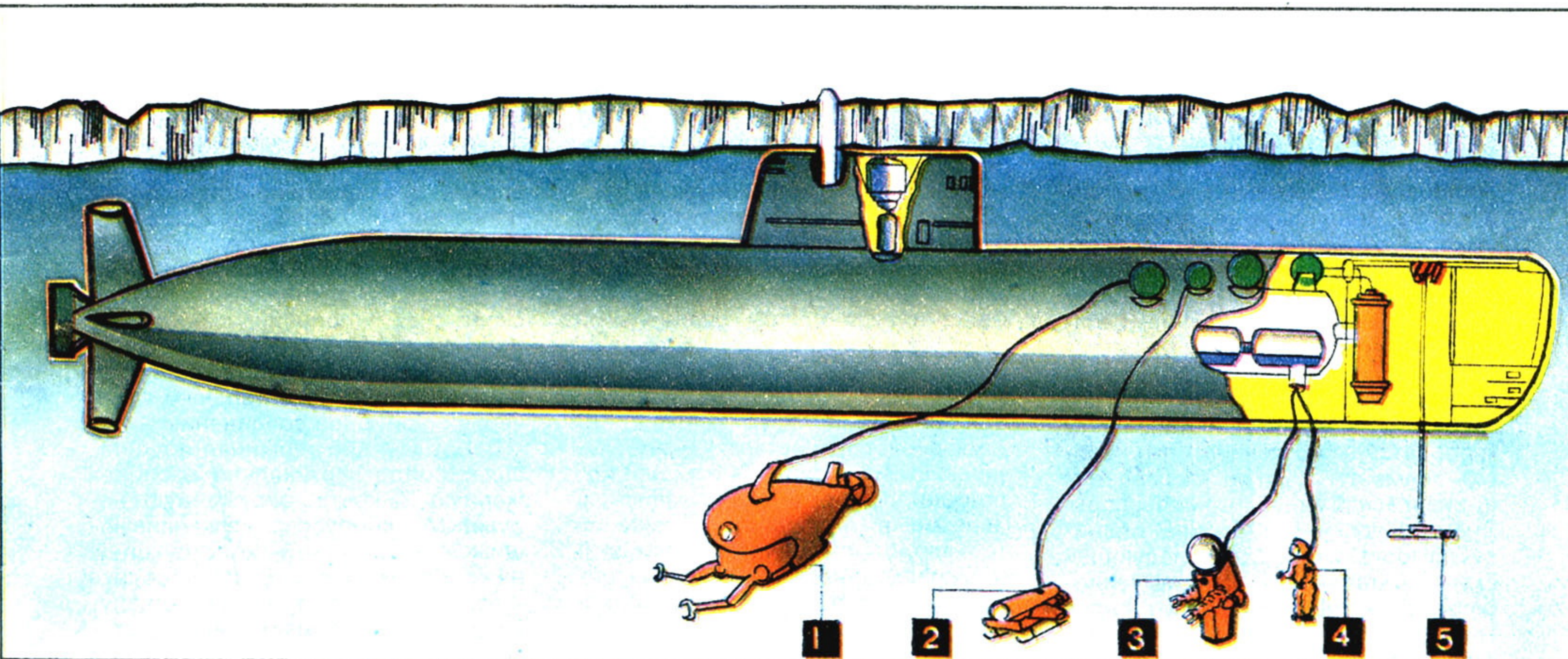
Оба месторождения расположены на Арктическом шельфе России, значительно удалены от развитых промышленных районов. Их освоение требует решения сложных технических проблем, связанных с созданием и эксплуатацией оборудования, способного надежно функционировать в условиях тяжелой ледовой обстановки, неблагоприятных

ветровых, волновых, температурных и световых режимов, высокой вероятности появления айсбергов. Одним из разработчиков подводных технических средств для освоения глубоководных нефтегазовых месторождений является Центральное конструкторское бюро "Лазурит". Специалисты КБ, главный конструктор проекта А.Лещев и его заместитель О.Эделев рассказывают на страницах журнала о вариантах решения перечисленных выше проблем.

В мировой практике широко ведется добыча газа и нефти с месторождений, расположенных на дне морей и океанов. Для этих целей применяется технология промысло-

вой обработки нефти и газа на надводных платформах, которые выполняются плавающими, стационарными со свайным основанием и гравитационными. Освоены способы прокладки морских трубопроводов с трубоукладочных барж, технология подводного заканчивания нефтяных и газовых скважин, а также варианты дистанционного подсоединения трубопроводов к ним. Однако на шельфах арктических и дальневосточных морей в ледовых условиях и на больших глубинах использование надводных платформ не только неприемлемо экономически, но и не отвечает требованиям обеспечения безопасности сооружения и обслуживающего персонала, а также экологической защищенности района разработок в связи с повышенной вероятностью





аварийного разрушения конструкций.

Наиболее перспективным направлением освоения месторождений Арктического шельфа является подводная добыча. В настоящее время на базе опыта, накопленного исследовательскими, проектно-конструкторскими и производственными предприятиями подводного кораблестроения, разработаны предложения по созданию добывающего комплекса подводных и погружных технических средств и сооружений применительно к Штокмановскому газоконденсатному месторождению. Одной из наиболее привлекательных особенностей этого проекта является то, что при его реализации планируется широко использовать технологию подводного кораблестроения для Военно-Морского Флота, трудовые ресурсы и производственный потенциал, высвобождающиеся в результате конверсии оборонной промышленности. Оборудование комплекса однотипно с применяемым для военных подводных сооружений, что исключает необходимость реконструкции заводов, выпускающих комплектующие узлы и конструкции.

Современная практика освоения морских месторождений не имеет опыта проведения работ на больших глубинах при наличии ледового покрова и практически не изученных по размерам и поведению айсбергов, поэтому аналогов создаваемым техническим сооружениям не существует. В основу концепции ре-

Рис.1. Схема обустройства подводных промыслов газа со сложными климатическими условиями для глубины моря 60—500 м и более: 1 — блок управления и энергетики; 2 — блоки подготовки газа; 3 — емкости хранения конденсата; 4 — всплывающий терминал; 5 — компрессорная станция; 6 — судно-конденсатовоз; 7 — береговые средства; 8 — судно обеспечения.

Рис.2. Подводное судно снабжения и обеспечения.

Основные характеристики подводного судна снабжения и обеспечения	
Длина, м	112,7
Ширина, м	11,2
Высота, м	16,2
Водоизмещение, т	около 5400
Мощность АЭУ, кВт	15000
Скорость надводного хода, уз	15
Скорость подводного хода, уз	20
Глубина погружения, м	500

ализации комплекса положены следующие принципы: безопасность эксплуатации; экология; автоматизация процессов добычи, подготовки к транспортировке и доставки газа и конденсата; использование новейших достижений отечественного судостроения.

Принципиальная схема комплексной обработки продукции подводных скважин, предложенная специалистами ЦКБ "Лазурит" и ВНИПИморнефтегаз, представляет собой технологическую линию производительностью 10 млн. м³ газа и 200 т конденсата в сутки. Подготовка и транспортировка продукции осуществляются низкотемпературным способом за счет максимального использования энергии избыточного пластового давления. Предусматривается обеспечить условия для бескомпрессорной доставки газа на берег, применить минимум энергоемкого и массогабаритного оборудования, обеспечить оптимальные условия хранения конденсата в подводной емкости и перевозки его на берег судами. Практически все технологическое оборудование будет располагаться за пределами герметичных помещений.

Комплекс включает в себя следующие элементы: блок управления и энергетики, блок промысловой обработки, емкость для конденсата

и метанола, всплывающий терминал, подводное судно снабжения, автономные подводные аппараты. Блок управления и энергетики предназначен для размещения систем управления, энергетических установок, а также персонала, обслуживающего промысел. Его позиционирование осуществляется с помощью системы из 8 станковых и 4 маневровых якорей. Переход в подводное положение происходит за счет гашения плавучести приемом воды в балластные цистерны, а также при помощи якорных лебедок с тяговым усилием около 150 т.

Блок представляет собой 2 горизонтально расположенных цилиндра, соединенных переходными конструкциями, на которых устанавливается вертикальная прочная шахта, служащая для связи с поверхностью. Между корпусами размещены 2 модуля аккумуляторных батарей, якорные лебедки, баллоны высокого давления, 2 подводных спасательных средства на 40 человек каждое, балластные цистерны, устройства для выхода кабеля, элементы швартового и буксирного устройств.

Цилиндры являются функциональными модулями. В модуле жилья и управления размещены пульты системы управления промыслом, жилые помещения, рассчитанные на постоянное пребывание 40 человек, вспомогательное оборудование, общесудовые системы, средства радиосвязи, радиолокации, гидроакустики. В энергетическом модуле находятся 2 атомные энергетические установки повышенной надежности и ресурса (мощность каждой 6000 кВт), 2 дизель-генератора с обслуживающими системами, энергораспределительные устройства, вспомогательное оборудование, компрессоры.

В блоках промысловой обработки

размещаются элементы технологической схемы промысловой обработки сырья, подлежащего дальнейшей транспортировке по трубопроводу на береговые сооружения, и сбора конденсата в подводную емкость с последующей его передачей на надводное судно-конденсатовоз через всплывающий терминал. Основное оборудование (сепараторы, теплообменники, дегазаторы, трубопроводы, арматура) находится вне герметичных прочных конструкций, а внутри их установлены турбодетандеры, генераторы насоса, элементы систем управления и энергоснабжения, компрессоры. Энергообеспечение блоков планируется организовать по следующей схеме: питание для запуска технологических линий подается с блока управления и энергетики по кабелю, а по мере стабилизации их работы осуществляется переход на потребление электроэнергии от генераторов с приводом от турбодетандеров.

Конструкция блоков предусматривает размещение между герметичными корпусами технологических линий суммарной производительностью 30 млн. м³ газа в сутки (10,8 млрд. м³ газа в год). Отсеки герметичного корпуса, где находятся турбодетандеры и конденсатные насосы, заполнены воздухом с по-

ниженным (до 10—12%) содержанием кислорода, что обеспечивает пожаро- и взрывобезопасность. Оборудование блока будет работать в автоматическом режиме, не требуя от персонала несения постоянной вахты.

Гибкие трубопроводы присоединяются к блоку через узлы, включающие в себя ключи специальной конструкции, а кабели — через ключи и специальные устройства, расположенные в наружном корпусе. Для позиционирования блока предусматривается система, аналогичная системе, осуществляющей позиционирование блока управления. Переход в подводное положение производится гашением плавучести за счет заполнения балластных цистерн, а также якорными лебедками. Проработан вариант блока, расположенного на опорном основании с опускаемой шахтой. Производство и швартовые испытания сооружения могут быть осуществлены в условиях завода-изготовителя.

Для хранения конденсата (под давлением 1,6—2,0 МПа), приема, хранения и передачи метанола в расходные емкости блока промысловой обработки предназначена специальная подводная емкость. Она состоит из цилиндров для конденсата и метанола, цилиндров плавучести, а также герметичных помещений для нагнетающих и перекачивающих насосов. Система компенсации изменения плавучести корректирует изменение нагрузки при заполнении отсеков конденсатом и вытеснении из них забортной воды, а также расход метанола. Пред-

усмотрена возможность посадки на емкость автономного подводного аппарата. Электроснабжение обеспечивается по кабелю с блока управления и энергетики или с блока промысловой обработки. Сооружение буксируется к месту установки в горизонтальном положении. Поворот в вертикальное осуществляется за счет заполнения балластных цистерн забортной водой. В рабочем положении емкость опирается на донную фундаментальную плиту через шарнирное соединение.

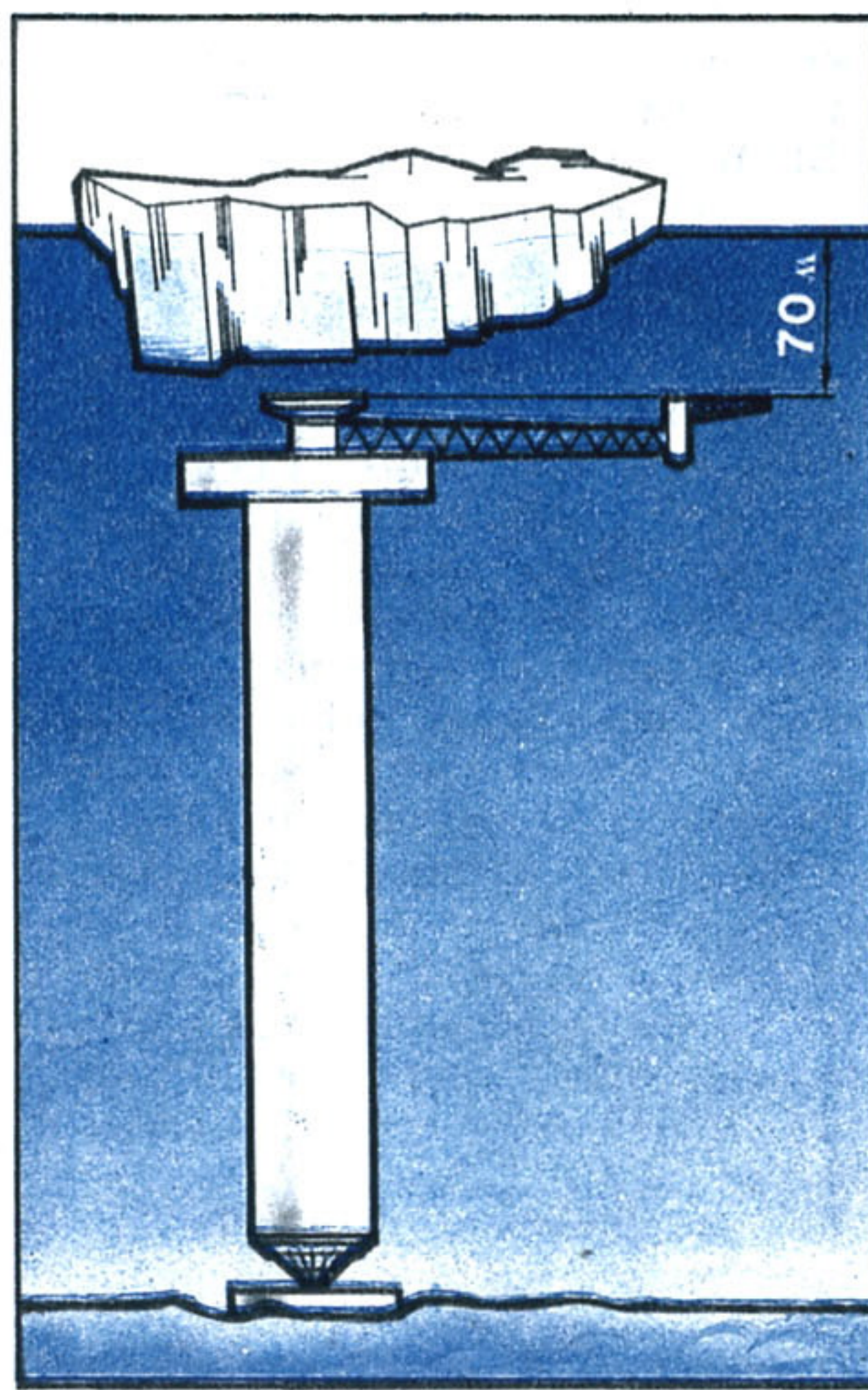
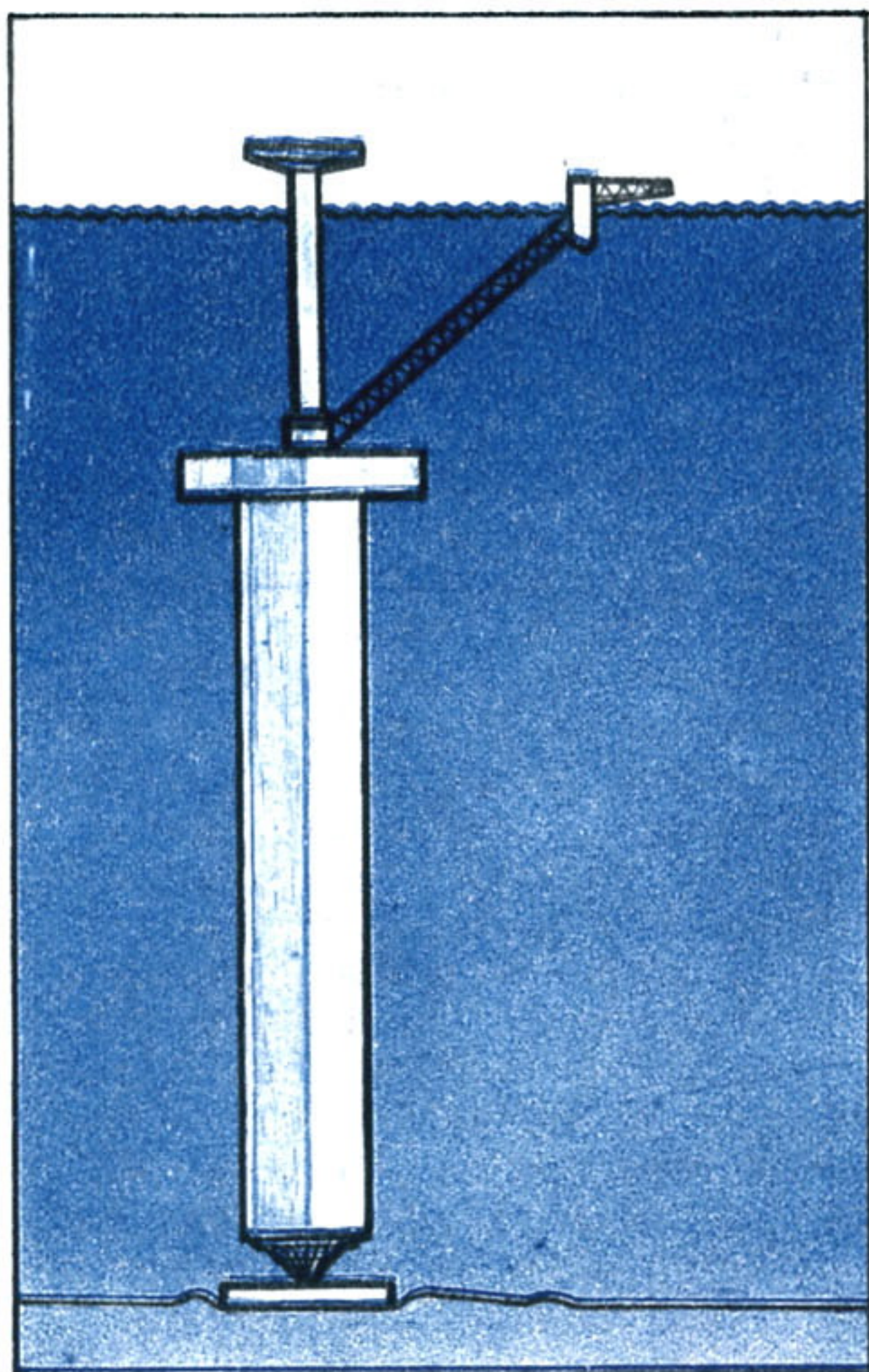
Всплывающий терминал представляет собой вертикально расположенную емкость, окруженную наружным корпусом, заканчивающимся ферменной конструкцией, на конце которой расположены груз и балластная цистерна. На его палубе имеется вращающийся постамент с грузовым и швартовым устройствами, узлами подсоединения шлангов. Крепится терминал на 4 якоря и может погружаться по команде с блока управления.

Подводное судно снабжения ведет исследование донной поверхности и картографирование дна в районе предполагаемых месторождений и пролеганий трасс магистральных трубопроводов, участвует в выполнении монтажных работ на подводных сооружениях, доставке на них технического персонала и его эвакуации в аварийных ситуациях. Оно осуществляет транспортировку средств жизнеобеспечения модулей плавучести и промышленного оборудования, прием и передачу на берег хозяйственно-бытовых и сточных вод, отработанных жидкостей, расходных материалов, мусора. Также используется для выполнения ремонтных работ и контроля технического состояния подводных сооружений и трубопроводов.

Судно оснащено атомной энергетической установкой мощностью около 15000 кВт. На нем предполагается разместить 2 обитаемых подводных аппарата и 1 необитаемый — наблюдательный. Оно может транспортировать автономный подводный аппарат, предназначенный для монтажа, обслуживания и ремонта трубопроводов. Имеется глубоководный водолазный комплекс для выполнения подводных работ методом длительного пребывания на глубине до 500 м, методом кратковременного погружения на глубине до 200 м, а также проведения декомпрессии до 50 человек, спасенных "сухим" или "мокрым" способом.

Судно оборудовано погрузочными устройствами грузоподъемностью 25 т, устройствами для протавивания льда, подводной сварки и резки, для размыва грунта. Для экипажа предусмотрены достаточно

Рис.3. Всплывающий терминал: а — в рабочем положении; б — при появлении айсберга.



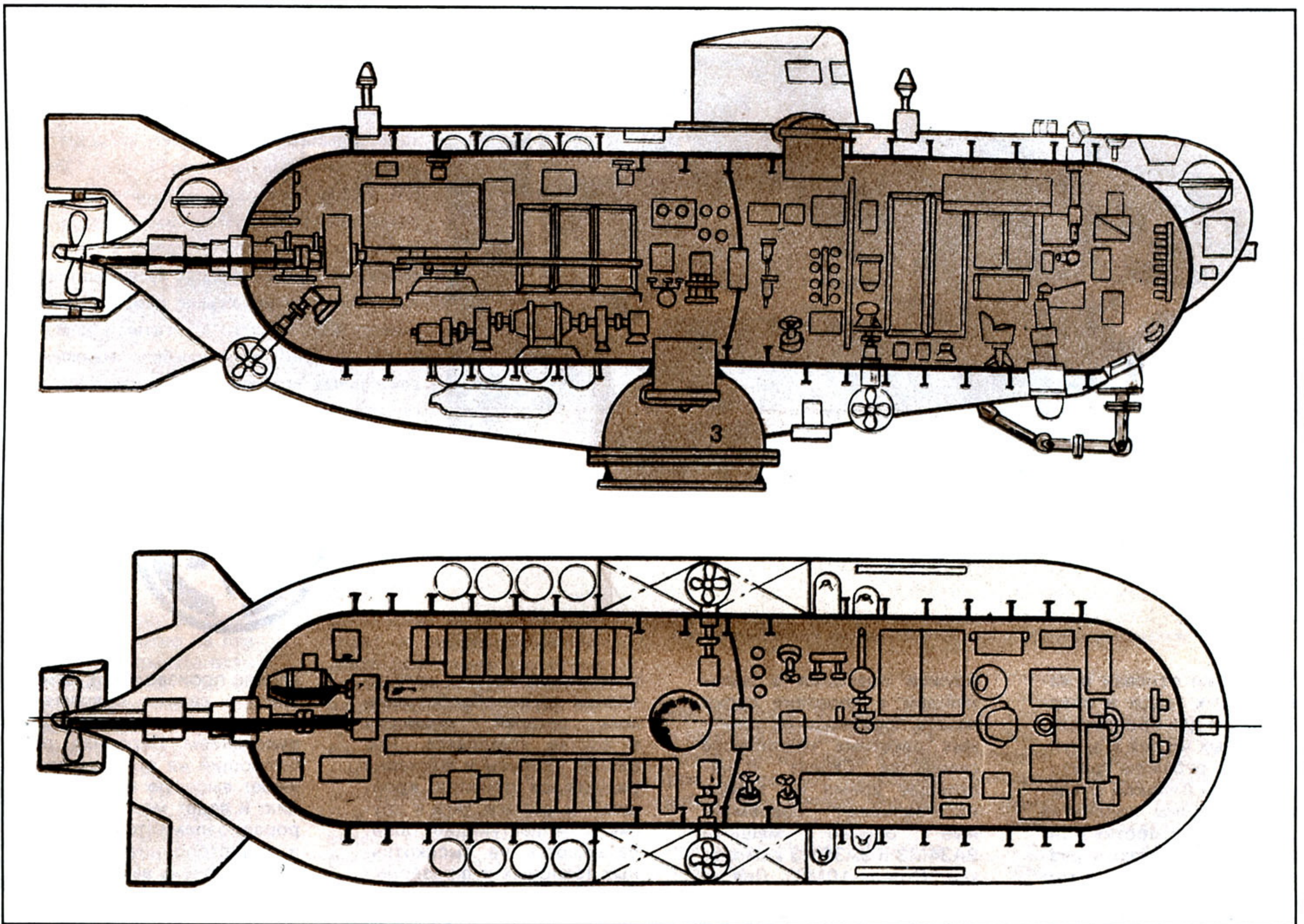


Рис.4. Спасательный подводный аппарат.

Основные характеристики спасательного подводного аппарата	
Водоизмещение, т	90
Глубина погружения, м	350
Длина, м	16,8
Ширина, м	3,8
Высота, м	4,0
Наибольшая скорость, уз:	
маршевая	около 3
вертикальная лаговая	0,5
Дальность плавания, мили	0,5
Экипаж, чел.	42
Количество спасаемых, чел.	2
Автономность по средствам жизнеобеспечения, ч	42
Общий срок службы, лет	72
Срок службы до заводского ремонта, лет	15
	5

комфортные условия обитаемости. Нормальное функционирование судна в высоких арктических широтах обеспечивается за счет наличия совершенного комплекса радиоэлектронного оборудования, систем, устройств и механизмов.

В задачи, решаемые подводным спасательным средством, входят эвакуация и спасение персонала ледостойких стационарных платформ,

а также подводных блоков управления и энергетики; транспортировка сменных экипажей, ремонтников и продуктов на подводные эксплуатационные блоки (независимо от гидрометеорологической обстановки, в том числе подо льдом); оказание помощи терпящим бедствие подводным обитаемым объектам, имеющим стыковочные узлы; поиск, обнаружение и осмотр различных объектов.

При создании подводного комплекса одной из наиболее важных задач специалисты считают обеспечение безопасности его эксплуатации. Для этих целей признано необходимым все составные блоки разместить на достаточном расстоянии друг от друга. Атомным энергетическим установкам отведен отдельный корпус, их работа автоматизирована, а конструкция отвечает международным требованиям. Процесс промышленной обработки газа и конденсата автоматизирован, соответствующий блок выполнен с забортным расположением технологического оборудования. Все сооружения удовлетворяют условиям прочности, рассчитаны на высокое гидростатическое давление и дейст-

вие наибольших возможных волновых нагрузок. Размещение блоков на глубине около 40-50 м позволит значительно снизить воздействие нагрузок на них.

При нормальной ледовой и штормовой обстановке блоки управления и энергетики, промышленной обработки и терминал связаны с поверхностью. В случае появления льда и айсберговой опасности сооружения погружаются на безопасную глубину. Технологическое оборудование комплекса имеет систему аварийного отключения. На всех сооружениях предусмотрены: места для обслуживания оборудования; доступ для тушения, возгорания; возможность монтажа аварийного оборудования. Оборудование и трубопроводы, связанные с газом, размещены в отдельных герметичных помещениях, которые оснащены средствами, обеспечивающими пожаробезопасность и газовый контроль.

По мнению специалистов, создание предлагаемых подводных комплексов и технических средств позволит в дальнейшем решать ряд научных и практических задач, имеющих большое значение для мирового сообщества.



“СТРЕЛА” СТАРТУЕТ НА ВОЛГЕ

Завод был основан в начале 1930-х годов и предназначался для производства запасных частей к закупленным за рубежом тракторам. В годы Великой Отечественной войны коллектив освоил выпуск противотанковых ружей, а также различных боеприпасов, в том числе мин для минометов. В послевоенные годы предприятие выпускало первые отечественные противотанковые комплексы “Шмель” (2П27), “Малютка” (9П110) и “Малютка П” (9П133). Накопленный опыт в создании этих видов

оружия позволил в дальнейшем в короткие сроки начать производство зенитных ракетных комплексов семейства “Стрела”. В настоящее время на заводе изготавливают современные боевые машины 9А34М3 и 9А35М3 комплекса “Стрела-10М3”. Для их сборки выпускают около 3 тысяч деталей (из них 2,5 тысячи подвергаются механической обработке).

Сегодня САЗ — это предприятие с высоким технологическим уровнем производства. Широкое распространение получили здесь про-

грессивные методы изготовления труднообрабатываемых деталей, входящих в состав комплекса. Так, башня, корпуса и шестерни редукторов привода, кронштейны, рычаги, тяги и другие комплектующие обрабатываются на высокоточных токарных и фрезерных станках с программным управлением. В производстве применяются робототехнические комплексы, лазерные технологии, а также механизированное и автоматизированное подъемно-транспортное оборудование. Механические цехи оснащены станками типа “обрабатывающий центр”, позволяющими осуществлять многооперационную обработку деталей.

В результате использования высококачественных материалов значительно повысилась надежность оборудования комплекса. В частности, для изготовления направляющей пусковой установки применяются высоколегированные стали, а для элементов подвески люльки — алюминиевые и титановые сплавы. Такое сочетание материалов позволило не только сделать более прочными наиболее нагруженные детали машины, но и снизить ее общий вес.

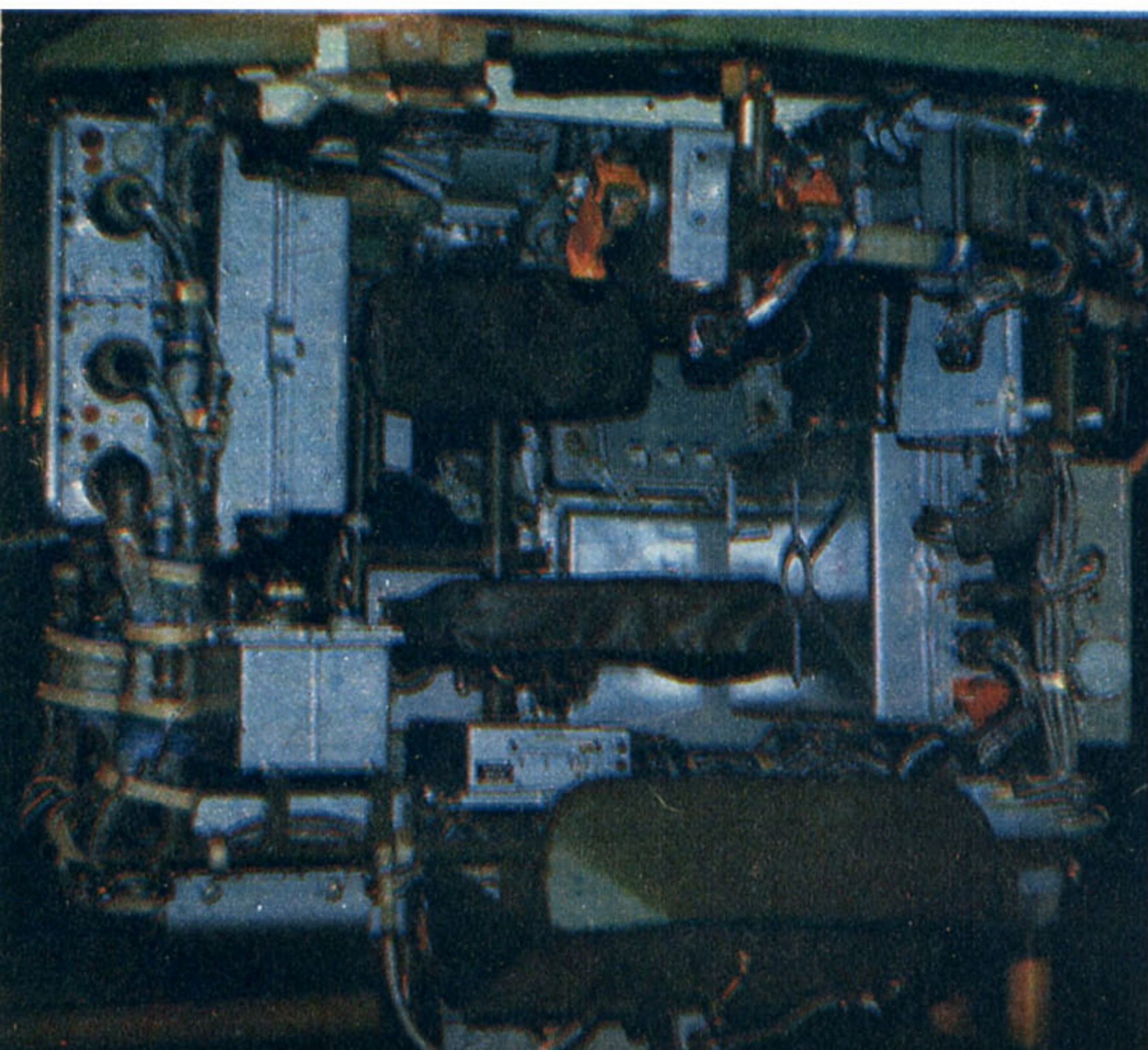
Поскольку точность поражения целей во многом зависит от качества электронных приборов и электрооборудования, входящих в состав “Стрелы-10М3”, для их изготовления на заводе организовано специ-

альное производство, оснащенное самым современным технологическим оборудованием. Персонал, работающий на этом участке, имеет высокую квалификацию и ведет монтаж электрорадиоэлементов на одно- и двухсторонние печатные платы с очень высокой степенью плотности. За счет этого снижаются масса и габариты приборов.

По мнению военных специалистов, сегодня одним из наиболее эффективных средств борьбы с низколетящими средствами воздушного нападения (вертолетами, самолетами, крылатыми ракетами) является зенитный ракетный комплекс “Стрела-10М3” (см. стр. 14). Он состоит на вооружении подразделений ПВО сухопутных войск армии России, поставляется более чем в тридцать стран мира, а в некоторых производится по лицензии. В нашей стране комплекс выпускается Саратовским агрегатным заводом (САЗ) — одним из крупнейших машиностроительных предприятий Поволжского региона.



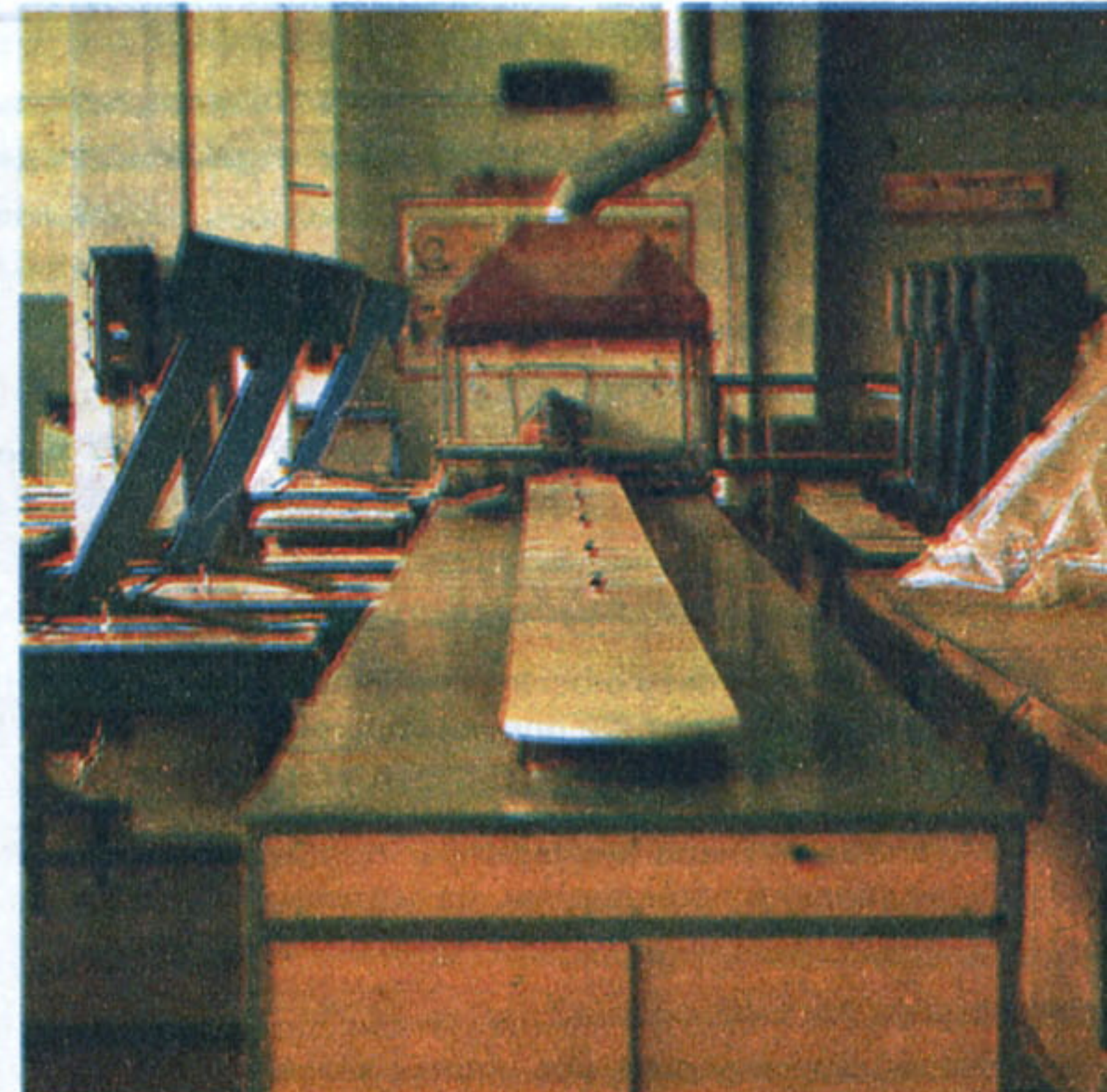
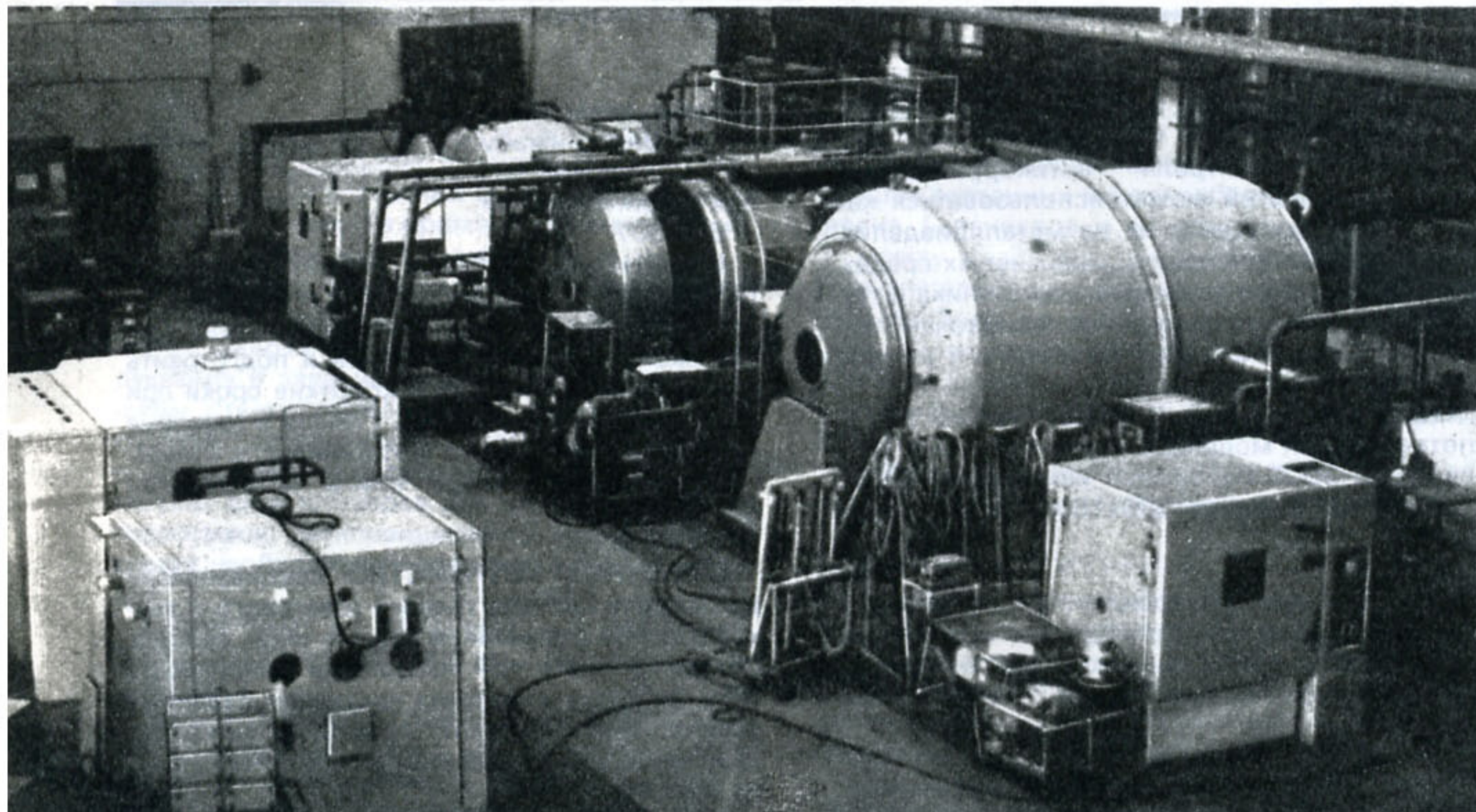
Стенд для испытания оборудования рабочего места оператора.



альное производство, оснащенное самым современным технологическим оборудованием. Персонал, работающий на этом участке, имеет высокую квалификацию и ведет монтаж электрорадиоэлементов на одно- и двухсторонние печатные платы с очень высокой степенью плотности. За счет этого снижаются масса и габариты приборов.

Большое внимание на предприятии уделяется автоматизации и механизации технологических процессов. Для этих целей используется как готовое оборудование, так и оснастка, созданная специалистами завода. Например, трудоемкая операция по изготовлению и установке штырьковых контактов на печатные платы осуществляется методом холодной высадки и запрессовки с помощью устройства, разработанного конструкторами предприятия. Опыт показал, что применение данного устройства значительно увеличивает производительность труда и повышает качество продукции.

Для сборки больших партий однотипных печатных плат на заводе внедрена автоматическая линия. С ее помощью предварительно готовят микросхемы и другие электрорадиоэлементы к монтажу, а затем по заданной программе разносят их на печатной плате. Входящая в технологическую цепочку установка для пайки волной производит распайку контактов. Ли-



ния позволяет осуществлять монтаж или плотно на плату, или с зазором. По отзывам специалистов, при механизированной пайке элементов с высокой плотностью монтажа брак от общего количества плат не превышает 1%. Та же установка успешно применяется и для сборки мелкосерийных плат, подготовленных вручную.

В номенклатуру выпускаемой заводом продукции входят изделия, сочетающие электронные блоки и высокоточные механические приборы (например, аппаратура навигации и топопривязки). Поэтому в цехах приборного производства имеется слесарный участок точной сборки. На нем ведутся монтаж и отладка прецизионных механических узлов, входящих в состав электронной аппаратуры. Качеству электронных и электромеханических блоков уделяется большое внимание. На всех этапах сборки печатных плат от подготовки и до проверки и отладки готовой продукции действует жесткая система контроля выполняемых операций.

Вся выпускаемая продукция проверяется в условиях воздействия крайне жестких факторов внешней среды на специальных стендах. В частности, электронные блоки набирают определенные техническими условиями часы в термокамерах при температуре от -65°C до 50°C . Их также контролируют на герметичность методом окунания и длительного дождевания. Ме-

ханические испытания проводят на вибростендах, задавая различные частотные режимы, включая проверку на стойкость к ударным нагрузкам. Между проверками приборы проходят тестирование на стендах, оснащенных микроЭВМ. При этом им автоматически задают возможные режимы функционирования, фиксируют результаты и определяют возникшие неисправности.

Несколько блоков из каждой партии проходят проверку в лаборатории периодических испытаний, оснащенной термокамерами, специальными стендами и другой аппаратурой. Методика ее работы строится на основе системы Государственных стандартов "Мороз". Комплектующие элементы и блоки подвергаются воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Так, в термокамере приборы контролируются на работоспособность в режимах тепло- и холодоустойчивости с одновременным воздействием атмосферного давления, морского тумана, пыли и водяных брызг. В климатических камерах создаются погодные условия различных регионов (тропики, приморские зоны, высокогорье, пустыни) и сезонов (неоднократные переходы через температуру 0°C , дождевание различной интенсивности, образование инея и росы, пылевые бури). При контроле оборудования на авиатранспортабельность имитируют полеты на высотах до 10000 м, созда-

Лаборатория периодических испытаний. Автоматическая линия подготовки и сборки микросхем.

вая давление 90 мм рт.ст. и температуру до -50°C . Рабочие объемы камер и стендов составляют несколько кубических метров, что позволяет испытывать изделия значительных габаритов и массы.

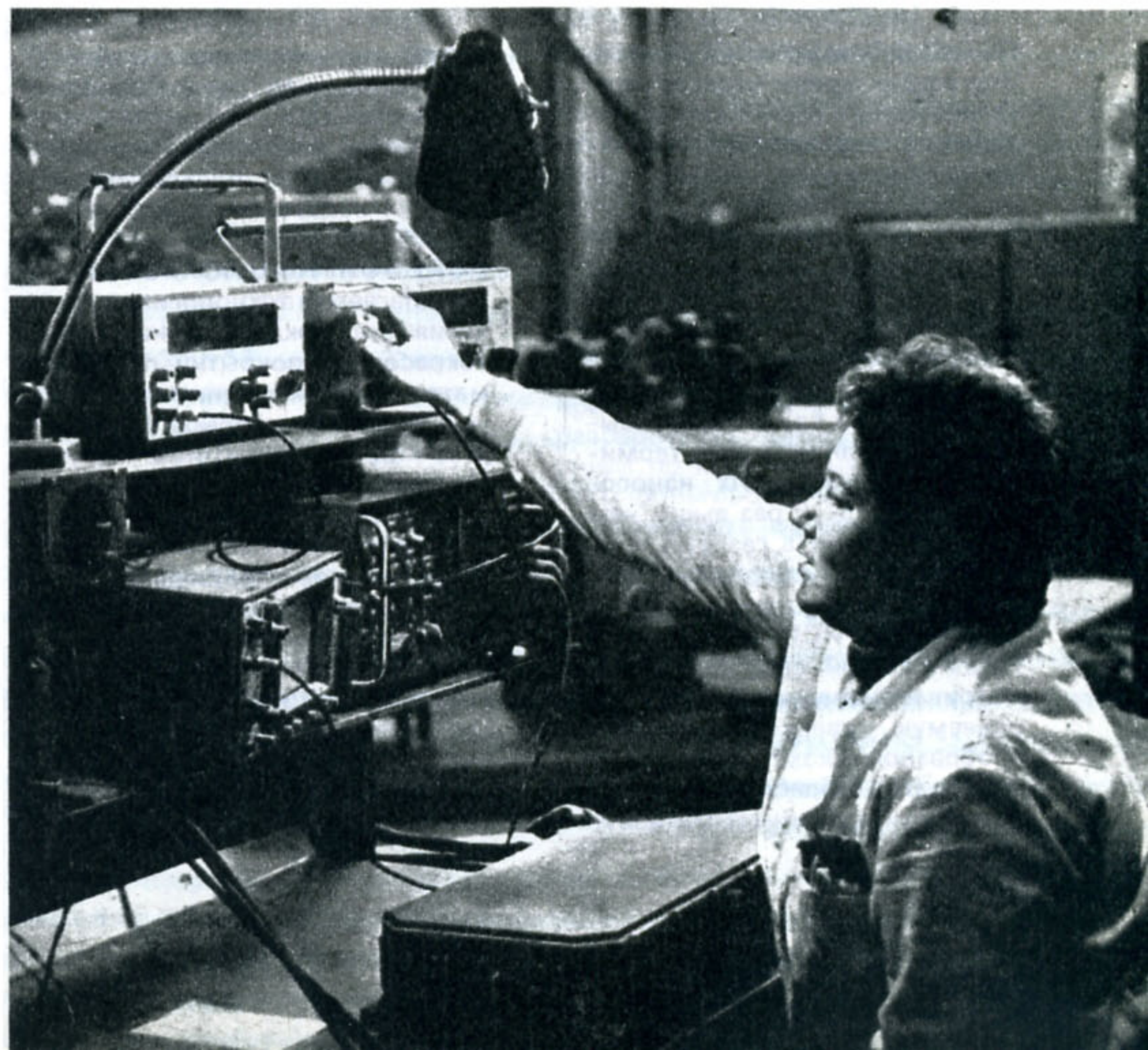
В заключение хотелось бы отметить, что в условиях сокращения объема военных заказов Саратовский агрегатный завод предпринимает усилия в области конверсии производства. Кроме военной техники здесь освоено производство для пищевой промышленности, медицинских приборов, автоматики

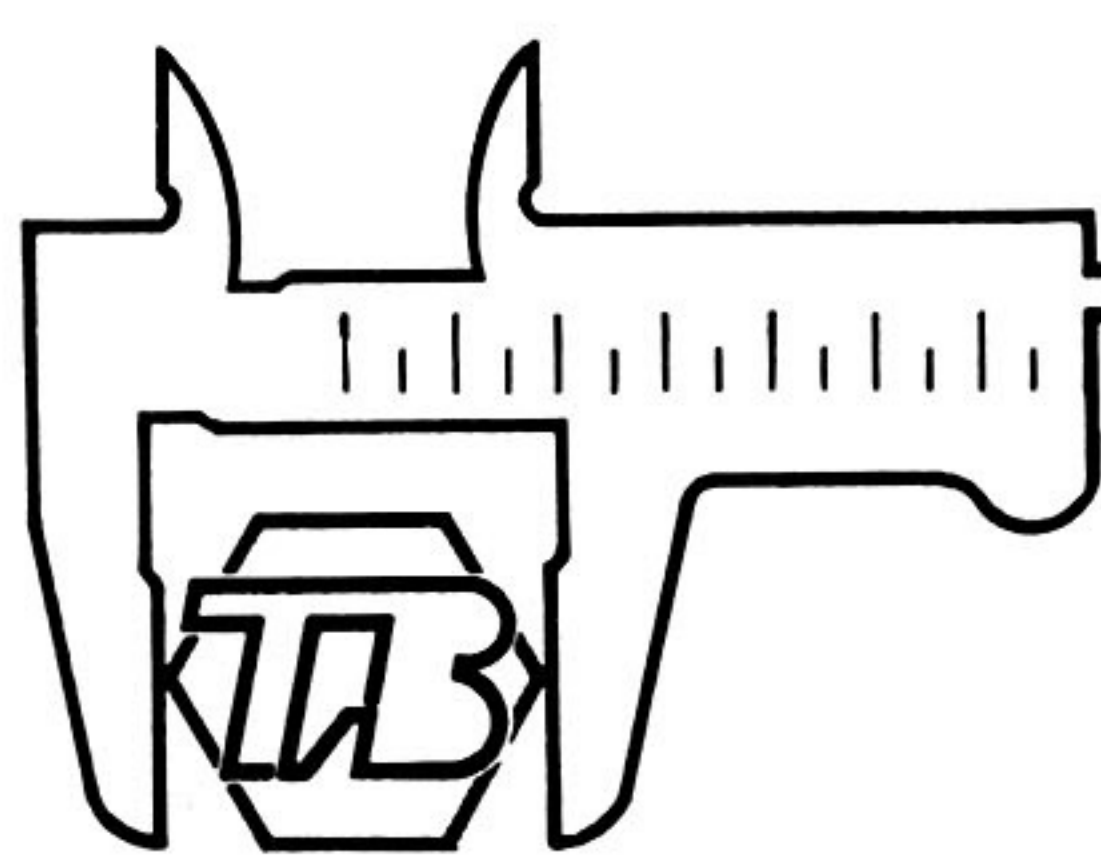
для промышленных объектов, а также товаров народного потребления (грузовые прицепы к легковым автомобилям, светильники, электрозажигалки, детские игрушки). Предприятие готово к сотрудничеству с российскими и зарубежными партнерами по организации выпуска на его производственных мощностях как военной, так и гражданской продукции.

Телефоны для справок: (845-2) 25-14-89, 25-89-36
Факс: (845) 25-89-33, 25-89-98

Подполковник С.МЕДВЕДЬ,
подполковник А.НЕДЕЛИН

Наладка электронных блоков аппаратуры запуска снарядов.





ВЗ.0301

СОСТАВ для удаления коррозии и образования на поверхности устойчивой антикоррозионной защитной пленки содержит сравнительно недорогие, доступные и не обладающие высокой токсичностью ингредиенты. Он состоит из неорганических и органических соединений, основными из которых являются ортофосфорная кислота, дистиллированная вода, ацетон. Наносится как методом погружения обрабатываемой детали, так и с помощью пульверизатора, кисти, ветоши и других подручных средств.

ВЗ.0302

ДОЗАТОР для ввода проб жидкости в аналитическую химическую аппаратуру, например в испаритель хроматографа, по сравнению с аналогами обеспечивает более высокую точность и воспроизводимость дозирования за счет применения микрошприцев различной конструкции. С его использованием можно с большой достоверностью судить о наличии нежелательных примесей в авиационных и ракетных топливах и их кондиционности.

При анализе агрессивных, ядовитых, высокотоксичных и химически нестабильных жидкостей предохраняет от отрицательного их воздействия на здоровье обслуживающего персонала и предотвращает загрязнение окружающей среды, а также исключает ручные операции. Величина дозы зависит от диаметра входного капилляра и может изменяться от 0,05 до 10 мкл; погрешность дозирования 0,1-0,2 процента. Габаритные размеры

100x70x40 мм, масса 0,15 кг.

ВЗ.0303

ПРИБОР контроля антикоррозионных свойств покрытий может использоваться как в процессе нанесения их на металлоизделия, так и при эксплуатации в агрессивных средах. Он состоит из регулируемого источника питания со сменной полярностью, высокочувствительного усилителя низкой частоты и регистрирующего устройства.

Напряжение питания 220 В, частота 50 Гц, потребляемая мощность 6 Вт, частотный диапазон 0—1000 Гц, предел измерения $10 \cdot 10^4$. Габаритные размеры 250x150x420 мм, масса 5 кг.

ВЗ.0304

ПРИБОР для электрохимического клеймения деталей из токопроводящих материалов и материалов с металлическим покрытием выполнен в настольном варианте. Удобен в эксплуатации.

Напряжение в сети 36 В; потребляемая мощность 100 Вт; ток постоянный и переменный; технологическое напряжение 10, 12, 15, 18, 22 В; время клеймения 2—12 с; габаритные размеры 150x250x270 мм; масса 5 кг.

ВЗ.0305

ВУЛКАНИЗАТОР для ремонта транспортных лент шириной до 650 мм и толщиной не более 12 мм выполнен в виде металлического стола и состоит из двух нагревательных элементов, внутри которых проложена спираль из нихромовой проволоки. Внутренняя часть элемента заполнена изолирующей пастой. Контроль за температурой нагрева осуществляется с помощью термометра.

Температура сваривания ленты 130—140°C, производительность вулканизатора 6 стыков в смену.

ВЗ.0306

МАШИНА для снятия неровностей (наплывов) с бетонных плит аэродромных покрытий состоит из шарошечного механизма, двигателя внутреннего сгорания и привода. Смонтирована на тележке. Шарошки выполнены из тугоплавкого металла или имеют алмазные

рабочие поверхности.

Глубина снимаемого бетона марки М-400 за один проход машины составляет 3—5 мм при ширине 300 мм.

ВЗ.0307

СБОРНО-РАЗБОРНЫЕ АЭРОДРОМНЫЕ ПОКРЫТИЯ из металлических плит позволяют базировать авиацию на аэродромах при пониженной прочности грунта и подготовить их к приему самолетов в короткие сроки при любых погодных условиях. Панели и торцевые детали изготовлены из алюминиевого сплава.

Габаритные размеры плиты 3000x440x50 мм, масса 52 кг.

ВЗ.0308

ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО предназначено для выдачи сигнала тревоги (светового и звукового) при открывании дверей, окон, сейфов, столов, а также при нарушении целостности стен, заборов, в которых проложен охранный шлейф. Оно предельно просто по конструкции, не содержит дефицитных деталей, дешево в изготовлении.

Напряжение питания 220 В, резервное питание 12 В, напряжение в охранный шлейфе 7 В.

ВЗ.0309

ПРИБОР для определения технического состояния танковых двигателей по параметрам их систем и элементов, а также для поиска неисправностей в электронных схемах состоит из активного лазерного визира ЛВ-5М с гелиево-неоновым лазером ОКГ-13, фотоприемника с фотодиодом, электронного блока обработки интерференционного сигнала, блока питания, трехлинзового телеобъектива, осциллографа.

При измерении амплитуд колебаний диффузно отражающих объектов с широким диапазоном электронная схема фотоприемника обеспечивает усиление интерференционного сигнала в 5000 раз в полосе частот 200 Гц. Измерения можно производить на расстоянии 40—2000 мм. Лазерный измеритель вибрации обеспечивает фиксирование вибро смещения без установки на объекты отражающих зеркал.

Экологичность, возможность сбережения ресурсов и получения материалов с заданными свойствами отличают радиационные процессы от традиционных тепловых и термохимических. Совокупность таких факторов позволяет причислять эти технологии к "высоким". Данная подборка материалов продолжает знакомить читателей с новшествами, при разработке которых они использовались. (Начало см. "Техника и вооружение", 1992, N 7—8.) Более подробную информацию редакция сообщает по запросу.

ПОЛИМЕРНЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

Это эффективное средство для герметизации разъемов магистральных газопроводов получено на основе наполненных композиций полиэтилена, подвергнутых радиационному сшиванию на промышленных ускорителях электронов. Уплотнения формируются по безотходной технологии методом литья под давлением. Могут работать в агрессивных средах при повышенных механических и термических нагрузках. Их износостойкость в 5—6 раз выше, чем у применяемых в газовой промышленности фторопластовых и лавсановых материалов.

ЗАЩИТА ОТ ИСПАРЕНИЯ

Предлагаемый способ предусматривает нанесение на предохраняемую поверхность порошкообразного композиционного материала (обработанного небольшими дозами гамма-излучения).

Набухая, порошок образует сплошное гелеобразное покрытие. При использовании материала для защиты легких фракций нефтепродуктов потери от испарения снижаются в 3—10 раз.

ПОЛИЭФИРНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Предлагаемая технология получения высококачественных лакокрасочных покрытий предусматривает применение энергии ускоренных электронов. В качестве подложки при этом могут использоваться древесина, бумага, картон, ткань, металл, керамика, пластмассы.

Радиационное отверждение по сравнению с термическим обеспечивает снижение расхода сырья и материалов для получения покрытия на 25-30%, экономию электроэнергии и производственных площадей, не требует оборудования химических стоков на предприятиях. Обработка

поверхности осуществляется с высокой скоростью (до 100 м/мин), появляется возможность использовать термочувствительные подложки, исключается шлифовка готовых покрытий. Процесс менее пожаро- и взрывоопасен. Его применение экономически целесообразно при больших объемах производства.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЦЕМЕНТА

Основана на получении портландцементного клинкера в мощных потоках ускоренных электронов. Сырьевая шихта в данном случае готовится так же, как для сухого способа производства. А вращающиеся печи, работающие на природном органическом топливе, заменяются на установки, включающие в себя радиационно-термические аппараты, ускорители электронов и другое технологическое оборудование. Под воздействием мощных потоков ускоренных электронов в радиационно-термических аппаратах происходит спекание сырьевой шихты. Дальнейшая обработка клинкера осуществляется по технологии цементных заводов. По сравнению с традиционным

способом радиационно-термический обладает рядом преимуществ: полностью исключается природное органическое топливо; интенсифицируется синтез клинкера, увеличивается скорость процесса в сотни раз за счет термической и радиационной активизации; температура процесса синтеза снижается на 100—150°C; многократно уменьшаются пылеунос и вредные выбросы в атмосферу; уменьшаются габариты и металлоемкость производственных агрегатов на 20—25%; облегчается автоматизация и повышается культура производства.

Цемент, изготовленный по радиационно-термической технологии, имеет повышенные прочностные показатели и высокой темп набора прочности. На этой основе могут быть эффективно осуществлены процессы получения специальных цементов (декоративных, огнеупорных). Данная технология обладает патентной чистотой, не имеет аналогов за рубежом.

ТЕРМОУСАЖИВАЕМЫЕ ЛЕНТЫ

Используя технологию радиационной модификации полимеров, промышленность выпуска-

ВЗ.0310

УСТАНОВКА для правки и калибровки трубопроводов позволяет производить эти операции в труднодоступных местах непосредственно на объекте. Ее применение значительно повышает производительность труда.

Состоит из трехпозиционного крана для управления подачей жидкости в силовой цилиндр; манометра, контролирующего рабочее давление в зависимости от диаметра и толщины стенки трубопровода; калибровочной головки, позволяющей производить правку и калибровку трубопроводов различных диаметров; двух штуцеров для подвода и отвода гидросмеси; двухпозиционного крана для создания необходимого давления в гидроцилиндре.

Габаритные размеры установки 380x270x130 мм, масса 6 кг.

ВЗ.0311

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО СБРОСА предназначено для автоматического отделения сбрасываемого груза от несущего объекта и может быть использовано в транспортной авиации, подъемно-транспортных механизмах. Состоит из профилированного корпуса с выступами и поворотного рычага с фиксатором взведенного положения. Между выступами находится рычаг с пазом, выполненный в виде вилки с осью, снабженной шарикоподшипниками. К нему крепится сбрасываемый груз.

Грузоподъемность 300 кг, габаритные размеры 250x100x50 мм, масса 3 кг.

ВЗ.0312

БАЛАНСИРНО-КИНЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДВЕСКА с гибким продольным балансиром позволяет снизить профильные (пиковые) нагрузки в элементах ходовой части многоосных транспортных средств и их силовой несущей раме. Она также повышает плавность хода за счет обеспечения постоянного контакта с опорной поверхностью при движении через неровности. Благодаря этому обеспечивается надежное сохранение перевозимого груза при движении в сложных дорожно-климатических

условиях.

От аналогов подвеска отличается тем, что каждый ее балансир выполнен из звеньев, шарнирно связанных между собой в точке соединения балансиров с наклонными штангами, а между крайними звеньями смонтированы упругие элементы, шарнирно связанные с ними. Наибольшая высота преодолеваемой дорожной неровности без отрыва колес от поверхности движения 1200 мм, рабочий ход упругого элемента 180 мм, жесткость подвески 500 кг/см.

Габаритные размеры 1200x3600x2400 мм, масса одного комплекта без колес 1300 кг.

ВЗ.0313

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ предназначен для демонстрации электрических процессов, протекающих в различных импульсных и других устройствах, на экране большой площади. Позволяет получать осциллограммы напряжений с амплитудой от десятых долей до сотен вольт.

Два основных канала (всего их 3) имеют дифференциальные входы, что дает возможность наблюдать изменения напряжения как в различных точках схем относительно корпуса, так и на элементах, электрически соединенных, а также не имеющих контакта с ним. Прибор выполнен на базе телевизионного приемника "Каскад-225", в котором используются лишь видеусилитель, блоки питания и развертки, кинескоп с отклоняющими системами. В телевизор устанавливается приставка, преобразующая входное напряжение в упрощенный видеосигнал, подаваемый на вход видеусилителя. Туда же поступают дополнительные видеосигналы, позволяющие получить пунктирное изображение линий.

ВЗ.0314

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПАЙКИ ТВЕРДЫМИ ПРИПОЯМИ предназначено для пайки и сварки малогабаритных деталей. В основе лежит принцип получения водорода с помощью электролиза водного раствора щелочи.

Между двумя пластинами (из оргстекла), соединенными четырьмя шпильками, разме-

щена батарея разделенных резиновыми прокладками стальных пластин-электродов. Внутренняя ее полость наполовину заполнена водным раствором NaOH. Приложенное к пластинам постоянное напряжение вызывает электролиз воды и выделение газообразных водорода и кислорода. Через полихлорвиниловую трубку смесь поступает в промежуточную емкость, а из нее в водяной затвор. Прошедший через него газ имеет необходимый для горения состав и, отведенный другой трубкой в форсунку (иглу от медицинского шприца), сгорает у ее выхода, выделяя температуру 1800—2600°C.

ВЗ.0315

УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОНТАЖА раструбных трубопроводов предназначено для механизированной сборки (разборки) трубопровода ПМТП-150.

Состоит из рычага с передним и задним захватами. С последним шарнирно соединены рейки, имеющие на торцах объемные ограничители. Зубчатые секторы жестко связаны с рычагом и шарнирно соединены с передним захватом, на котором предусмотрены поддерживающие рамки. Они обеспечивают зацепление реек с зубчатыми секторами.

Максимальное усилие 129,4 Н. Время монтажа 50 соединений типа "Раструб" 13 мин, демонтажа 14 мин. Масса 8,55 кг. Габаритные размеры 1103x230x180 мм.

ВЗ.0316

ИМИТАТОР ГЛУБИН ДЛЯ ЭХОЛОТА М-1 предназначен для имитации измеренной глубины при подключении к схеме эхолота, установленного в учебном кабинете.

Изготовлен в виде отдельного блока, состоящего из трех функционально взаимосвязанных узлов: мультивибраторов задержки, длительности эхосигнала, который с выхода имитатора поступает в схему эхолота, регистрируется в виде отметки глубины на бумаге самописца и индуцируется на табло, а также эмитерного повторителя.

ет термоусаживаемые ленты с герметизирующим подслоем типа "Радлен-ЛГ" и "Радлен-ЭГ". При нагревании на изолируемом объекте они усаживаются и благодаря эффекту "эластичной памяти формы", приобретенной после электронно-лучевой обработки, принимают форму изделия. Первые предназначены для герметизации стыков воздухопроводов в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, изоляции мест разводов кабеля, антикоррозионной защиты трубопроводов и их сварных соединений. Вторые используются для герметичной изоляции электропроводов и кабелей связи, ремонта электрических жгутов, радиоаппаратуры и бытовых электроприборов. Могут эксплуатироваться при температуре от -40 до 100°C. Применение ленты значительно ускоряет сборочно-монтажные работы, сложные изоляционные процессы.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

Создана установка, предназначенная для электронно-лучевой очистки промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод от органических трудноочи-

щаемых поверхностно-активных веществ. Может быть размещена как на очистных сооружениях, так и на канализационных магистралях между предприятием и очистными сооружениями. Принцип работы включает вспенивание сточных вод и облучение пенного слоя пучком ускоренных электронов. Для этих целей используются ускорители электронов ЭВЛ-3, ЭВЛ-4 с энергией 0,7—1,2 МэВ и током пучка до 80 мА. Установка содержит две радиационно-технологические линии, каждая из которых состоит из реакторного зала, реакционной камеры траншейного типа, зала технологического оборудования и пультной. Производительность 10 000 м³/сутки.

ГРАДИЕНТНЫЕ ЛИНЗЫ

Линзы представляют собой полимерные светофокусирующие элементы с параболическим профилем распределения показателя преломления. Благодаря радиационной технологии удается осуществить сополимеризацию различных пар мономеров, имеющих отличающиеся показатели преломления. Линзы могут использоваться в качестве согласующих элементов

в волоконно-оптических линиях связи, компонентов оптических схем в медицинской аппаратуре и других областях техники.

РАДИАЦИОННЫЕ ПРЕПРЕГИ

Для получения пластиков с улучшенными характеристиками на основе волокнистых наполнителей и олигомерных непределенных связующих разработана и внедрена в промышленность технология радиационного бес- сольвентного изготовления рулонированных препрегов (полуфабрикатов). Их жизнеспособность от 3 до 12 месяцев. Одно из направлений использования подобных препрегов — получение новых конструкционных материалов. Основными методами формирования изделий из таких пластических масс являются намотка, выкладка, контактное или вакуумное прессование. Материалы, детали на их основе обладают высокой прочностью, легкостью, коррозионной стойкостью, способностью работать при высоких температурах и в полях ионизирующего излучения. Например, стекло-

пластик, полученный по этой технологии, имеет разрушающее напряжение: при сжатии 750 МПа, при растяжении 870 МПа, при изгибе 1050 МПа, при сдвиге 90 МПа. Композиционные материалы найдут широкое применение в авиа-, автомобиль- и судостроении. Из них уже делают детали реактивных самолетов и космических летательных аппаратов.

Другая важная сфера применения препрегов — получение фольгированных диэлектриков, которые широко используются в электронике, радиотехнике, приборостроении. С этой целью разработана технологическая линия по изготовлению рулонного фольгированного и нефольгированного стеклотекстолита. Размеры получаемого полотна: длина 300 м, ширина 0,56 м, толщина 0,07—0,2 мм. Средняя регулируемая скорость (производительность) 0,5-3 м/мин. Технологическая линия поставляется в комплекте с ускорителем электронов УЭВТ и автоматизированной системой управления.

Информбанк НТП



БОЕВАЯ МАШИНА КОМПЛЕКСА "СТРЕЛА-10М3"

Зенитный ракетный комплекс "Стрела-10М3", являющийся последней модификацией комплекса "Стрела-10М2" (известного в странах НАТО под индексом SA-13), предназначен для непосредственного прикрытия войск от средств воздушного нападения. Он способен поражать низколетящие воздушные цели, в том числе самолеты, вертолеты, крылатые ракеты и дистанционно пилотируемые летательные аппараты. Состоит на вооружении армий СНГ, а также поставляется в ряд стран Европы, Азии, Африки и Латинской Америки. Простота конструкции основного оборудования комплекса, удобство и надежность его эксплуатации обеспе-

чили ему хорошую репутацию среди военных специалистов. "Стрела-10М3" обладает высокой боевой эффективностью, хорошо защищена от организованных оптических помех, имеет расширенные по сравнению с прототипом возможности по борьбе с малоразмерными целями.

В состав комплекса входят боевая машина (9А35М3 с пассивным радиопеленгатором или 9А34М3 без него) с ракетами и средства обеспечения (контрольно-поверочная машина, машина технического обслуживания и агрегат внешнего электропитания). Пассивный режим работы радиопеленгатора снижает вероятность обнаружения комплекса и исключает возможность воздействия противорадиолокационных ракет противника. Боевые машины оснащены аппаратурой для приема и реализации целеуказания, опознавания национальной принадлежности цели, оценки зоны пуска, осуществления запуска ракеты, а также

Пусковая установка в боевом положении.
Оборудование кабины командира.



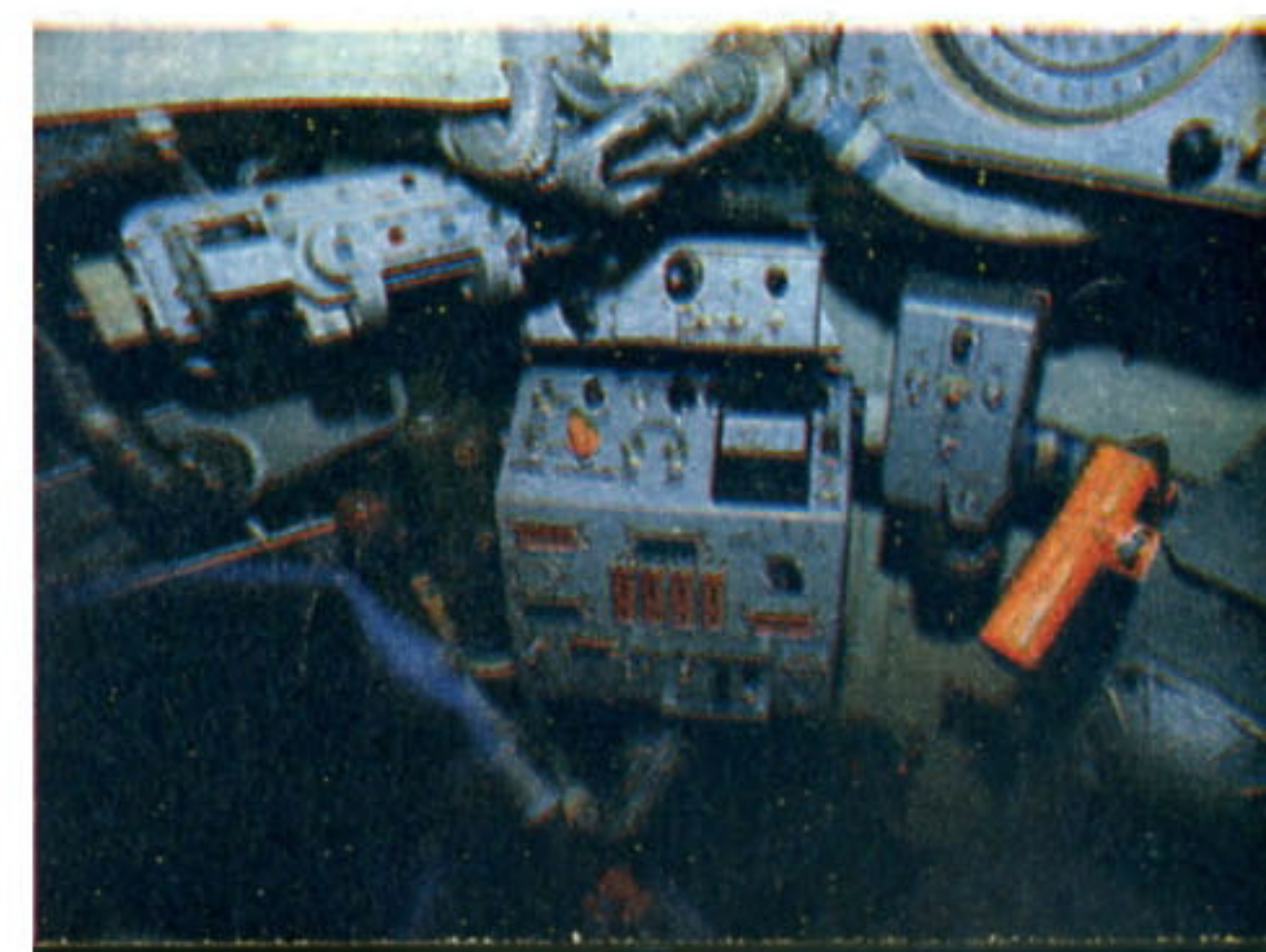
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Дальность поражения, м	до 5 000
Высота поражения, м	25—3 000
Способ обнаружения и боевого применения	"Вижу—стреляю"
Способ наведения ракет	Самонаведение по принципу "Выстрелил—забыл"
Боекомплект ракет, шт.	8
Боевой расчет, чел.	3
Температурный диапазон эксплуатации, °С	от -50 до 50
Масса, кг	12 300
Максимальная скорость движения, км/ч	61,5
Запас хода по топливу, км	500
Скорость на плаву, км/ч	5—6
Углы наведения ПУ, град:	
горизонтальный	неограничен
вертикальный	от -5 до 80
Скорость наведения ПУ, град/с:	
по углу места	0,3-50
по азимуту	0,3-100

За дополнительной информацией и с предложениями обращаться по адресу: Москва, Гоголевский бульвар, д. 21, Государственная внешнеэкономическая компания по экспорту и импорту вооружения и военной техники "СПЕЦВНЕШТЕХНИКА". Факс: 203-29-88, 230-23-91; телефоны: 202-29-88, 296-24-91; телекс: 411957. 410071, Саратов, ул. Астраханская, д. 45, Саратовский агрегатный завод. Телефоны: (8452) 25-14-85, 25-89-36; телетайп: 241113 ЗЕНИТ.

средствами связи и навигации. Современное электронное оборудование позволяет использовать комплекс как автономно, так и в режиме централизованного целеуказания. В последнем случае его возможности существенно расширяются.

Боевая машина выполнена в модульном варианте: пусковая установка (ПУ) с аппаратурой управления размещена на вращающейся башне, что позволяет монтировать ее на любом транспортном средстве грузоподъемностью более 3 т. Складывающаяся пусковая установка (ни в одном из известных зенитных комплексов мира такая конструкция не применена) значительно уменьшает габариты машины в походном положении и повышает ее проходимость. Боекомплект состоит из восьми ракет. К качающейся части ПУ подвешиваются четыре. Поскольку их центр масс расположен на

Оборудование кабины оператора.



MAIN CHARACTERISTICS

Target destruction range, m	up to 5 000
Flight altitude of target being destroyed, m	25 to 3 000
Method of guidance of self-guided missiles by two channels: photocontrast channel or infrared channel	by principle "FIRE—FORGET"
Method of detection and combat use	"SEE—FIRE"
Total missiles, in containers, pc	8
Method of firing	from a deployed position, from a brief halts
Crew, person	3
Temperature interval of combat use	from -50°C up to 50°C
Mass, kg	12 300
Maximum speed, km/h	61,5
Cruising range, km	500
Speed on water, km/h	5 to 6
Launcher angles of laying	
- in elevation	from -5° up to 80°
- azimuth	unlimited
Launcher guidance speed, deg/s	
- in elevation	0,3 to 50
- in azimuth	0,3 to 100

For the additional information, with proposals you can address:
 Moscow, Gogol avenue, 21, State Foreign economical company of export and import of armaments and military equipment "Spetsvneshtekhnika",
 Russia. Telephones: 296-24-91, 202-29-88;
 fax: 230-23-91, 203-29-88.
 410071, Saratov, Astrakhanskaya, 45.
 Telephones: 25-14-85, 25-89-36;
 teletype: 241113 ZENIT.

оси качания, гарантируется равновесие системы независимо от количества находящихся на ней ракет. Еще четыре ракеты находятся в возимом боезапасе в кормовой части. Двухканальная (инфракрасная и фотоконтрастная) головка самонаведения ракет обеспечивает поражение целей на встречном и догонном курсах даже при наличии естественных и организованных оптических помех. Практика показала, что эффективность поражения комплекса достаточно велика даже в условиях применения противником радиопомех и ложных целей в радиолокационном диапазоне. Следует отметить, что наиболее близкий по характеристикам аналог (американский ЗРК "Чапелл") работает только в инфракрасном канале, что определяет его способность поражать цели лишь на догонных курсах. Скоростные электромеханические при-

Боевая машина в транспортном положении со сложенной пусковой установкой. Качающаяся часть пусковой установки с подвешенными ракетами (вид сзади).



COMBAT VEHICLE OF SYSTEM "STRELA-10M3"

воды наведения боевой машины дают возможность быстро маневрировать огнем и производить пуски сразу по двум целям, движущимся с разных направлений. Оригинальное решение, примененное в конструкции системы наведения, позволяет автоматически разворачивать пусковую установку вслед за движением цели после захвата ее головкой самонаведения ракеты. Предусмотрена возможность ведения огня как с места, так и в движении с короткой остановки. В качестве базы для комплекса "Стрела-10М3" используется многоцелевой гусеничный транспортер-тягач МТ-ЛБ с высокоэкономичным и экологически чистым дизелем. Благодаря низкому

удельному давлению на грунт машина может двигаться по дорогам с низкой несущей способностью, в том числе по болотам, снежной целине и песчаной местности, а также преодолевать водные преграды вплавь. Ходовая часть с независимой торсионной подвеской и гидроамортизатором обеспечивает хорошую маневренность и высокие показатели плавности хода, что благотворно влияет на точность стрельбы и долговечность пусковой установки. Разработчиком и предприятием-изготовителем постоянно проводятся работы по модернизации комплекса "Стрела-10М3" с целью повышения его тактико-технических характеристик.



СИБКОНВЕРСИЯ-93

Впервые выездная ярмарка с 16 по 19 марта 1993 г. в Красноярске-26

Промышленную выставку-ярмарку рассекреченных закрытых городов Арзамас-16, Златоуст-36, Томск-7, Красноярск-26, Красноярск-45, Пенза-19, Свердловск-44, Свердловск-45, Челябинск-65, Челябинск-70 проводит АО "СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА" из Новосибирска. Ярмарка пройдет в одном из ведущих закрытых городов России Красноярске-26.

Закрытые города — это уникальная система поселений с наивысшим уровнем технической оснащенности, высокой культурой производства, сильным интеллектуальным потенциалом, высококвалифицированным инженерным и рабочим персоналом. Долгие годы в них производили лучшие в мире образцы военной техники. Сегодня они приглашают всех деловых людей воспользоваться имеющимися здесь огромными производственными возможностями для выпуска продукции на самом высоком мировом уровне.

Простая житейская истина убеждает — выжить вместе легче. То, что не может одна фирма, один завод, смогут десять. На Сибирских ярмарках собирается до тысячи фирм. Вам предоставляется уникальная возможность без посредников достичь выгодной деловой договоренности, не выезжая за границу, познакомиться с зарубежными инвесторами и торгово-промышленными палатами со своими экспортными возможностями. СИБКОНВЕРСИЯ-93 — это лучший способ продемонстрировать класс Вашей фирмы.

Ярмарки — самый старый, испытанный и надежный способ продвинуть свой товар на рынок. Промышленные Сибирские выставки — это бизнес без барьеров, рынок без границ.

*С уважением и надеждой на встречу
президент АО "СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА"*

Сергей Якушин

Контактные телефоны: (383-2) 23-78-54, 23-94-69

Факс: 23-63-35 Телетайп: 4738 "Лабаз" Сибирская ярмарка

СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА

6-9 апреля 1993 г. Барнаул

Четвертая выездная универсальная Сибирская ярмарка на Алтае

Ярмарка проводится в столице крупнейшего за Уралом сельскохозяйственного региона, промышленного центра зарождающейся свободной экономической зоны АЛТАЙ. В ней участвуют сотни отечественных и десятки зарубежных фирм, представляющих все отрасли деятельности. Вашему вниманию предлагаются самые разнообразные товары, услуги и технологии.

Конверсионные предприятия, участники Красноярской выставки, пожелавшие приехать в Барнаул, получают 25%-ную скидку.

Справки по телефонам: (383-2) 23-78-54, 23-94-69 (круглосуточно).

ВНИМАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ И ФИРМ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Новосибирская ярмарка с 16 по 19 октября 1993 г. проводит выездную зарубежную выставку-ярмарку

"МЕДЕФ-93" (ВОЕННАЯ ТЕХНИКА И СРЕДСТВА БЕЗОПАСНОСТИ)

в Бахрейне.

Желающих продвинуть свой товар на зарубежный военный рынок с помощью одного из ведущих в мире военных салонов, проводимых на Ближнем Востоке, просим сообщить о своем намерении по телефонам: (383-2) 23-78-54, 23-94-69.

Директор выставки Потапова Елена Ивановна

Журнал в журнале



АРСЕНАЛЬ



Содержание

Е.Дроздова. ТУЛЬСКИЙ МУЗЕЙ ОРУЖИЯ: РАЗРАБОТАНО ТОКАРЕВЫМ	2
Эта часть коллекции музея представляет собой дар известного конструктора-оружейника и содержит уникальные образцы, малоизвестные широкому кругу любителей оружия.	
В.Медведков. БОЕВЫЕ МАШИНЫ С КОЛЕСНО-ГУСЕНИЧНЫМ ДВИЖИТЕЛЕМ.....	5
Рассказ о разработках отечественных и зарубежных конструкторов в области создания высокопроходимых комбинированных ходовых частей для бронетехники.	
КОЛЛЕКЦИЯ "Т и В". СРЕДНИЙ ТАНК Т-28.....	8
А.Широкопад. ЗНАМЕНИТАЯ ТРЕХДЮЙМОВКА	10
Находясь в производстве более 38 лет и участвуя во всех вооруженных конфликтах с 1902 по 1945 г., эта пушка стала классическим образцом русской артиллерии и прототипом орудий следующих поколений.	
РАССКАЗЫВАЮТ АРХИВЫ	14

© "Техника и вооружение", 1993, №3



ТУЛЬСКИЙ МУЗЕЙ ОРУЖИЯ: РАЗРАБОТАНО ТОКАРЕВЫМ

30 июня 1948 г. известный советский оружейник Ф.В.Токарев передал музею 68 образцов оружия своей конструкции. Особая ценность дара заключается в том, что все эти образцы являются опытными. Они мало или совсем неизвестны широкому кругу любителей оружия. Более того, большинство из них незнакомо и специалистам, так как опубликованных данных о наличии подобных образцов в других музеях страны нет. Выбор музея Ф.В.Токаревым был не случаен — жизнь и конструкторская деятельность Федора Васильевича неразрывно связаны с Тулой. Более 20 лет он руководил специальной мастерской на местном оружейном заводе. Недаром Федор Васильевич, родившийся в станице Мечетинской на Дону, считал Тулу своей второй роди-

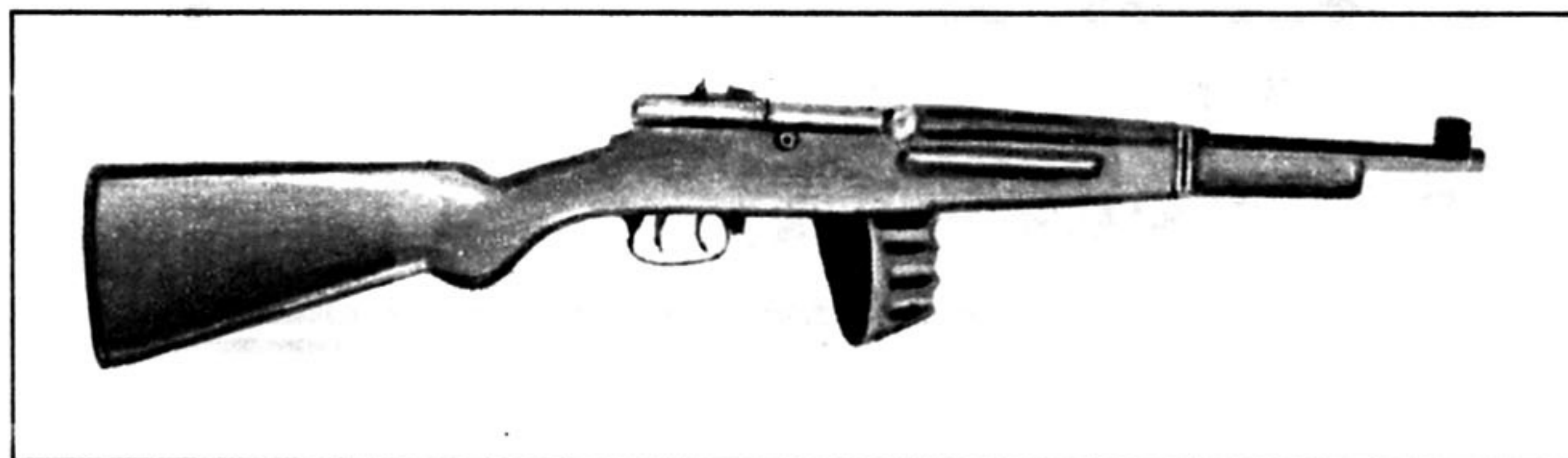
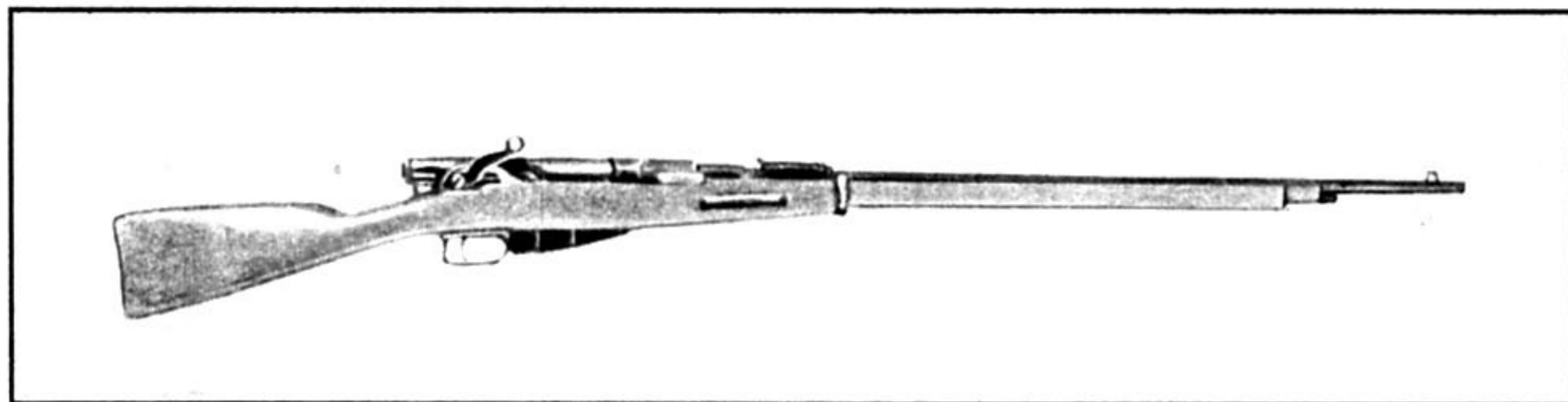
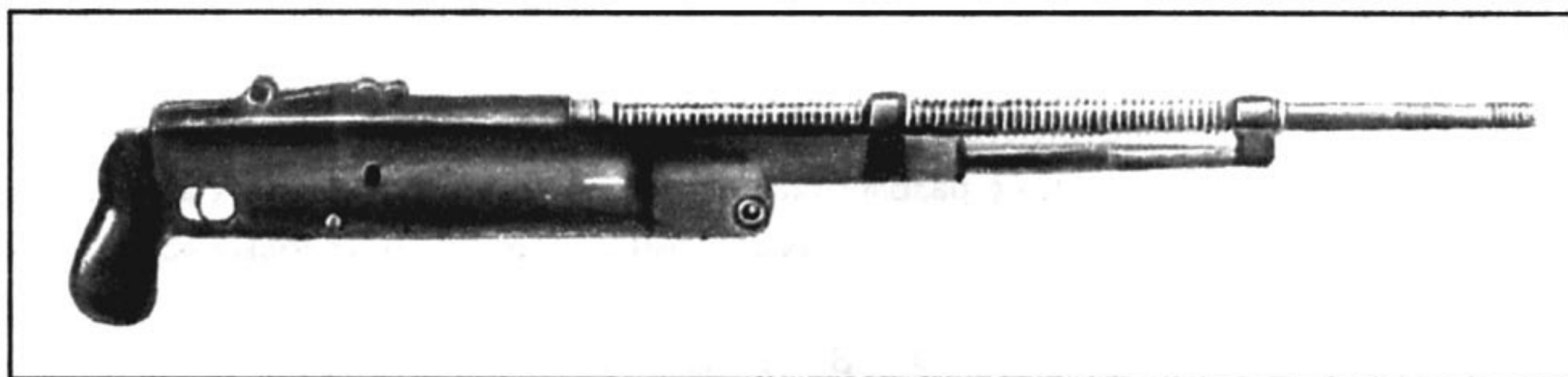
ной.

Получив первоначальное образование в церковно-приходской школе, в 1885 г. будущий конструктор поступил в учебно-слесарную мастерскую при двухклассном училище. Огромное влияние здесь на юношу оказал преподаватель А.Е.Чернолихов (создатель 6-линейной казачьей винтовки), сумевший привить ему интерес к конструированию оружия. Следующими ступенями в образовании Токарева стали оружейное отделение Новочеркасской военно-ремесленной школы и Военно-казачье юнкерское училище. Когда в полк, где Токарев служил заведующим оружием, пришел приказ командировать одного из офицеров на курсы при Офицерской стрелковой школе в Ораниенбауме, выбор командования остановился на нем.

В музее школы, располагавшем самыми современными образцами оружия, Токарева заинтересовали появившиеся тогда за границей автоматические винтовки. Он решил испытать свои силы в создании этого вида оружия: взяв за основу магазинную винтовку обр. 1891 г., в 1907 г. он переделал ее в автоматическую. Всю последующую жизнь Федор Васильевич продолжал работать над оружием этого типа. Постепенно Токарев приобретал репутацию талантливого конструктора. В 1908 г. ему была предоставлена возможность продолжить работу над своей винтовкой на Сестрорецком оружейном заводе. Позднее он был переведен в Тулу.

Занимаясь автоматической винтовкой, конструктор неоднократно обращался к созданию других образцов

7,62-мм авиационный скорострельный пулемет, опытный образец, 1929 г.
7,62-мм автоматическая винтовка, опытный образец, 1909 г.
7,62-мм пистолет-пулемет под револьверный патрон, опытный образец, 1927 г.



стрелкового оружия. В 1924 г. он переделал станковый пулемет системы Максима в ручной. Параллельно с ним такую же работу провел И.Н.Колесников. Задача, поставленная перед конструкторами, заключалась в следующем: максимально облегчить систему, сохранив без изменений все основные части пулемета Максима. Это давало возможность наладить выпуск необходимых армии ручных пулеметов в кратчайшие сроки, используя уже отлаженное производство станковых.

Изготовление опытных образцов велось на Тульском оружейном заво-

де при участии самих конструкторов. Водяное охлаждение пулемета Максима Токарев заменил воздушным, тяжелый колесный станок — легкими сошками. Спусковая скоба со спусковым механизмом и предохранителем крепилась к основанию приклада. Все это позволило уменьшить массу пулемета, повысить удобство обращения с ним.

10 апреля 1925 г. "Максим—Токарев" и "Максим—Колесников" были представлены на полигонные испытания. Комиссия под председательством С.М.Буденного отдала предпочтение системе Токарева. Войсковые испытания подтвердили этот вывод, и 26 мая 1925 г. ручной пулемет МТ был принят на вооружение Красной Армии в качестве одного из основных образцов оружия пехоты.

В 1925 г. снятие с вооружения автомата Федорова подтолкнуло Федора

типа, расположен в спусковой скобе и запирает спусковые крючки. Питание патронами производится из двухрядного коробчатого магазина. Прицел откидной, с целиком для стрельбы на малые дистанции, имеются две диоптрические стойки на 100 и 150 м. Ложа деревянная, винтовочного типа. С правой стороны ствольной коробки смонтирован флажок задержки затвора в крайнем заднем положении для

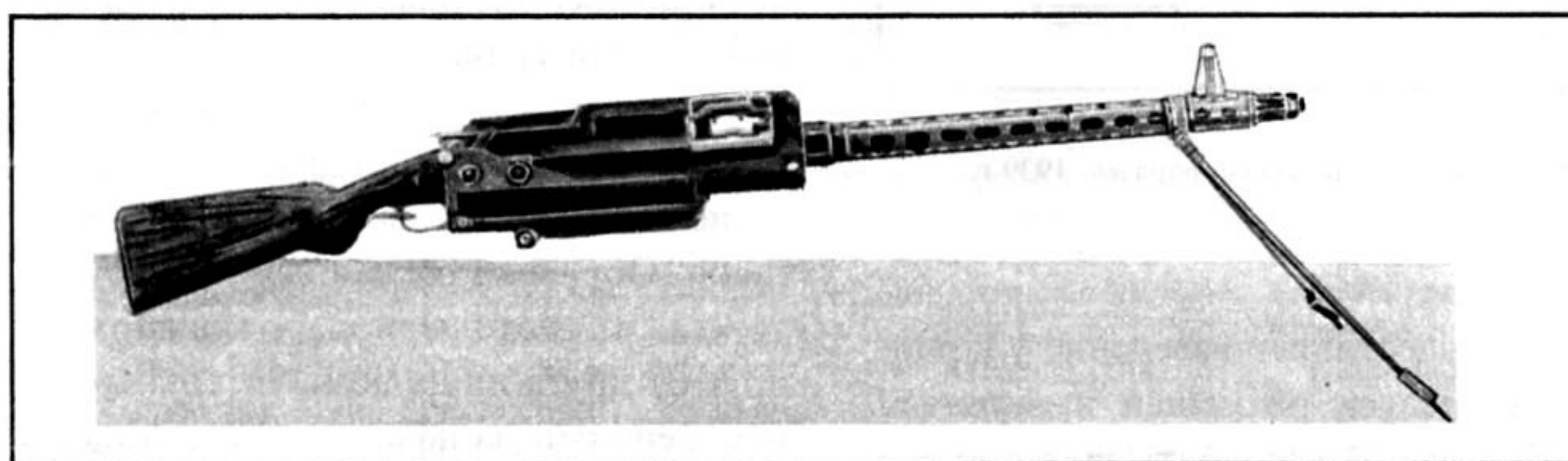
Удлиненный ствол предполагает ведение огня на дистанции до 700 м. Этот и другие опытные пистолеты Токарева также представлены в экспозиции.

Образец, принятый на вооружение в 1931 г., значительно отличался от первого опытного. Прежде всего, в нем применен иной принцип действия автоматики — использована отдача ствола при коротком ходе. Запи-



7,62-мм автомат под патрон обр.1943 г., опытный образец, 1944 г.

7,62-мм ручной пулемет системы Максим—Токарев (МТ), 1925 г.



Васильевича к решению создать свой образец автоматического оружия ближнего боя. В это время за границей активно конструировались пистолеты-пулеметы. Несмотря на загруженность работой по автоматической винтовке, Токарев в 1927 г. изготовил свой вариант такого оружия, назвав его легкий карабин. Револьверный патрон к нему имел обжатое дульце гильзы для беспрепятственной подачи при автоматической стрельбе.

Принцип действия автоматики карабина был основан на использовании энергии отдачи свободного затвора при неподвижном стволе. Спусковой механизм с двумя спусковыми крючками: один — для ведения непрерывного огня, другой — одиночного. Предохранитель флажкового

смены магазина. Музей располагает этим и другими образцами пистолетов-пулеметов, созданными конструктором в последующие годы. С принятием на вооружение в 1934 г. пистолета-пулемета Дегтярева Токарев приостановил работу в этом направлении.

Когда перед советскими конструкторами была поставлена задача изготовить пистолет под патрон Маузера калибра 7,63 мм, Токарев принял участие в этой работе. Предложенный им образец действовал по принципу отдачи свободного затвора. Ударный механизм куркового типа. Флажковый предохранитель смонтирован с правой стороны. Спусковой механизм допускает ведение одиночного и непрерывного огня. Магазин двухрядный, коробчатый, на 22 патрона.

вание канала осуществляется перекосом ствола в вертикальной плоскости. Ударный механизм куркового типа. Спусковой механизм позволяет вести только одиночный огонь. Магазин на 8 патронов. При разрыве производства для упрощения технологии изготовления пистолета ТТ его конструкция была незначительно изменена. Модернизированный вариант получил название ТТ обр.1933 г.

Параллельно с работой над другим стрелковым вооружением Ф.В.Токарев по поручению Артиллерийского комитета с 1927 г. проектировал 7,62-мм скорострельный пулемет. В фондах музея имеется образец, созданный конструктором в 1929 г. Действие его автоматики основано на использовании энергии пороховых газов. Запирание ствола осуществляется



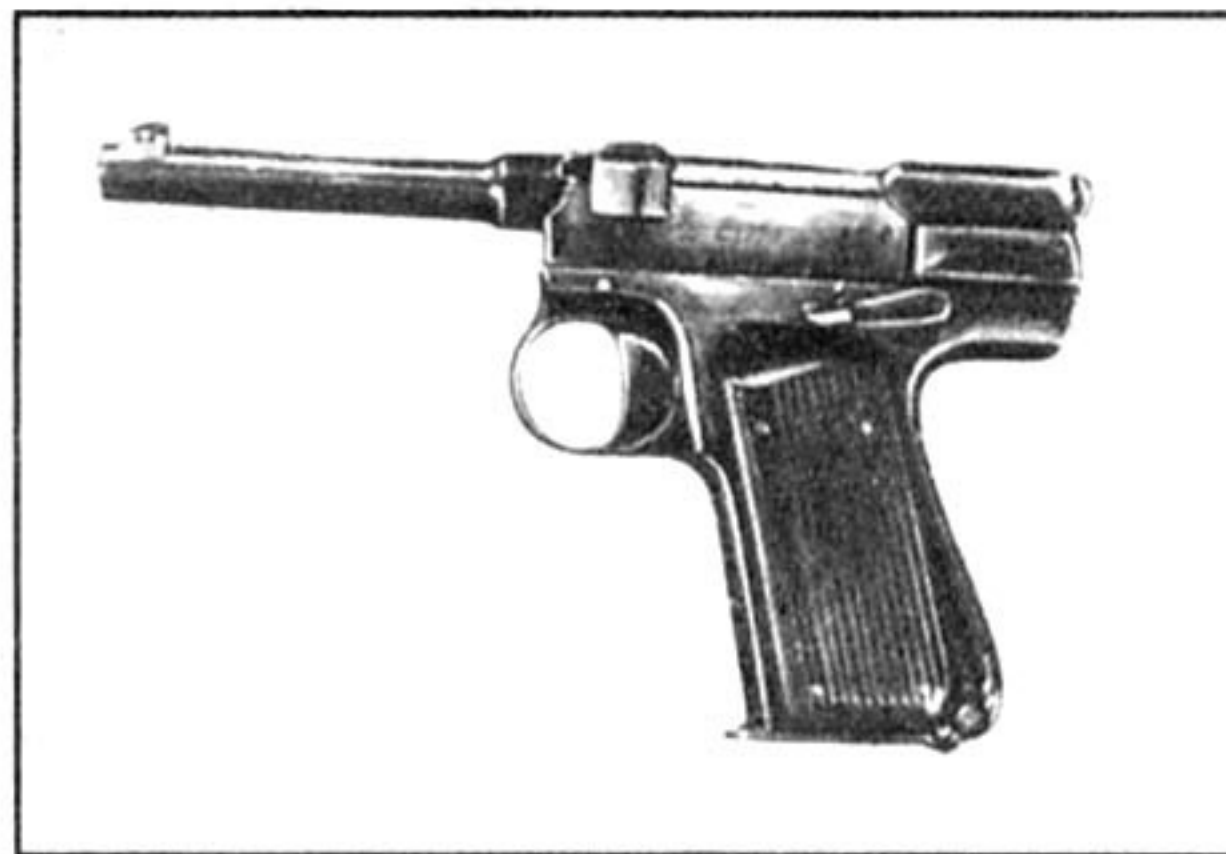
перекосом затвора. Питание патронами производится из патронной ленты, состоящей из металлических рассыпных звеньев. Ударно-спусковой механизм куркового типа. Пружинный буфер, расположенный в затыльнике кожуха, смягчает удар подвижных частей в заднем положении. При испытании пулемета на полигоне были выявлены такие его недостатки, как недостаточный темп стрельбы, вероятность преждевременного выстрела и другие. Кроме того, образец был сложен в производстве, поэтому на вооружение не принят.

Не забывает Токарев и о самозарядной винтовке, продолжая ее совершенствование. Испытания 1938 г. доказали преимущество его системы над системами других оружейников.

Образцы его опытных винтовок, имеющиеся в музее, показывают эволюцию конструкторской мысли Токарева. Самой ранней в коллекции является винтовка, изготовленная еще в 1908 г. в Сестрорецке. Это переделанная в автоматическую мосинская трехлинейка. Она имеет подвижный ствол и скользящий затвор с поворотом при запирании. Ствольная коробка состоит из двух частей. Передняя навинчивается на ствол и движется вместе с ним, задняя служит направляющей. Узел запирания представляет собой поворотную муфту с выступом на наружной поверхности. При откате выступ продвигается в кривоугольном пазу в дне ствольной коробки, муфта поворачивается, ее боевые упоры перестают взаимодействовать с боевыми выступами затвора, то есть происходит отпирание системы. Ударно-спусковой механизм ударникового типа. Шептало смонтировано в передней части ствольной коробки. Ее крышка при открывании откидывается вправо. Имеется переводчик флажкового типа, расположенный перед спусковой скобой. Магазин от винтовки Мосина.

Все винтовки с подвижным стволом, созданные Токаревым до 1930 г., сложны по конструкции. Например, в одном из образцов поворотная му-

фта затвора обеспечивает не только его поворот, но и движение. Поворот муфты вызывается винтовыми скосами на стволе. Затвор фиксируется пластинчатой пружиной. Его специальная деталь, состоящая из двух полуколец, поворачивается при подходе к стволу, формирует боевые упоры, запирающие систему при вхождении в кольцевой паз ствола. Эта же де-



7,62-мм пистолет, опытный образец, 1939 г.

таль осуществляет взведение ударника. Автоспуск размещен в передней части затвора и срабатывает при его подходе к крайнему переднему положению. К задней части затвора с помощью крючкообразной детали присоединяется ускорительный механизм, представляющий собой сложную рычажную систему, состоящую из трех звеньев. Переводчик-предохранитель кнопочного типа находится справа под патронником. Рукоятка затвора не является его частью. Она расположена справа на ствольной коробке и через сложную систему деталей взаимодействует с переводчиком-предохранителем.

Большой простотой отличается образец 1918 г. Его запирающая муфта не вложена в патронник, а навинчена на ствол. На ее наружной поверхности имеются 3 фигурных паза, взаимодействующих с выступами ствольной коробки. При откате ствола муфта поворачивается и отпирает систему. Затвор имеет 3 боевых упора, муфта — 3 выступа. Слева на ствольной коробке размещена длин-

ная пластинчатая деталь, одним концом соединенная со стволом, а другим — с затвором. Она удерживает ствол в крайнем заднем положении до тех пор, пока затвор под действием возвратной пружины не войдет боевыми упорами в окна муфты. Затем ствол освобождается возвратной пружиной, продвигается вперед, поворачивая муфту и запирая систему. Возвратная пружина ствола, длина которой 6 см, расположена под патронником в специальном пазу. Ударно-спусковой механизм куркового типа. Магазин на 5 патронов имеет подаватель и крышку с планкой системы Шпаковского.

В 1930 г. работы над винтовкой с подвижным стволом как оружием, не приспособленным для стрельбы ружейными гранатами, были прекращены. Тогда Токарев обращается к системам, действующим по принципу использования энергии пороховых газов. Образцы, созданные конструктором в этот период, отличаются друг от друга лишь незначительными изменениями конфигурации деталей и тщательностью отделки. Поэтому ранние (их в коллекции 18) с точки зрения конструкции более оригинальны. Интересны также последние конструкторские работы Ф.В.Токарева. Среди них автомат и карабин под патрон обр.1943 г., штык к винтовке обр.1891/30 г., немецкий карабин, переделанный под патрон обр.1943 г.

В собрании музея имеются не только предметы, переданные Ф.В.Токаревым. Представлены здесь и штатные образцы, и опытные, прошедшие испытания, поэтому хорошо известные оружейоведам. Благодаря дару конструктора музей располагает на сегодняшний день наиболее полной коллекцией разработанного им оружия. В ближайшее время будет закончена ее каталогизация, и все желающие получат возможность познакомиться со всем многообразием работ замечательного оружейника.

Е.ДРОЗДОВА,
старший научный сотрудник
Тульского музея оружия

БОЕВЫЕ МАШИНЫ С КОЛЕСНО-ГУСЕНИЧНЫМ ДВИЖИТЕЛЕМ

Работая над повышением подвижности боевых машин в начале 1900-х годов, конструкторы активно создавали новые типы двигателей, в частности комбинированные (колесно-гусеничные). Машинны оснащались колесами и гусеницами, которые в зависимости от дорожных условий использовались раздельно. В этом варианте каждый тип двигателя имел свои трансмиссионные приводы и системы управления, что усложняло конструкцию. Предлагалась также схема ходовой части, где колесный и гусеничный двигатели работали параллельно. Это позволяло перераспределять нагрузку, тем самым улучшать проходимость машины и ее тяговые показатели. Первоначально распространение получили двигатели, в которых гусеничная часть передавала тяговое усилие, а колесная использовалась как дополнительная опора и обеспечивала выполнение поворота.

В России первая машина с комбинированным двигателем была создана в 1909 г. талантливым механиком мастерских Императорского двора А.Кегрессом. Он приспособил легковой автомобиль "Мерседес" для движения по снежной целине. Для этого у передних колес были установлены широкие лыжи, а вместо задних смонтированы барабаны, на которые натянута войлочная лента (в

дальнейшем использовалась резиновая). В 1913 г. на заводе в Риге по аналогичной схеме изготовили полугусеничный автомобиль "Руссо-Балт-С", который в ходе испытаний развил скорость 5 верст в час.

Особую значимость вопрос об использовании комбинированного двигателя приобрел с началом 1-й мировой войны, когда военные специалисты стремились как можно больше повысить проходимость боевых машин. На Путиловском заводе автомобили различных марок и броневики стали оснащать гусеничными лентами типа "Кегресс" (названы по имени их создателя). В 1915 г. на предприятии был разработан броневый автомобиль "Остин-Кегресс" с металлической гусеничной лентой (серийно выпускался с 1916 г.). Поворот машины осуществлялся посредством передних колес. Для преодоления окопов к носовой части корпуса на специальных рычагах крепились два опорных катка. "Остин-Кегресс" вооружался двумя 7,62-мм пулеметами, установленными на вращающихся башнях. Корпус броневика изготовляли из бронелистов толщиной 7 мм. Боевая масса машины составляла 5,3 т, экипаж 5 человек, максимальная скорость 40 км/ч.

В 1916 г. под руководством полковника Гулякевича на базе полноприводных двухосных американских артиллерийских

тягачей "Аллис Чалмерс" были построены тяжелые броневые автомобили с комбинированным двигателем. Как гусеничная, так и колесная их части ведущие. Верхняя ветвь гусеницы защищена броневым листом. Пулемет устанавливался во вращающейся башне, а 76,2-мм орудие монтировалось у задней стенки корпуса.

Процесс создания колесно-гусеничных машин в России заметно активизировался во второй половине 30-х годов, когда в Красной Армии началось формирование бронетанковых и механизированных войск. В 1937 г. на базе шасси НАТИ-3 был выпущен колесно-гусеничный легкий разведывательный броневый автомобиль БА-30 с боевой массой 4,6 т и максимальной мощностью двигателя 50 л.с. На машине применялся полугусеничный двигатель, у которого ведущим элементом являлись гусеницы, а управляемыми были передние колеса. БА-30 развивал максимальную скорость 37 км/ч, имел запас хода по шоссе до 253 км, по проселочной дороге — до 165 км.

В предвоенный период по требованию военных специалистов промышленность начала производить бронированную технику, предназначенную не только для перевозки стрелковых подразделений, но и для ведения из нее огня в ходе боя. Первый отечественный колесно-гусеничный бро-

нетранспортер Б-3 с боевой массой 7,1 т был построен на Московском автомобильном заводе (ныне ЗИЛ) в 1939 г. Он имел броневый корпус открытого типа. В его передней части располагался карбюраторный двигатель ЗИС-16 мощностью 85 л.с., в средней — отделение управления, в задней — десантное отделение на 10 посадочных мест. Корпус имел дифференцированное бронирование из листов толщиной 6—15 мм. Б-3 вооружался крупнокалиберным пулеметом. Подвеска и ходовая часть с ведущими гусеницами позволяли развивать скорость по шоссе до 21 км/ч.

Работы по созданию боевых машин с колесно-гусеничным двигателем велись и за рубежом. Так, в 1911—1912 гг. офицер австро-венгерской армии Г.Бурстыков предложил вариант легкого бронированного автомобиля, основным двигателем которого был гусеничный. Он обеспечивал скорость 5—8 км/ч. Для повышения проходимости сзади и спереди к корпусу крепились по две пары опор с роликами. На машине устанавливались четыре подъемных колеса (передние — управляемые, задние — ведущие), что позволяло ей двигаться по твердым дорогам со скоростью 20—30 км/ч.

После 1-й мировой войны в ряде стран с целью повышения подвижности войск приняли на вооружение боевые машины

Рис.1. Колесно-гусеничный броневый автомобиль Путиловского завода. 1916 г.

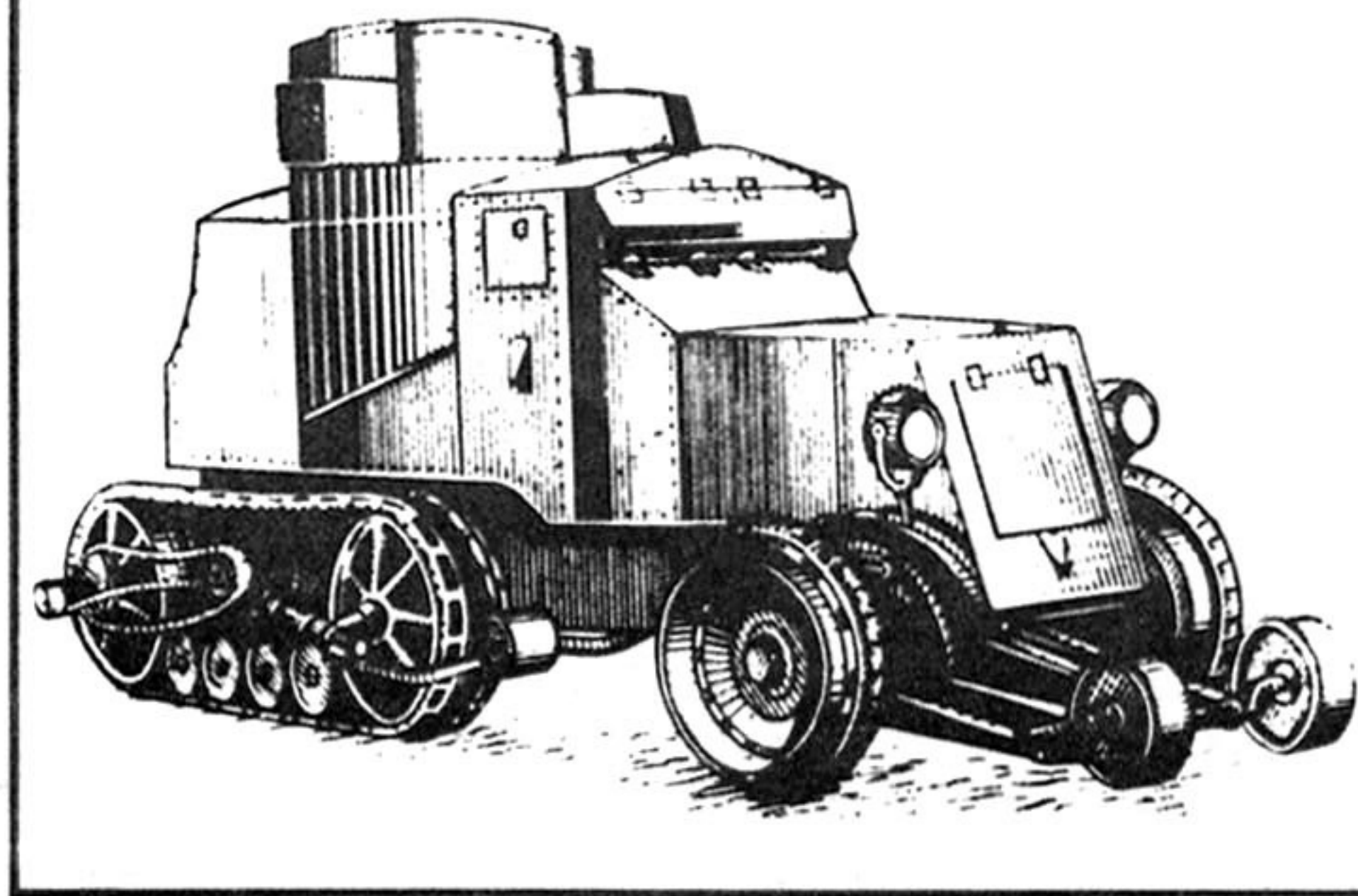
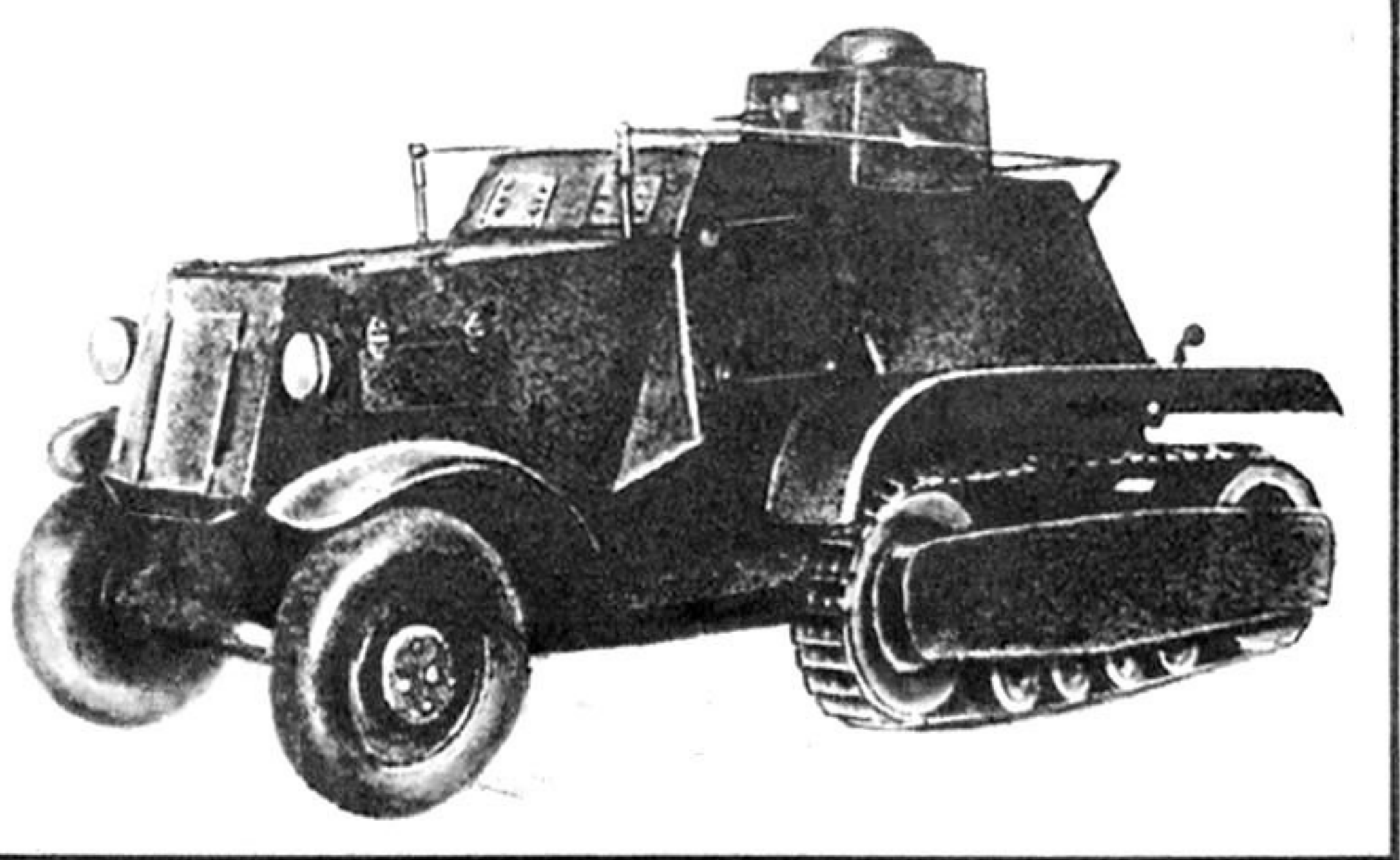


Рис.2. Колесно-гусеничный броневый автомобиль БА-30. 1937 г.



(броневые автомобили и легкие танки) с комбинированным двигателем. В частности, американская фирма "Фронт Драйв Мотор Компани" создала машину "Кристи" (названа так в честь председателя компании Уолтера Кристи), в которой гусеничные ленты одевались на передние и задние колеса. При этом передние блокировались в положении, соответствующем прямолинейному движению, а на беговые дорожки гусениц опускались опорные катки. На машине "Кристи" обр. 1940 г. применялись более мощный (по сравнению с первым образцом) двигатель и модернизированные с коммерческими автомобилями узлы подвески ходовой части. Она имела боевую массу 9,6 т и могла двигаться по дорогам на колесном ходу со скоростью до 110 км/ч, на гусеничном — до 64 км/ч. Следует отметить, что на вооружении Красной Армии состояли быстроходные танки

БТ-5, БТ-6, которые имели двигатель, выполненный по схеме "Кристи".

В начале 20-х годов французская фирма "Сен-Шамон" разработала легкие бронированные машины с комбинированной ходовой частью, у которых колея гусениц была шире, чем колес. Гусеничный двигатель размещался по бортам корпуса. При движении по твердым дорогам использовались колеса, а гусеницы находились в подвешенном состоянии. Труднопроходимые участки местности преодолевались на гусеничном ходу, а колеса поднимали и закрепляли на корпусе. У броневых автомобилей обр. 1924 г. для лучшего обзора дороги с места водителя поднятые передние колеса демонтировались и закреплялись не в носовой части, а на корме машины.

Во второй половине 20-х годов английские специалисты разработали колесно-гусеничную машину "Виккерс" с авто-

матической системой замены двигателя. Привод системы осуществлялся от двигателя. Машина обладала довольно высокими показателями подвижности. При боевой массе 7,62 т она развивала максимальную скорость на колесном ходу до 72,5 км/ч (на гусеничном ходу — до 24 км/ч) и преодолевала подъем крутизной до 35°.

В ходе 2-й мировой войны боевые машины с комбинированным двигателем широко применялись немецкой армией. Это были бронетранспортеры, изготовленные на базе артиллерийских тягачей. Первый из них, "Ганомат", использовался в 1939–1940 гг. в боевых действиях против Польши и Франции. Он имел боевую массу 9,75 т и броневые листы толщиной от 5 до 15 мм. Вооружался двумя 7,92-мм пулеметами. В ходовой части ведущим элементом служили гусеницы, а управляемым — колеса. В трансмиссии применялся двойной дифференциал. Машина обладала низким (0,55 кгс/см²) удельным давлением на грунт и высокой (до 50 км/ч) скоростью движения.

На вооружение армии США в 1942–1943 гг. были приняты колесно-гусеничные боевые машины различного назначения — бронетранспортеры, самоходные минометные и зенитные установки. Все они создавались на базе агрегатов, используемых на стандартных автомобилях. В них была сохранена схема трансмиссии полноприводного транспортного средства высокой проходимости. Силовая установка, коробка передач и двухступенчатый демультипликатор объединялись в одном блоке. Крутящий момент к гусеницам передавался через полуоси и ведущие звездочки. На колесах устанавливались толстостенные шины повышенной боестойкости. Американский бронетранспортер М2 имел боевую массу

9 т. Его корпус был выполнен из листов толщиной от 6,3 до 12,7 мм. На М2 устанавливались 7,62- и 12,7-мм пулеметы. Машина развивала максимальную скорость движения до 72 км/ч и имела запас хода по шоссе 355–360 км. М2 оснащался лебедкой с тяговым усилием 5000 кгс. Другой бронетранспортер, М3А1, имел дополнительные опорные барабаны для преодоления окопов.

Совершенствование комбинированных двигателей, в частности колесно-гусеничных, продолжалось и в послевоенный период. Интересное инженерное решение было реализовано французскими специалистами в броневом автомобиле "Панар" EBR-75, принятом на вооружение в 1951 г. Броневый автомобиль представлял собой четырехосную полноприводную (8x8) машину с H-образной реверсируемой схемой трансмиссии и бортовым приводом на каждое колесо. Мест механика-водителя было два: в передней и кормовой частях корпуса, что позволяло выполнять маневр "вперед-назад" без разворота и на предельных скоростях. На управляемые колеса передней и задней оси устанавливались боестойкие шины. Колеса второй и третьей осей имели металлические бандажные и мощные грунтозацепы, обеспечивающие хорошее сцепление с мягким грунтом и скользкой поверхностью. При движении по хорошим дорогам они поднимались.

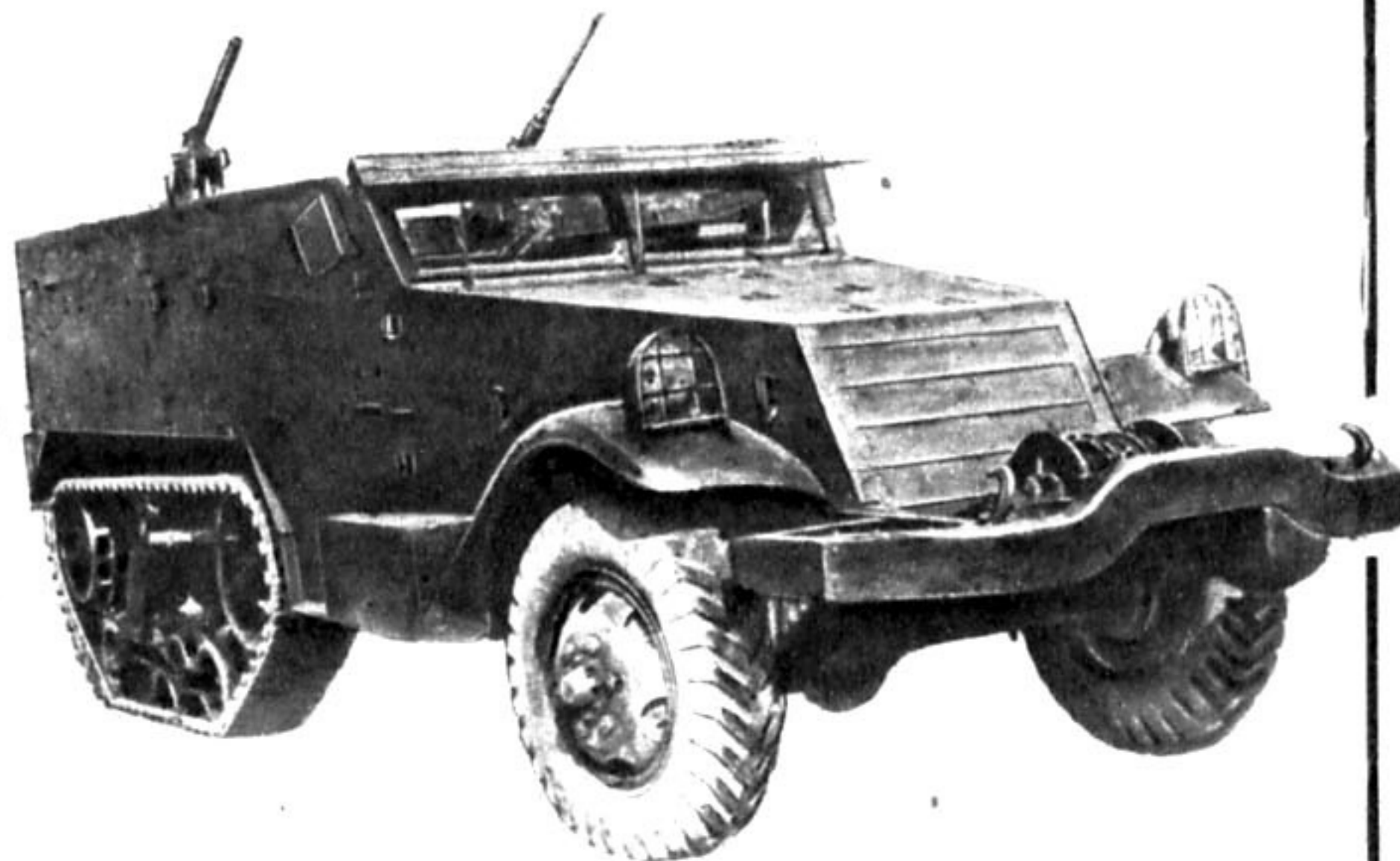
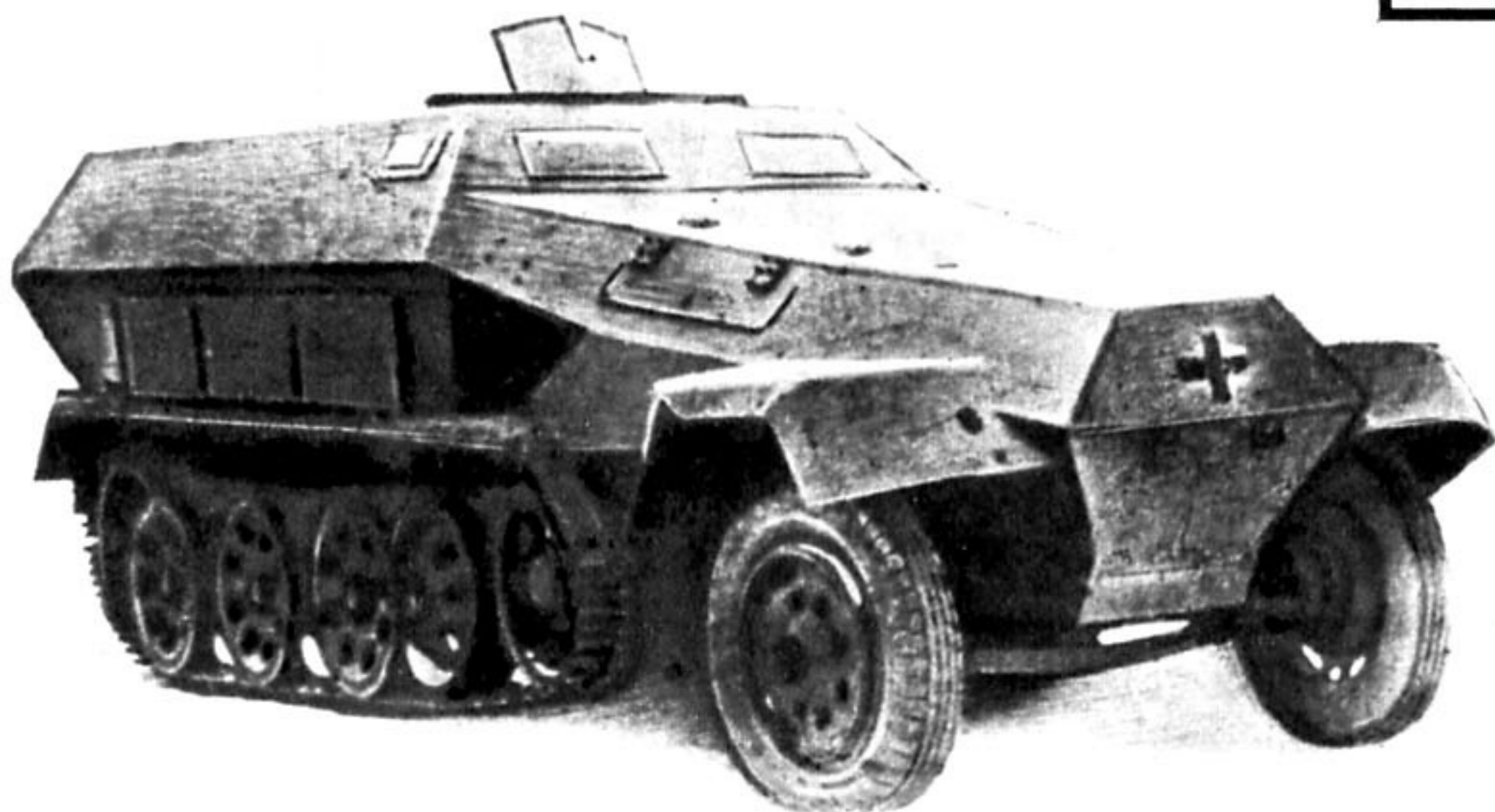
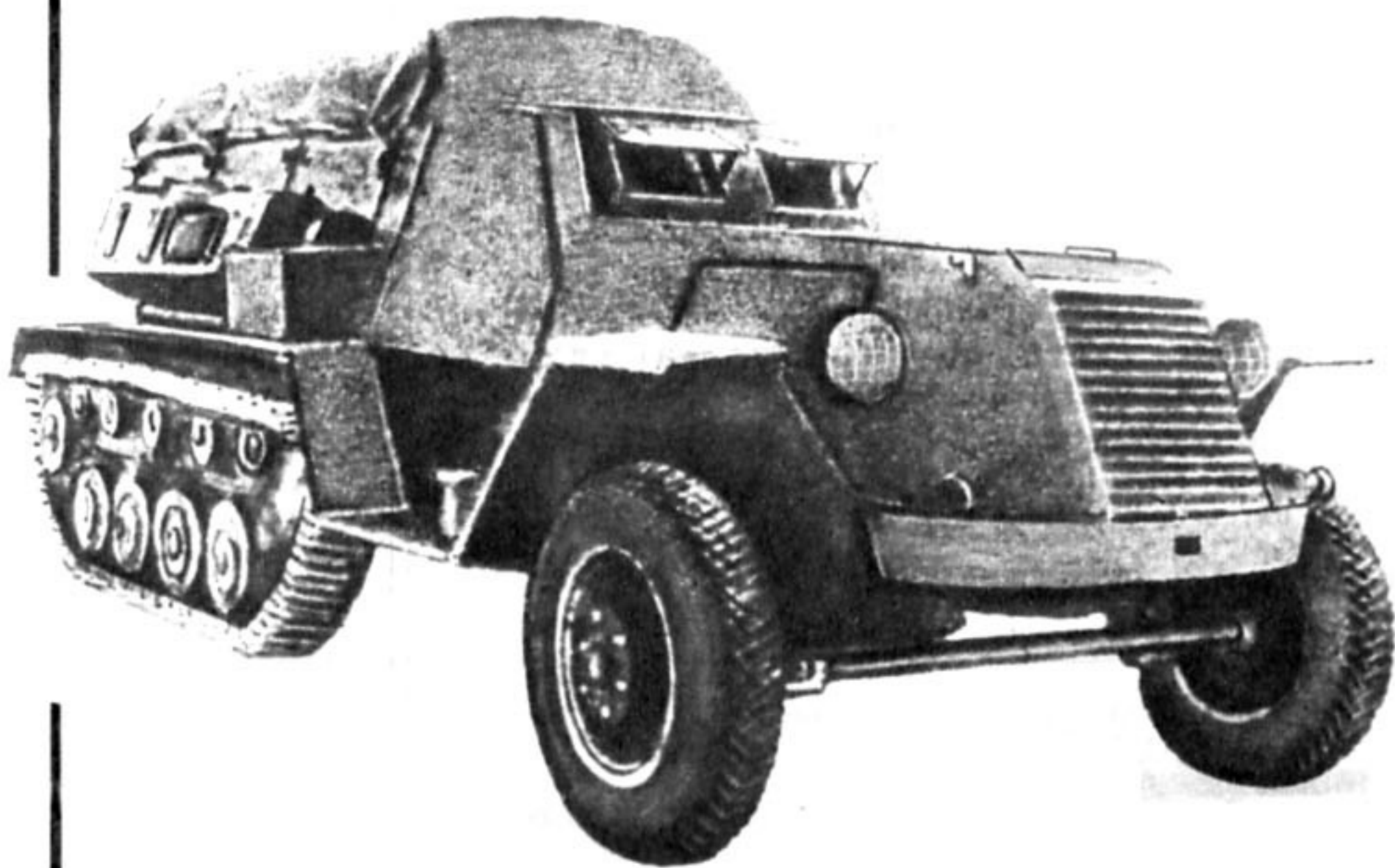
"Панар" EBR-75 обладал высокими показателями по защищенности и подвижности. Толщина брони лобовой части корпуса составляла 40 мм, борта, кормы и верхних листов — 16 мм, днища — 20 мм. Машина могла двигаться с максимальной скоростью 100 км/ч и имела запас хода 700 км.

Полковник запаса
В.МЕДВЕДКОВ

Рис.3. Колесно-гусеничный бронетранспортер Б-3. 1939 г.

Рис.4. Немецкий колесно-гусеничный бронетранспортер "Ганомат". 1949 г.

Рис.5. Американский колесно-гусеничный бронетранспортер М2. 1942 г.



ЕДИНОРОГИ

В 1757 г. русские артиллеристы М.В.Данилов и Г.П.Мартынов при участии генерал-фельдцейхмейстера (главного начальника артиллерии) П.И.Шувалова создали артиллерийское орудие, из которого можно было стрелять ядрами и картечью, а также разрывными и зажигательными бомбами. Оно представляло собой удлиненную гаубицу (или укороченную пушку) с особой внутренней конфигурацией ствола. В иностранных же армиях и флотах столь универсального орудия в то время не было.

Чтобы отличать новые пушки, а также для прославления московских оружейников и лично графа Шувалова, на их казенной части наряду с другим орнаментом изображали единорога (мифическое конеподобное животное), который был элементом графского герба. Поэтому и сами новые орудия этого типа стали называть единорогами.

Единороги обр. 1757 г. имели ряд особенностей. Так, если длина пушек соответствовала 18—25 диаметрам канала ствола, а гаубиц — 6—8, то единороги имели длину в 10 диаметров ствола.

Традиционно канал ствола пушек был цилиндрическим. При зарядании пороховой заряд в нем уплотнялся прибойником неодинаково. Это приводило при стрельбе к значительному изменению дальности полета ядра. Равномернее стреляли мортиры — короткоствольные орудия, боеприпасом для которых служили пустотелые бомбы с пороховым или зажигательным зарядом. Но в длинном пушечном стволе давлением пороховых газов такой полый снаряд разбивался. Бомба из ствола мортиры длиной в 1—2 его диаметра выбрасывалась неповрежденной, так как ее зарядная камера имела коническую форму и была значительно меньше, чем диаметр канала ствола.

Московские пушкари использовали коническую с полукруглым дном форму зарядной камеры, как у мортиры, рассчитав при этом наиболее рациональную длину для канала ствола. Получился новый тип орудия. Камера после засыпки в нее строго отмеренного количества пороха или досылки порохового картуза плотно запиралась ядром. Уплотнять заряд прибойником не требовалось. Это увеличивало скорострельность и точность стрельбы по дальности.

Ядра и бомбы единорогов калибровались с минимальным зазором от стенок орудия, что улучшило использование силы пороховых газов, а также увеличило дальность стрельбы. При этом уменьшилось не только рассеивание по дальности, но и — главное — давление внутри ствола. Таким образом, появилась возможность стрелять сферическими бомбами и зажигательными снарядами. Отпала надобность калить ядра, и, следовательно, снизилась вероятность возникновения пожара на кораблях. Единороги были значительно легче пушек. Несколько выросла дистанция стрельбы, а точность и кучность стрельбы стали несравненно выше. В 1758 г. П.И.Шувалов в описании новых образцов артиллерии, составленном для доклада императрице Елизавете Петровне, указывал: "...не меньше от сего единорога и при флоте ожидать можно, ибо бомбардирует с 5 верст, действуя бомбами и брандтугелями".

Новая артиллерия содержалась в большом секрете. На кораблях единороги устанавливались на морские артиллерийские станки. Моряки быстро овладели новым оружием, которое вскоре сыграло не последнюю роль в блестящей победе над турками при Чесме. Эти пушки применялись на кораблях русского флота до середины XIX в., то есть до появления нарезных артиллерийских орудий.

Единороги широко применялись и в армии. Эти образцы достигали внушительных размеров (особенно предназначавшиеся для осады крепостей). Их калибр определялся массой сферического полого снаряда, снаряженного порохом или зажигательной

смесью. Он составлял 3, 8, 12 фунтов, а в осадной артиллерии достигал 1/4 и 1/2 пуда, 1 и 3 пудов, 4, 8, 16 и 48 кг. Единороги также могли стрелять ядрами, брандтугелями, книппелями и картечью.

На вооружении зарубежных армий единороги появились лишь к началу XIX в. Таким образом, Россия около полувека монополично владела сильнейшей в то время артиллерией в мире.

А.СТРЕЛОВ,
начальник отдела фондов Центрального
военно-морского музея

ПОНТОНЫ А.НЕМОГО

Русская армия готовилась вступить в войну с войсками Пруссии (1756-1763 гг.). Военные действия предстояло вести в районах, где протекало большое количество рек. В 1757 г. военным командованием было принято решение об увеличении количества понтонных парков. Третий по счету российский парк оснастили 30 понтонами, а для наведения переправ была сформирована команда в количестве 56 человек.

Понтоны представляли собой деревянные каркасы, обтянутые медными (железными) листами массой 35 пудов (560 кг). С их помощью наводили мост длиной не более 55 сажень. При большей длине он мог затонуть под собственной тяжестью. Для крепления ленты моста использовали тяжелые пеньковые канаты длиной 120 сажень и массой 80-120 пудов (1,28-1,92 т). Перевозили имущество понтонного парка на повозках. Для этого выделялось 516 лошадей.

Первая попытка навести переправу с помощью понтонов данной конструкции была предпринята русскими войсками при переправе через реку Неман в районе Тильзита. Однако она не удалась. Поэтому пришлось построить мост длиной 93 сажени из деревянных плотов. Его возводили в течение 70 ч более 300 человек.

Поистине революционным шагом в понтонном деле стало изобретение капитана Андрея Немого — выпускника Инженерной и Артиллерийской школы. Его понтон представлял собой деревянный каркас, обтянутый парусиной, пропитанной специальным раствором. Небольшая масса (230 кг) и высокие тактико-технические показатели (большие грузоподъемность и размеры) позволяли использовать его при наведении переправы в любых условиях. При транспортировке понтона его каркас разбирался, а парусина сворачивалась в рулон.

На вооружении понтонной роты состояло 52 таких понтона, и она могла монтировать мост длиной до 120 сажень (200-400 м). По нему переправлялось любое вооружение Русской армии того времени. Конструкция понтона позволяла использовать его совместно с трофейными. Например, в 1760 г. под Кульмом через один из рукавов реки Вислы, имевшего ширину 170 сажень, силами 112 человек был наведен мост из 480 парусиновых русских, 25 медных и железных прусских понтонов. Его сооружение было начато 19 мая в 13 ч, а закончено 20 мая в 12 ч.

Парусиновые понтоны использовались Русской армией на протяжении трех столетий, вытеснив к XIX веку все другие типы понтонов. Архивы утверждают, что в 1909-1910 гг. парусиновый понтон состоял на вооружении резервных парков 2-й и 4-й саперных бригад. Известно, что через 100 лет после появления в России парусиновый понтон был принят с незначительными изменениями на вооружение армии США.

А.Немой стал крупнейшим практиком и теоретиком понтонного дела в России, основоположником русской школы. В 1710-1781 гг. он издает двухтомный труд "Руководство к знанию о понтонных мостах". В нем приводится анализ понтонов различного типа, излагаются основы теории и расчеты наплавных мостов и их элементов. Помимо этого в книге были даны указания по их применению, эксплуатации и ремонту.

Полковник Г.КРЕТИНИН,
кандидат военных наук



СРЕДНИЙ ТАНК Т-28

С учетом возросшей роли танков в военных действиях Верховный Совет СССР в начале 1930-х годов принял решение о создании парка боевых машин, в частности танкеток, легких и средних танков, самоходных пушек и броневых автомобилей. И такие машины появились в кратчайшие сроки. Одна из них, средний 3-башенный танк Т-28, была разработана в опытном конструкторском механическом отделе Ленинградского машиностроительного завода № 174 им. К.Е.Ворошилова. Руководил проектированием известный инженер-танкостроитель Н.В.Цейц. В октябре 1932 г. чертежи и опытный образец машины передали на завод "Красный путиловец", где с 1933 г. началось ее серийное производство.

Т-28 (см. таблицу) предназначался для качественного усиления общевойсковых соединений при прорыве сильно укрепленных оборонительных полос. Он имел классическую компоновочную схему корпуса: отделение управления располагалось спереди, боевое — в середине, моторно-трансмиссионное — в корме. Это обеспечивало хороший обзор местности и значительно сокращало непростреливаемое пространство в направлении движения. Экипаж состоял из шести человек: командира, наводчика, заряжающего (располагались в башне), механика-водителя и двух пулеметчиков. Командир

дополнительно выполнял обязанности радиста и пулеметчика.

Главная башня устанавливалась на подбашенной коробке корпуса на шариковой опоре, а перед ней, ближе к бортам, — малые башни. Все они имели цилиндрическую форму. Главная башня в горизонтальной плоскости поворачивалась на 360°, а малые — на 270°. Главная башня имела подвесной полукруг, на котором размещалась часть боекомплекта. Бронирование танка противоосколочное. Броневые катаные листы толщиной 20—30 мм соединялись электросваркой. В передней части корпуса они были наклонены под сравнительно большими углами к вертикальной плоскости, что дополнительно повышало их защитные свойства.

Вооружение составляли 76-мм танковая пушка КТ-28, установленная в главной башне, и четыре 7,62-мм танковых пулемета ДТ, располагавшихся в шаровых опорах главной и малых башен. Пушка могла вести огонь бронбойными и осколочными снарядами, имевшими массу 6,5 кг и начальные скорости 530 и 381 м/с. Скорострельность пушки 10 выстр./мин. Боекомплект танка состоял из 69 артиллерийских выстрелов и 7 938 патронов к пулеметам. Пушка и пулеметы главной башни образовывали верхний ярус вооружения, а пулеметы малых башен — нижний. Наблюдение в боевой обстановке велось через

смотровые щели со стеклоблоками, перископ, перископический и телескопический прицелы.

Внешняя связь на ходу на расстоянии до 15 км обеспечивалась посредством танковой приемно-передающей телефонно-телеграфной симплексной радиостанции 71-ТК-1. На стоянке при использовании радиостанции в режиме телефона связь осуществлялась на расстоянии до 30 км, в телеграфном режиме — до 50 км. Радиостанция имела поручневую антенну, устанавливавшуюся вокруг главной башни. Для внутренней связи применялись танкофон на шесть абонентов и радиоприбор "Сафар".

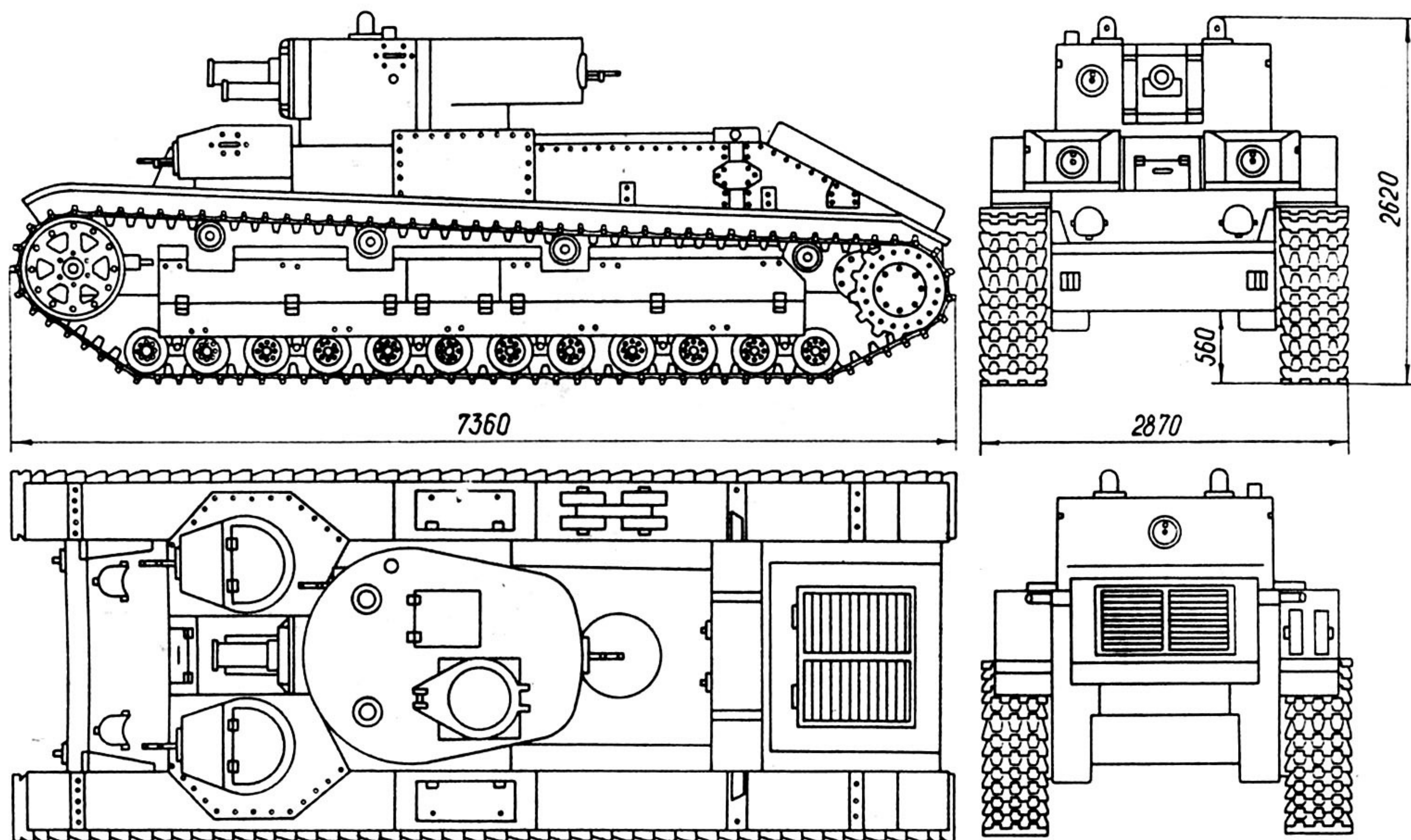
Карбюраторный 12-цилиндровый V-образный авиационный двигатель жидкостного охлаждения М-17Т мощностью 368 кВт (500 л.с.) позволял развивать скорость до 37 км/ч, запас хода по шоссе 70 км. Он располагался в корме продольно, носком колесчатого вала в сторону кормовой части. Электрооборудование однопроводное, напряжение бортовой сети 12 В. Пуск двигателя производился с помощью электрического стартера. Механическая трансмиссия состояла из многодискового главного фрикциона сухого трения, 5-ступенчатой коробки передач, бортовых фрикционов с ленточными тормозами и 2-ступенчатых бортовых передач.

Гусеничный движитель (каждого борта) включал

в себя мелкозвенчатую гусеничную цепь цевочного зацепления с открытым шарниром, 12 сдвоенных опорных катков, входящих в 6 тележек, 4 сдвоенных поддерживающих катка, направляющее колесо с кривошипным винтовым механизмом натяжения гусеницы и ведущее колесо заднего расположения со съемными зубчатыми венцами. Опорные и поддерживающие катки имели наружную амортизацию в виде резиновых бандажей.

Подвеска танка объединяла по 4 опорных катка в тележку. Она обеспечивала хорошую плавность хода. В качестве упругих элементов использовались вертикально расположенные цилиндрические пружины, защищенные 10-мм фальшбортом. Среднее удельное давление на грунт составляло 0,066 МПа (0,66 кгс/см²). Машина имела противопожарное оборудование, состоящее из баллона с углекислым газом, сжатым до 15—20 МПа, резервуара с четыреххлористым углеродом и 4 распылителей, расположенных у двигателя. Танк снабжался прибором дымопуска ТДП-3.

На базе Т-28 была создана специальная техника — мостовой танк ИТ-28, обеспечивающий наводку 2-колейного моста грузоподъемностью 50 т, длиной 13,5 м и шириной 3,35 м в течение 3 мин, и танк-тральщик, оборудованный противоминным катковым тралом нажимного действия, кото-



рый производил траление двух полос шириной 0,5 м каждая. Некоторые агрегаты и системы танка (коробка передач, электрооборудование) применялись при изготовлении тяжелой открытой САУ СУ-14-1, вооруженной 203-мм гаубицей Б-4 обр. 1931 г.

Работа по совершенствованию Т-28 продолжалась в течение всего срока его серийного производства. В конструкцию машины было внесено более 600 изменений, что значительно улучшило его характеристики. С 1938 г. на танке стали устанавливать 76-мм танковую пушку Л-10 со стволом длиной 26 калибров. В декабре 1939 г. усилили брониро-

вание машины за счет установки дополнительных броневых листов-экранов. Толщина лобовой брони корпуса и главной башни возросла до 50—80 мм, а бортовой и кормовой — до 40 мм. При этом масса танка увеличилась с 25,2 до 32 т.

Т-28 состоял на вооружении Красной Армии с 1933 г., серийно производился до 1940 г. Всего было изготовлено 523 машины. Танк принимал участие в боях на Карельском перешейке зимой 1939/40 г., а также в сражениях начального периода Великой Отечественной войны.

Подполковник в отставке
А.ПРОТАСОВ,
кандидат технических наук;
майор **М.ПАВЛОВ**,
кандидат технических наук

Показатели	Характеристика, величина
Тип	Средний 3-башенный с пушечно-пулеметным вооружением
Год выпуска	1933
Боевая масса, т	25,2
Экипаж, чел.	6
Подвеска	Балансирная
Число траков	2x121
Ширина трака, мм	380
Шаг трака, мм	125
Число опорных катков	2x12
Число поддерживающих катков	2x4
Длина опорной поверхности, мм	5030
Колея, мм	2460
Дорожный просвет, мм	500
Система зажигания	От магнето
Преодолеваемые препятствия:	
угол подъема, град	45
угол крена, град	30
ширина рва, м	2,5
высота эскарпа, м	0,9
глубина брода, м	1,0
толщина сваливаемого дерева, м	0,4
Габаритные размеры, мм:	
длина	7360
ширина	2870
высота	2620

ЗНАМЕНИТАЯ ТРЕХДЮЙМОВКА



В конце XIX в. в артиллерии армий ряда стран появились патронные орудия с высокой начальной скоростью снаряда, лафеты которых имели противооткатные устройства, обеспечивающие откат ствола по оси его канала. В русском флоте такие орудия были приняты еще в 1891 г., например, 75-мм пушки Кане длиной в 50 калибров.

В полевой же артиллерии Русской армии применялись устаревшие образцы. ГАУ, серьезно озабоченное этим вопросом, интенсивно проводило испытания патронных орудий зарубежных фирм. В 1892—1894 гг. были опробованы скорострельные 61-мм и 75-мм пушки Норденфельда, 60-мм и 80-мм орудия Грюзона, 75-мм пушка Сен-Шамона. А в сентябре 1896 г. была испытана русская 76-мм полевая патронная пушка с эксцентрическим затвором Александровского завода.

В декабре 1896 г. ГАУ разработало тактико-технические требования к полевой скорострельной пушке, согласно которым ее калибр должен составлять 3 дюйма (76,2 мм), угол вертикального наведения — от -5 до 17° . Масса ствола не должна была превышать 393 кг, системы в боевом положении — 983 кг, в походном положении — 1900 кг. Масса снаряда около 6,35 кг, его начальная скорость 548,6 м/с.

Русские заводы Обуховский, Александровский, Путиловский, Металлический и зарубежные Круппа, Шатильон-Камантри, Шнейдера и Максима получили предложение в срок не более года изготовить орудие, обладающее соответствующими характеристиками. Оно должно было иметь передок, зарядный ящик, 250 патронов.

В 1897—1898 гг. комиссия под руководством генерал-майора Валевачева, сформированная для испытаний скорострельных полевых пушек, получила в свое распоряжение 11 отечественных и иностранных опытных образцов 76-мм полевых орудий. После всесторонней проверки только 4 системы (заводов Шнейдера, Сен-Шамона, Круппа и Путиловского) были допущены к дальнейшим испытаниям стрельбой и возкой на расстояние свыше 600 км. В конечном итоге лучшей была признана система Путиловского завода, в конструкции которой заимствованы некоторые элементы от французской пушки Кане. В 1899 г. в 5 военных округах прошли войсковые испытания 8 батарей этих пушек. Их результаты оказались удовлетворительными, на основании чего 9 февраля 1900 г. последовало Высочайшее Повеление о принятии системы на вооружение и начале ее валового производства. Пушка получила наименование "Трехдюймовая полевая пушка

обр.1900 г."

В августе 1900 г. 2-я батарея гвардейского стрелкового артиллерийского дивизиона была направлена в Китай. Это подразделение, вооруженное новыми пушками, участвовало в 11 боях и прошло 3792 км. Так состоялось боевое крещение трехдюймового орудия. В 1901—1903 гг. на Путиловском, Санкт-Петербургском орудийном, Обуховском и Пермском заводах было изготовлено 2400 трехдюймовок.

76-мм пушка обр.1900 г. была гораздо совершеннее, чем полевая пушка обр.1877 г. Однако в ее конструкции, особенно в устройстве лафета, использовался ряд устаревших элементов. Ствол имел цапфы, на которых он лежал в гнездах станин верхнего станка. После выстрела верхний станок откатывался вместе со стволом параллельно станинам лафета, между которыми были расположены цилиндры гидравлического тормоза отката. Накатник состоял из каучуковых буферов, надетых на стальной стержень буферной колонны.

Поиск более оптимальной конструкции лафета продолжался и в 1900 г., в распоряжение ГАУ для испытаний поступили новые системы полевых скорострельных пушек заводов Круппа, Сен-Шамона, Шнейдера и Путиловского. Все системы имели гидравлический тормоз отката и пружинный накатник. 16 января 1901 г. последовало

Высочайшее Повеление заказать Путиловскому заводу 12 пушек с новыми лафетами для проверки их в войсках. Ее результаты оказались не вполне удовлетворительными. Заводу было предложено еще раз изменить конструкцию лафетов. После новых войсковых испытаний приказом по артиллерии от 3 марта 1903 г. орудие приняли на вооружение под наименованием "3-дюймовая пушка обр.1902 г."

Баллистика и внутреннее устройство ствола этой трехдюймовки ничем не отличались от пушки обр.1900 г. Цапфы и цапфенное кольцо отсутствовали. Ствол сцеплялся с люлькой с помощью бороды и двух направляющих захватов. Орудие обладало превосходными баллистическими данными. При массе гранаты 6,5 кг и начальной скорости 588 м/с дальность стрельбы достигала 6200 м при угле возвышения 16° (максимальный для орудия на полевом лафете) или 8540 м при угле возвышения 30° . При больших углах дальность увеличивалась незначительно. Например, при 40° она составляла 8760 м, то есть увеличивалась всего на 220 м, зато резко возрастали средние отклонения снаряда (по дальности и боковому).

Лафет имел принципиально новую конструкцию для русских сухопутных орудий — откат происходил по оси канала. Противооткатные устройства помещены

в люльке под стволом. После выстрела цилиндр гидравлического тормоза отката перемещался вместе со стволом. Пружины накатника надеты на цилиндр тормоза отката. Подъемный и поворотный механизмы винтового типа. Ось лафета изготавливалась из стали, а колеса — из дерева. Пушка перевозилась шестью лошадьми.

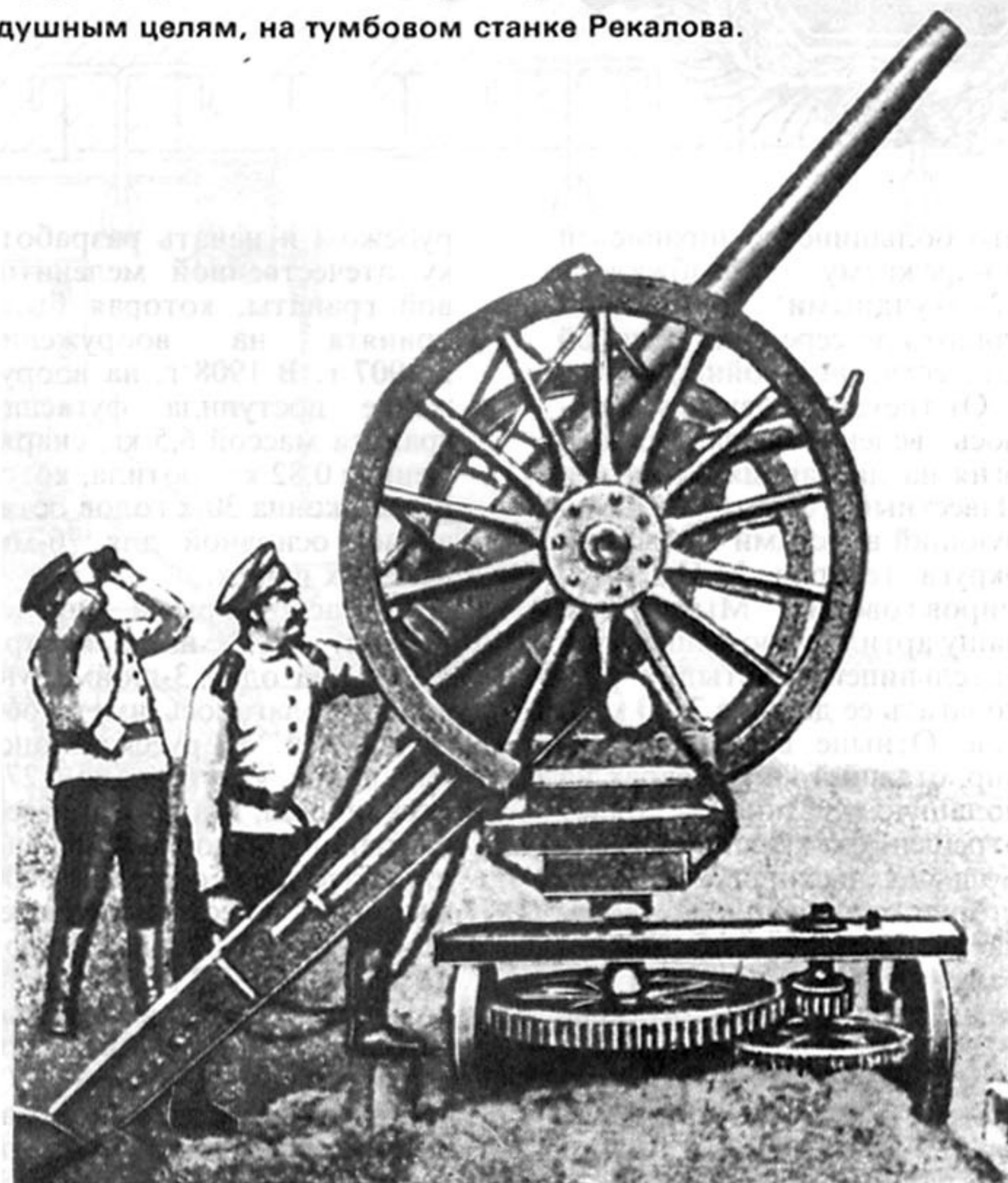
В 1903 г. ГАУ заказало 4520 трехдюймовок обр.1902 г. Следует отметить, что полностью орудия изготавливали Путиловский, Обуховский и Пермский заводы. А Санкт-Петербургский оружейный завод производил только стволы, да и то из болванок Пермского и Обуховского заводов. Лафеты изготавливали Санкт-Петербургский, Киевский и Брянский арсеналы. К началу войны с Японией в Квантунской области и Приамурском военном округе находилось 245 трехдюймовых пушек, а к ее концу в действующей армии насчитывалось 2086 пушек обр.1900 г. и 8 пушек обр.1902 г. В ходе войны "утрачено в боях" 125 трехдюймовок обр.1900 г., "подбито и пришло в негодность" еще около 100 этих орудий. Обе артсистемы в боевых действиях показали себя с хорошей стороны, однако был выявлен ряд их общих серьезных недостатков. Для защиты прислуги от пуль и осколков требовался щит. Полигонные испытания щитов начались еще в 1902 г., но на вооружение их приняли только в 1906 г., кстати, одновременно с панорамными прицелами. Оборудование пушек щитами шло сравните-

льно медленно, последними их получили батареи Одесского военного округа в 1912 г.

Принимая на вооружение трехдюймовки обр.1900 г., а затем обр.1902 г., военное ведомство намеревалось ввести в полевой артиллерии "единство калибра и единство снаряда". В значительной степени это объяснялось существовавшим тогда преклонением перед французской военной доктриной. Один из официальных французских документов гласил, что "75-мм пушка достаточна для решения всех задач, могущих встретиться артиллерии в полевой войне". Война с Японией опровергла такую постановку вопроса — в ходе боевых действий пришлось в срочном порядке заказывать заводам Круппа, Путиловскому и Обуховскому 120-мм и 122-мм гаубицы для полевой артиллерии.

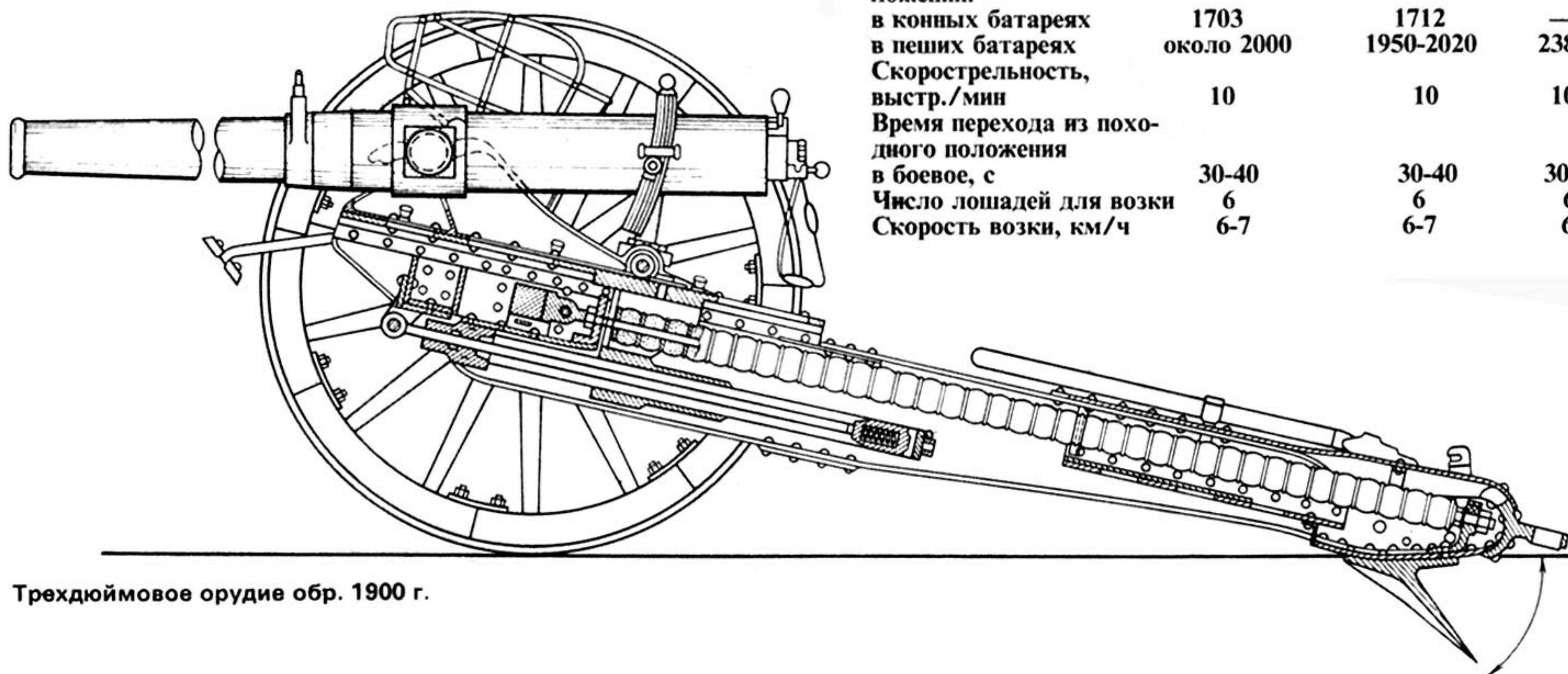
Ошибочным было и решение, по которому в качестве боеприпаса к новым 3-дюймовым пушкам в России была принята только шрапнель, хотя до этого для всех полевых орудий полагались также и осколочно-фугасные гранаты. Шрапнель начинялась 260 пулями. В качестве взрывателя использовалась 22-секундная дистанционная трубка двойного действия (снаряд взрывался при ударе или через заданное время, максимум через 22 секунды), обеспечивающая дальность стрельбы 5 км 100 м. В 1912 г. на вооружение принимается 34-секундная трубка, в результате чего дальность стрельбы увеличилась до 8 км. Однако следует отметить,

Орудие, приспособленное для стрельбы по воздушным целям, на тумбовом станке Рекалова.



Тактико-технические данные 76-мм пушки

	Обр.1900 г.	Обр.1902 г.	Обр.1902/30 г. (со стволом в 40 калибров)
Калибр, мм	76,2	76,2	76,2
Длина ствола, калибры	30	30	40
Угол вертикального наведения	-6°, +16°40'	-6°, +16°40'	-3°, +37°
Угол горизонтального наведения	1°	2°45'	2°40'
Масса, кг			
ствол с затвором	381	389	419
системы в боевом положении	1015	1106	1350
системы в походном положении:			
в конных батареях	1703	1712	—
в пеших батареях	около 2000	1950-2020	2380
Скорострельность, выстр./мин	10	10	10
Время перехода из походного положения			
в боевое, с	30-40	30-40	30-40
Число лошадей для возки	6	6	6
Скорость возки, км/ч	6-7	6-7	6-7



Трехдюймовое орудие обр. 1900 г.

что большинство шрапнелей по-прежнему снабжалось 22-секундными трубками (вплоть до середины Великой Отечественной войны).

От трехдюймовки требовалось ведение эффективного огня на дистанциях до 4 км. Известный теоретик, командующий войсками Киевского округа генерал М.И. Драгомиров говорил: "Мы считаем нашу артиллерию нашей хранительницей — стыдно располагать ее дальше 2500 метров. Отныне всякий командир, ставший на маневрах на большую дистанцию, будет отрешен от командования". Большая настильность траектории орудия способствовала увеличению глубины поражения шрапнельными пулями, что позволяло особо не учитывать точность пристрелки при стрельбе по открыто расположенным целям.

Глубина площади разлета пуль шрапнели, выпущенной из 3-дюймовой пушки на дистанцию около 2 км, достигала 500 м, ширина — от 20 до 65 м. Шрапнельным огнем одна 8-орудийная русская батарея могла в считанные минуты полностью уничтожить не только пехотный батальон, но даже полк кавалерии. Именно за это в 1914 г. немцы прозвали ее "косой смерти". Но насколько эффективной шрапнель была при стрельбе по открытым живым целям, настолько же слабой — при поражении целей сколь-нибудь укрытых. Этот факт выяснился еще в ходе русско-японской войны. Именно поэтому ГАУ было вынуждено заказать 3-дюймовые фугасные гранаты

рубежом и начать разработку отечественной мelenитовой гранаты, которая была принята на вооружение в 1907 г. В 1908 г. на вооружение поступила фугасная граната массой 6,5 кг, снаряженная 0,82 кг тротила, которая до конца 30-х годов оставалась основной для 76-мм полевых пушек.

Согласно нормам, определенным ГАУ, на 1 января 1904 г. на одну 3-дюймовую пушку полагалось иметь 660 шрапнелей. В русско-японской войне участвовало 1276 этих орудий, и в течение всей кампании было выстрелено или утрачено около 918000 патронов, то есть произведено в среднем 720 выстрелов на пушку. В 1908 г. утверждается боекомплект в 1000 выстрелов на 3-дюймовую полевую пушку, причем 1/7 часть из них — фугасные гранаты, остальное — шрапнель.

К началу 1-й мировой войны русская полевая легкая и тяжелая артиллерия была полностью укомплектована по штату. На 1 августа 1914 г. в Русской армии имелось 6714 трехдюймовок обр.1900 и 1902 гг. Из них в войсках — 5912, в запасе — 802. Кроме того, некоторое количество полевых орудий находилось в крепостях. С учетом 3-дюймовых горных орудий обр.1909 г. Россия обладала 7138 легкими пушками (устаревшие орудия, например, 87-мм из батарей государственного ополчения, 3-дюймовые горные пушки обр.1904 г., в это число не включены). Для сравнения отметим, что Германия располагала 6894 легкими полевыми орудия-

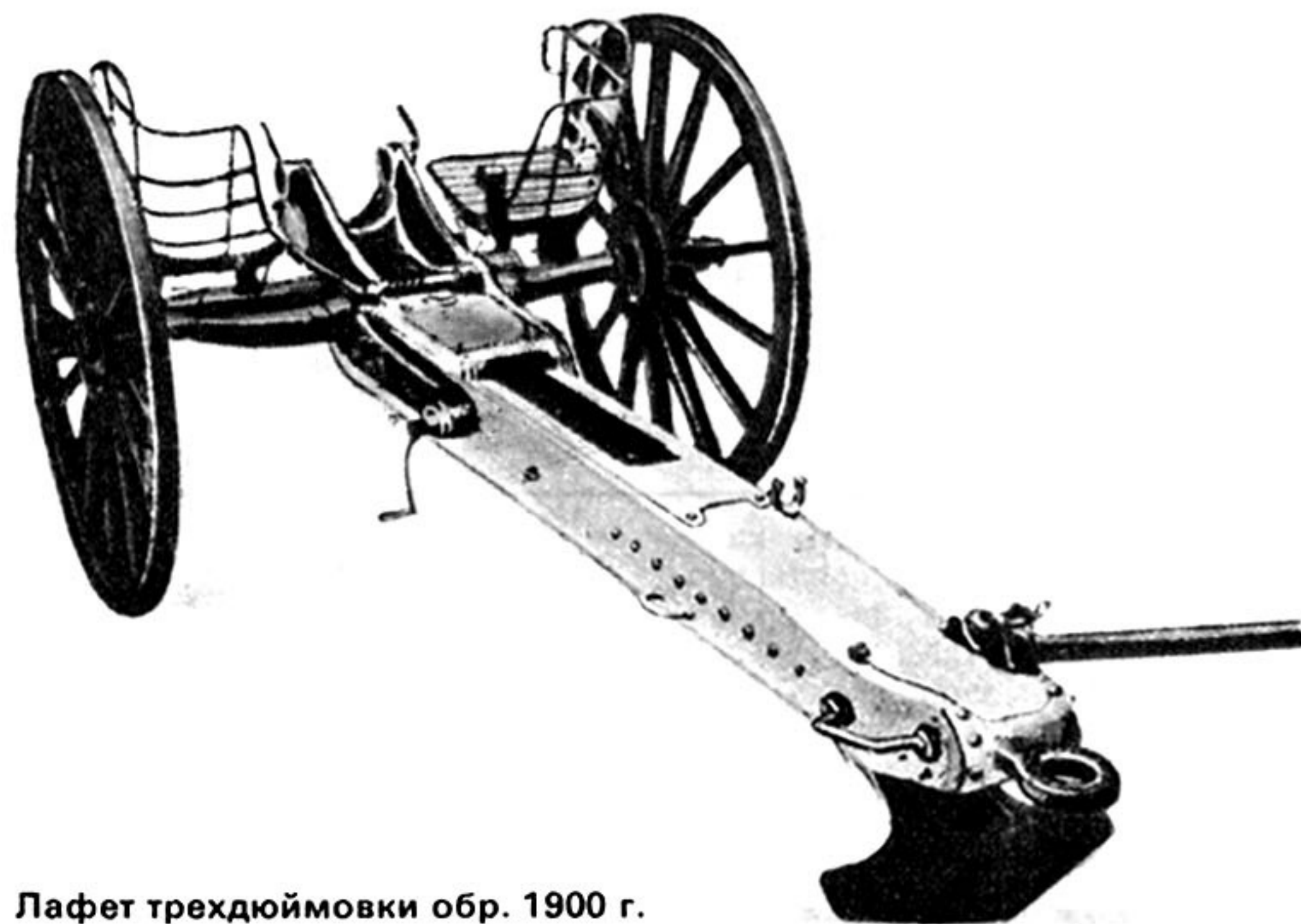
ми, Австро-Венгрия — 1788, Франция — 4500, Англия — 1500, США — 550 пушками. Однако, чтобы верно представить баланс сил сторон, следует отметить существенное превосходство Германии над Россией и Францией в тяжелой полевой артиллерии, а также в орудиях большой и особой мощности. С начала войны до 1 января 1918 г. в России произведено 8529 полевых трехдюймовок обр.1902 г. Кроме того, в 1915-1917 гг. в Россию прибыло около 650 полевых французских и японских пушек.

К 20 июля 1914 г. в Русской армии имелось 6432605 выстрелов. Расход снарядов уже в первые месяцы войны значительно превысил расчеты командования. В 1915 г. на фронте отмечалась нехватка 3-дюймовых боеприпасов. Исходя из этого было принято решение увеличить их производство на отечественных заводах, а также объем заказов за границей. В результате с начала 1916 г. поступление снарядов стало существенно превышать их расход. Всего в 1914-1917 гг. русские заводы изготовили около 54 млн. 3-дюймовых выстрелов, в том числе около 26 млн. шрапнелей и 28 млн. гранат.

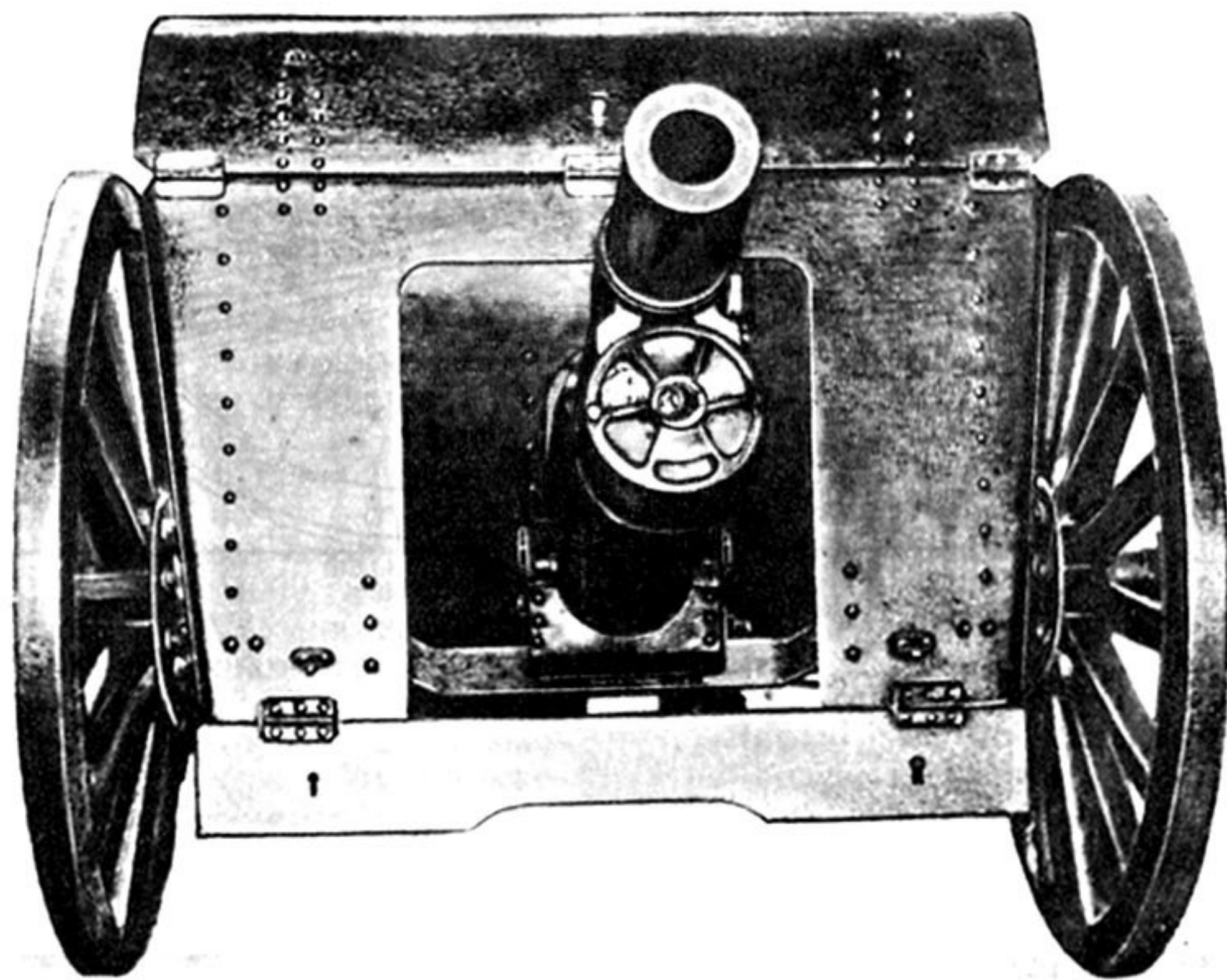
В конце 1917 г. производство полевых трехдюймовок резко снизилось, а в 1918 г. практически прекратилось. Однако в связи с расширением масштабов гражданской войны оно возобновилось, и в 1919 г. изготовили около 300 пушек. К началу 1920 г. по штату в Красной Армии должно было состоять 2420 3-дюймовых полевых орудий, в наличии же имелось

1920, а также ожидалось поступление из ремонта еще 1200. По окончании гражданской войны производство орудий вновь сократилось, к примеру, в 1922 г. их было изготовлено только 99.

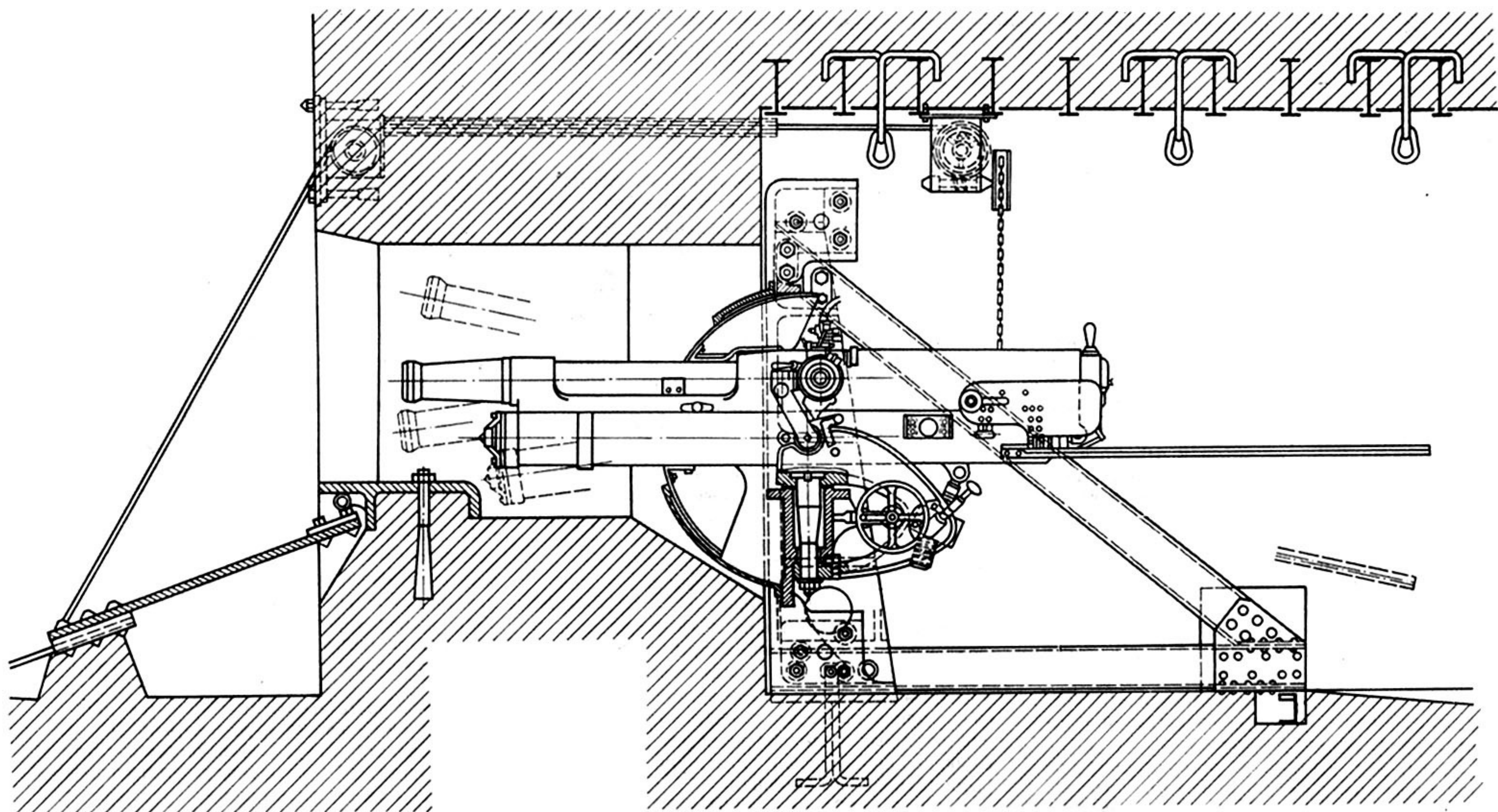
В конце 20-х годов принимается решение модернизировать 76-мм полевую пушку обр.1902 г. (в Красной Армии калибр измерялся только в мм). Основной целью, преследуемой при этом, стало увеличение дальности стрельбы. В 1928-1930 гг. испытания прошли 3 опытных образца, созданных Орудийно-арсенальным трестом, заводом N7 и Пермским заводом. Первое орудие имело дульный тормоз, укороченный лафет и усиленный пружинный накатник, что позволило сократить длину отката, а в конечном итоге увеличить угол возвышения с 16 до 27°. Вторая пушка также была с дульным тормозом, в ее конструкцию введены новые противооткатные устройства, что позволило довести угол возвышения до 40°. Пермский вариант предусматривал значительные изменения в лафете, введение уравновешивающего механизма, что обеспечивало увеличение угла возвышения до 37° без применения дульного тормоза. Лафет спроектирован для наложения стволов как нового образца в 40 калибров, так и старого в 30 калибров. Пермская пушка была признана лучшей и в 1931 г. принята на вооружение под названием "76-мм пушка обр.1902/30 г.". На ней устанавливались как старые стволы (до 1931 г.) длиной в 30 калибров, так и новые в 40



Лафет трехдюймовки обр. 1900 г.



Трехдюймовая полевая пушка обр. 1902 г.



Капонирный лафет системы Дурляхера с качающейся частью орудия обр. 1902 г.

калибров. В валовом производстве 76-мм пушка обр.1902/30 г. находилась до 1937 г.

Существенно изменился и боекомплект орудия. Стальная граната была удлинена на 0,8 калибра, ей придана так называемая "дальнобойная" форма. Снаряд состоял на вооружении под названием "дальнобойная граната обр.1927 г." В 1931 г. ее устройство изменилось: увеличилась толщина стенок корпуса, длинней стала запоясковая часть. Граната получила название осколочно-фугасной (впоследствии ей присвоен индекс ОФ-350). Одновременно была разработана дальнобойная граната из сталистого чугуна (ОФ-350А).

Химические гранаты для трехдюймовки в Русскую армию начали поступать с февраля 1916 г. Они были двух типов: "удушающие" (хлорпикрин с фтористым сульфидом) и "ядовитые" (фосген с хлорным оловом или венсинит). С осени 1916 г. требования действующей Русской армии на эти снаряды удовлетворались полностью: еже-

месячно поступало 5 парков по 15000 снарядов. В конце 30-х годов на вооружение был принят стальной дальнобойный химический снаряд ОХ-350. В те же годы в производстве находились снаряды "СОВ" (с ипритом) и "НОВ" (с фосгеном). В 1915—1917 гг. на вооружение поступило также несколько типов зажигательных и дымовых снарядов. В конце 30-х годов появились 76-мм зажигательный и дымовой снаряды "дальнобойной" формы (З-350 и Д-350).

Перед началом Великой Отечественной войны для 76-мм пушки были приняты бронебойные снаряды как сплошные (БР-350СП), так и снаряженные взрывчатим веществом (БР-350А и Б). На расстоянии 500 м они при угле встречи 90° пробивали броню в 60 мм (при длине ствола 30 калибров) или 73 мм (при длине ствола 40 калибров). Таким образом, 76-мм пушки обр.1902 г. и 1902/30г. пробивали броню немецкого танка, состоявшего на вооружении до 1943 г.

В 1942 г. были разработа-

ны 76-мм кумулятивные (как их тогда называли, бронепрожигающие) снаряды БП-350М и БП-353А, а в 1943 г. — 76-мм подкалиберные снаряды БР-354П. Последние, выпущенные из пушки в 40 калибров, на расстоянии 100 м могли пробить броню толщиной 120 мм, а на расстоянии 500 м — 90 мм. Подкалиберные снаряды на близком расстоянии пробивали броню "Пантеры" (Т-V) и "Тигра" (Т-VI).

К 22 июня 1941 г. в европейских военных округах в общее число дивизионных пушек входило: 76-мм пушек обр.1902/30 г. длиной 30 калибров — 2066; длиной 40 калибров — 2411. Всего же в войсках и в запасе было около 10000 76-мм орудий обр. 1900 г., 1902 г. и 1902/30 г. Они приняли активное участие в боевых действиях и внесли весомый вклад в победу.

Трехдюймовка находилась в производстве 36 лет и участвовала во всех войнах и конфликтах с 1900 по 1945 г., причем с 1904 по 1937 г. она была единственной дивизионной пушкой, состоявшей на вооружении отечественной артиллерии. В годы 1-й мировой и гражданской войн трехдюймовки обр. 1900 г. и 1902 г. служили основным

вооружением зенитной артиллерии, бронепоездов и кораблей многочисленных речных и озерных флотилий, причем они размещались как на штатных, так и на специальных тумбовых лафетах. Качающиеся части орудия обр.1902 г. были установлены на казематных установках нескольких типов: скрывающейся системе Фабрициуса, капонирном лафете системы Дурляхера, капонирном лафете обр.1932 г. и других.

Боекомплект всех 76-мм орудий Советской Армии (дивизионных, танковых, казематных и других) был унифицирован с боекомплектom 3-дюймовых пушек обр.1902 г. (за исключением 76-мм полковых и зенитных пушек). Пушка обр.1902 г. послужила базой для развития отечественных дивизионных, танковых и казематных орудий. За исключением 76-мм дивизионных пушек обр. 1933 г. и 1936 г. длиной в 50 калибров, все остальные 76-мм дивизионные, танковые и казематные пушки, принятые на вооружение в 30—50-х годах, имели баллистику 76-мм пушки обр.1902/30 г. Среди них — танковые пушки Л-11, Ф-32, Ф-34, ЗИС-5 и Д-56, казематная пушка Л-17, дивизионные пушки Ф-22УСВ, ЗИС-3.

А.ШИРОКОРАД, инженер

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВИНТОВКА АРХИТЕКТОРА КАЛАШНИКОВА

11 февраля 1916 г. архитектор М.Г.Калашников, служивший в Отделе переустройства Центрального Николаевского вокзала, представил в Отдел Изобретений Центрального военно-промышленного комитета свой проект "Приспособление к автоматической стрельбе из ружей" (охранное свидетельство N 418). По сути это была новая автоматическая винтовка, принцип действия которой строился на основе отдачи полусвободного затвора. Сцепление затвора со стволом осуществлялось двумя личинками ("кулачками"), качающимися на вертикальных осях. Под действием отдачи фигурная головка ударника сводила кулачки и освобождала затвор. Запирание производилось двумя пружинами. Вместо рукоятки перезарядки над казенником ствола на вертикальной оси крепились две изогнутые "лапки"-рычаги, воздействующие через выступающие оси кулачков на затвор. Питание осуществлялось от секторного магазина на 14 патронов, имевшего большой изгиб.

Проект был передан на рассмотрение постоянному члену Артиллерийского комитета ГАУ, ведущему специалисту в области автоматического оружия полковнику В.Г.Федорову, который положительно оценил идею конструкции. Вместе с тем он указал на такие ее недостатки, как открытое расположение ряда частей затвора, отсутствие в спусковом механизме специального разобщителя, возможность двойной подачи патронов. В целом же работа была признана "заслуживающей внимания". Однако V отдел Артиллерийского комитета, сославшись на крайнюю затруднительность разработки "в настоящее время... новой системы автоматической винтовки", отказал Калашникову в помощи "со стороны казны".

(ЦГВИА, ф.504, оп.7, д.1187, л.1—3;
ф.13251, оп.4, д.137, л.2,4,8,11)

РУЖЕЙНАЯ ГРАНАТА ПРАПОРЩИКА РОЖДЕСТВЕНСКОГО

27 февраля 1915 г. правление акционерного общества "Я.М.Айваз" представило в ГАУ чертежи и модель ружейной гранаты, разработанной прапорщиком 6-й бригады Государственного ополчения А.А.Рожественским. Собиралась она на центральной трубке, игравшей роль пулеуловителя. К ее оживально-цилиндрическому корпусу крепился трубчатый хвост с двумя внутренними "пальцами". Для стрельбы гранатой на дульный срез винтовки надевалась специальная насадка с двумя наружными винтовыми проточками, в которые входили "пальцы". При сходе с насадки граната закручивалась, таким образом обеспечивалась ее стабилизация в полете (в 1988 г. на выставке в США подобную "закручивающую" дульную насадку для стрельбы винтовочными гранатами представила американская фирма "Олин").

Граната имела ударный инерционный взрыватель и дистанционную трубку, поджигавшуюся пороховыми газами выстрела. Для стре-

льбы использовался штатный боевой патрон. Все это привлекло к ней внимание ГАУ. Наблюдение за ходом работ по изготовлению гранаты взял на себя Отдел Изобретений Центрального военно-промышленного комитета.

В 1915 г. было проведено несколько испытаний, оказавшихся "весьма успешными в отношении разрывной силы гранаты, ее настильности при полете и дальности полета". Ружейный полигон Офицерской стрелковой школы, давший положительный отзыв о изобретении, указал на необходимость установки особого предохранителя. 21 сентября 1915 г. Рождественский предложил усовершенствованную модель: ударный взрыватель располагался в продолжении трубки пулеуловителя и имел проволочную чеку. Граната снаряжалась 51,2 г тротила или 68,2 г пороха, имела начальную скорость 91,4 м/с, дальность стрельбы при угле возвышения 40° — 350—400 шагов, при взрыве давала до 300 осколков. Опыты были продолжены весной 1916 г. Однако несколько позднее их пришлось приостановить: много трудностей вызывала постановка на производство уже принятых на вооружение ружейных гранат. А в июне 1917 г. в связи с ликвидацией Отдела Изобретений ЦВПК они были прекращены вообще.

(ЦГВИА, ф.504, оп.7, д.601, л.2,6,18;
ф.13251, оп.4, д.80, л.7, 10—12, 23, 16,
46—54)

ГРАНАТОМЕТ МАКАРОВА

В середине 1915 г. надворный советник Макаров предложил способ переделки трофейных австрийских винтовок Манлихера для метания ручных гранат обр.1914 г. Для этой цели отбирались винтовки с раздутием у дульной части ствола. Ствол обрезался на 222,5 мм, на срез наваривалась "трубка (мортирка) калибром по рукоятке гранаты" (около 35 мм). Рукоятка штатной гранаты укорачивалась на 6,6 мм, на нее надевался обтюратор. На ложе винтовки крепился сошник для упора в землю. Выстрел производился холостым патроном на дальность 100-170 шагов (диапазон был ограничен постоянной установкой взрывателя гранаты обр. 1914 г.). Гранатомет, по словам конструктора, предназначался для "обстрела проволочных заграждений противника и его окопов, обстрела противника, залегшего перед нашими препятствиями". Скорострельность оружия составляла 3-4 выстр./мин, одиночная цель на 120 шагов поражалась 1-2 выстрелами.

11 000 усовершенствованных гранат были с сентября 1915 г. по март 1916 г. испытаны на Юго-Западном фронте (в V и XVIII армейских корпусах). Новое оружие получило положительный отзыв войск, несмотря на скептическое отношение к нему Артиллерийского комитета ГАУ. Петроградскому Императору Петра Великого Арсеналу был дан заказ на изготовление 20 000 таких гранат, а Петроградскому патронному заводу — на производство холостых патронов. До весны 1917 г. заказанные гранаты были высланы в Арснаб Юго-Западного фронта и "полностью израсходованы". В условиях позиционного фронта и при длительной задержке поставок более совершенных ружейных гранат оружие Макарова сыг-

рало свою положительную роль.
(ЦГВИА, ф.504, оп.7, д.788)

САМОХОДНАЯ ГАУБИЦА ПОДПОРУЧИКА ДРИЖЕНКО

В конце 1916 г. инженер-кораблестроитель Адмиралтейского завода подпоручик Дриженко представил в ГВТУ проект "самодвижущейся бронебойной башни для 8-дюймовой гаубицы", являвшейся, по сути, тяжелой гусеничной САУ. 8-дюймовая (203,2-мм) гаубица должна была устанавливаться в передней части "двойной бронебойной коробки, поперечное сечение которой напоминает вагон". Здесь же располагались командир и водитель, места которых оборудовались бронеколпаками. В средней части корпуса размещались расчет орудия и боекомплект, в задней — два бензиновых двигателя по 180 л.с., каждый из которых приводил в движение гусеницу одного борта. На крыше устанавливались два пулемета.

Ходовая часть имела оригинальную конструкцию: опорные катки диаметром 270 мм блокировались по четыре в тележки (5 тележек на борт), имевшие пневматическую подвеску, причем пневмокамеры тележек одного борта сообщались между собой. Ведущее колесо располагалось сзади. Гусеница зубчатого зацепления состояла из "шпал", соединенных по краям цепями-рельсами. Ширина гусеницы 800 мм, шаг 300 мм. При повороте рулевого штурвала движение одной гусеницы замедлялось. Чтобы из-за большой длины опорной поверхности (6 м) выполнение поворота не было затруднено, крайние тележки подвески автоматически поднимались (подобное решение 45 лет спустя будет воплощено на шведском танке STRV-103).

Для защиты воздухоприковок от пыли предлагалась система из изогнутых пластин, эластичных камер и "гармонок". Машина должна была иметь электрическое освещение, вентиляцию. Расчетная масса "башни" 46 т, длина 8,1 м, ширина 3,38 м, высота 3,4 м, удельная мощность силовой установки 7,8 л.с./т, скорость хода до 12 верст в час, удельное давление на грунт 0,5 кг/см². Экипаж 6 человек.

Проект был рассмотрен в Военной Автомобильной школе, начальник которой указал на общую сложность конструкции, неразработанность трансмиссии и механизма управления, ненадежность пневматических систем. В июле 1917 г. проект поступил в ГАУ. Специалисты Артиллерийского комитета сравнили изобретение с существовавшими танками союзников и дали заключение, в котором говорилось, что танки ведут бой "на дистанции не более 2—3 верст", на которой "недопустим другой род ведения огня, как прямой наводкой". Предложение же самоходной гаубицы "не имеет практического интереса", поскольку тяжелой артиллерии более соответствует тракторная тяга, нежели "закрытые башни".

Проект Дриженко был не первым отечественным проектом боевой гусеничной машины (В.Д.Менделеев, также инженер-кораблестроитель, предложил проект бронехода еще в 1914 г.). Ход же его обсуждения показывает, сколь внимательно относились русские специалисты к опыту союзников по применению танков, способам действия боевых машин.
(ЦГВИА, ф.803, оп.1, д.495)

ПАНЦИРИ

“Каталог панцирей, изобретенных подполковником А.А.Чемерзиным” — так называется брошюра, изданная типографским способом и вшитая в одно из дел, хранящихся в Центральном государственном военно-историческом архиве. В ней приводятся такие сведения: “Вес панцирей: самые легкие 1 1/2 фунта (фунт — 409,5 г), самые тяжелые 8 фунтов. Под одеждой незаметны. Панцири против ружейных пуль, не пробиваемые 3-линейной военной винтовкой, имеют вес 8 фунтов. Панцири закрывают: сердце, легкие, живот, оба бока, позвоночный столб и спину против легких и сердца. Непробиваемость каждого панциря проверяется стрельбой в присутствии покупателя”.

В “Каталоге” приведено несколько актов испытаний панцирей, проведенных в 1905—1907 гг. В одном из них сообщалось: “В присутствии ЕГО ИМПЕРАТОРСКОГО ВЕЛИЧЕСТВА ГОСУДАРЯ ИМПЕРАТОРА 11 июня 1905 года в г. Ораниенбауме производилась стрельба пулеметной ротой. Стреляли из 8 пулеметов по панцирю из сплава, изобретенного подполковником Чемерзиным, с дистанции 300 шагов. В панцирь попало 36 пуль. Панцирь не был пробит, и трещин не оказалось. При испытании присутствовал весь переменный состав стрелковой школы”.

Панцири также испытывались в резерве Московской столичной полиции, по заказу которой они и были изготовлены. Стрельба по ним велась на расстоянии 15 шагов. Панцири, как отмечалось в акте, “оказались непробиваемыми, и пули осколков не дали. Первая партия оказалась изготовленной вполне удовлетворительно”.

В акте комиссии резерва Санкт-Петербургской столичной полиции говорилось: “Испытание дало следующие результаты: при стрельбе в нагрудный и спинной панцири, обтянутые тонкой шелковой материей, весом первый 4 фунта 75 золотников (золотник — 4,26 г) и второй 5 фунтов 18 золотников, закрывающие грудь, живот, бока и спину, пули (Браунинга), пробив материю, деформируются и производят углубление на панцире, но такового не пробивают, оставаясь между материей и панцирем, причем никаких осколков пули наружу не вылетает”.

Положительные результаты были получены и в ходе испытаний на стрельбище Усть-Ижорского учебного полигона. Здесь стрельба “по панцирю из сплавов Чемерзина велась из 3-линейных винтовок пехотного образца с дистанции 200, 150, 100, 50 и 8 шагов”.

В деле есть документ, в котором подполковник Генерального штаба Николаев сообщал начальнику Варшавской крепости о том, что за три месяца им было отправлено в крепость “панцирей 4791, щитов 340 и головных панцирей (были и такие) 200 штук...”.

Изобретение Чемерзина привлекло внимание прессы того времени. Так, репортер газеты “Русь” (№69, 1907 г.) в корреспонденции, озаглавленной “Философ”, писал: “Вчера я видел чудо. Молодой человек лет тридцати, в военной форме, стоял неподвижно в комнате.

В полшаге расстояния на него был наведен браунинг — страшный браунинг. Целили прямо в грудь против сердца. Молодой человек ждал, улыбаясь. Раздался выстрел. Пуля отскочила...”

— Ну вот, видите, — сказал военный. — Почти ничего и не почувствовал”.

А эти строки из газеты “Новое время” (27 февраля 1908 г.): “Непробиваемые панцири и новая кираса, это замечательное изобретение нашего века, превосходили прочностью рыцарские арматуры былых времен. Чешуйчатая система осталась как в древнем панцире, но сплав металла другой. Он — секрет изобретателя. А.А.Чемерзин нашел возможность объяснить мне лишь основную идею своего открытия. А.А.Чемерзин — подполковник инженерных войск. Окончив математический факультет и инженерное училище, он преподавал математику, занимался химией, и ряд опытов натолкнул его на мысль о заполнении пор хромоникелевой стали. Сплав производился при большой температуре и гидравлическом давлении. В обыкновенный рецепт стали добавлять благородные металлы — платину, серебро, иридий, ванадий и многие другие. При заполнении пор получилась большая тягучесть и твердость металла, который крепче стали в 3,5 раза. В результате полумиллиметровую пластину сплава пуля Маузера не пробивала на три шага расстояния. Явились панцири и кирасы, непроницаемые для револьверных и ружейных пуль, которые деформировались, но не давали осколков. Была устранена опасность контузий и рикошетного поражения.

Цена панцирей А.А.Чемерзина довольно дорога, но жизнь стоит дороже. Надев пятифунтовый панцирь, закрывавший грудь и спину, я не нашел его тяжелым. Под сюртуком он был совершенно не заметен. 7000 панцирей, шлемов и щитов А.А.Чемерзина были отправлены в действующую армию на Дальний Восток, к сожалению, слишком поздно...”

Стоимость самых лучших панцирей, непробиваемых любыми револьверами и осколками бомб, составляла от 1500 до 1900 рублей. Аналогичные панцири, сделанные по точной мерке с фигуры (для чего был необходим гипсовый слепок), стоили от 5000 до 8000 рублей. Цена же бронирования мотора (автомобиля) от осколков бомб и от пуль любых револьверов составляла 15000, а кареты 20000 рублей.

В деле, принадлежавшем Управлению военного воздушного флота, хранятся и другие интересные документы о проведенных в 1916 г. “испытаниях панцирей подполковника Чемерзина, предназначенных для летчиков”. Их окончательные результаты изложены в рапор-

те Августейшему заведующему авиацией и воздухоплаванием действующей армии и подтверждали высокую надежность панцирей. Однако предпочтение специалистами все же было отдано более дешевой конструкции, разработанной при участии Петроградских механического и литейного заводов.

(Центральный государственный военно-исторический архив)

ПРОПЕЛЛЕРНЫЕ ВИНТЫ КУЗНЕЦОВА

В одном из документов некогда секретного дела “Предложения изобретателей” (июнь—октябрь 1917 года) воздухоплавательного отделения техкома Управления военного воздушного флота перечислены разработки, которые в “интересах государственной обороны признано необходимым сохранить в тайне”. Среди них — пропеллерный винт конструктора воздушных винтов при Центральном авиапарке А.Л.Кузнецова.

Первые испытания опытных образцов этого устройства состоялись 30 марта 1920 года. В акте комиссии, проводившей их, отмечалось: “Винты, переделанные по системе Кузнецова, работают вполне удовлетворительно. Ценность переделки заключается еще в том, что материалов для изготовления новых винтов сейчас мало и трудно достать...”

Заместитель председателя Реввоенсовета республики в сентябре 1921 г. подготовил в Центральную комиссию по снабжению рабочих при Наркомпроде ходатайство, в котором, в частности, говорилось, что “Кузнецов принес большую пользу воздушному флоту республики, с одной стороны, изобретенными им пропеллерами и лыжами для самолетов, а с другой стороны, организацией производства пропеллеров в ... мастерской.

Кузнецовым применен был для изготовления пропеллера русский материал — клен вместо дорогостоящих красного и орехового дерева, выписывающихся из-за границы. Он изменил строение винта системы профессора Жуковского, благодаря чему средняя переходная часть винта стала также рабочей частью, усиливающей тягу, скороподъемность и быстроту аэроплана. В настоящее время наши заводы выпускают из русских винтов преимущественно кузнецовские...”

Дабы обеспечить столь исключительно полезному работнику нормальные условия для его работы, РВСР ходатайствует перед Советом народных комиссаров о предоставлении т.Кузнецову в изъятие из общих правил сверх получаемых им 4 пайков еще 3-х”.

(Центральный государственный военно-исторический архив,

Российский государственный военный архив.)

Участие в нашей выставке принесет Вам коммерческий успех! Не упустите его!

Всероссийское акционерное общество "НИЖЕГОРОДСКАЯ ЯРМАРКА"
совместно с концерном DMWI (Германия) проводят в Нижнем Новгороде
ежегодную международную выставку-ярмарку

13, Sovnarkomovskaya str.,
603086, Nizhny Novgorod
Russia

Phones : (8312) 44-44-55
(8312) 44-43-83
Telefax : (8312) 44-34-04

"КОНВЕРСИЯ"

603086, Нижний Новгород,
ул. Совнаркомовская, 13
Тел. : (8312) 44-44-55
(8312) 44-43-83
Факс (8312) 44-34-04

Р/С 467225/700161120 в ИКБ
"Нижегородец" РКЦ ГУ ЦБ
России по Нижегородской обл.
МФО 116002, код 103

которая пройдет в Главном Ярмарочном доме

8-15 сентября 1993 г.

На выставке-ярмарке будут представлены:

- непродовольственные товары широкого потребления;
- медицинская техника, инструменты и оборудование;
- технологическое оборудование для перерабатывающих отраслей промышленности, агропромышленного комплекса, строительства и коммунального хозяйства;
- средства связи, электронной техники и автоматизации;
- оборудование и приборы экологического назначения;
- гражданская авиационная техника, гражданское судостроение и другие средства транспорта;
- оборудование для разведки и добычи полезных ископаемых.

В рамках выставки будет сформирован блок вооружений и военной техники.

Участие в выставке предоставит Вам возможность не только представить собственные новинки, но и познакомиться с состоянием и перспективами развития интересующих Вас направлений в данной теме, найти делового партнера, заключить выгодную сделку.

All Russia Joint Stock Company
**НИЖЕГОРОДСКАЯ
ЯРМАРКА**



Всероссийское акционерное общество
**НИЖЕГОРОДСКАЯ
ЯРМАРКА**

ВОЕННАЯ ПРОДУКЦИЯ НА ВСЕРОССИЙСКОЙ ВЫСТАВКЕ 1896 г.

Устройство этой выставки было возложено "на комиссию, Высочайше утвержденную при Министерстве финансов" под председательством директора Педагогического музея военно-учебных заведений генерал-майора Макарова. Состояла она из представителей Главного штаба и принимавших участие в выставке главных управлений: Артиллерийского, Инженерного, Интендантского, Военно-медицинского, Казачьих войск и Военно-учебных заведений. "При составлении соображений о предметах, какие могли бы быть отправлены на выставку, комиссия в основу их главным образом положила ту идею, что экспонаты Военного ведомства по возможности должны представить собою успех в военном деле за последние пятнадцать лет". Уже в марте 1894 г. канцелярией Артилле-

рийского комитета Главного артиллерийского управления (ГАУ) было разослано соответствующее уведомление, в котором, в частности, говорилось: "Его Высокопревосходительство признал необходимым, чтобы Артиллерийское ведомство приняло участие в промышленно-художественной выставке в Нижнем Новгороде в 1896 г. приблизительно в том же размере, как и на промышленно-художественной выставке в 1882 г. в Москве".

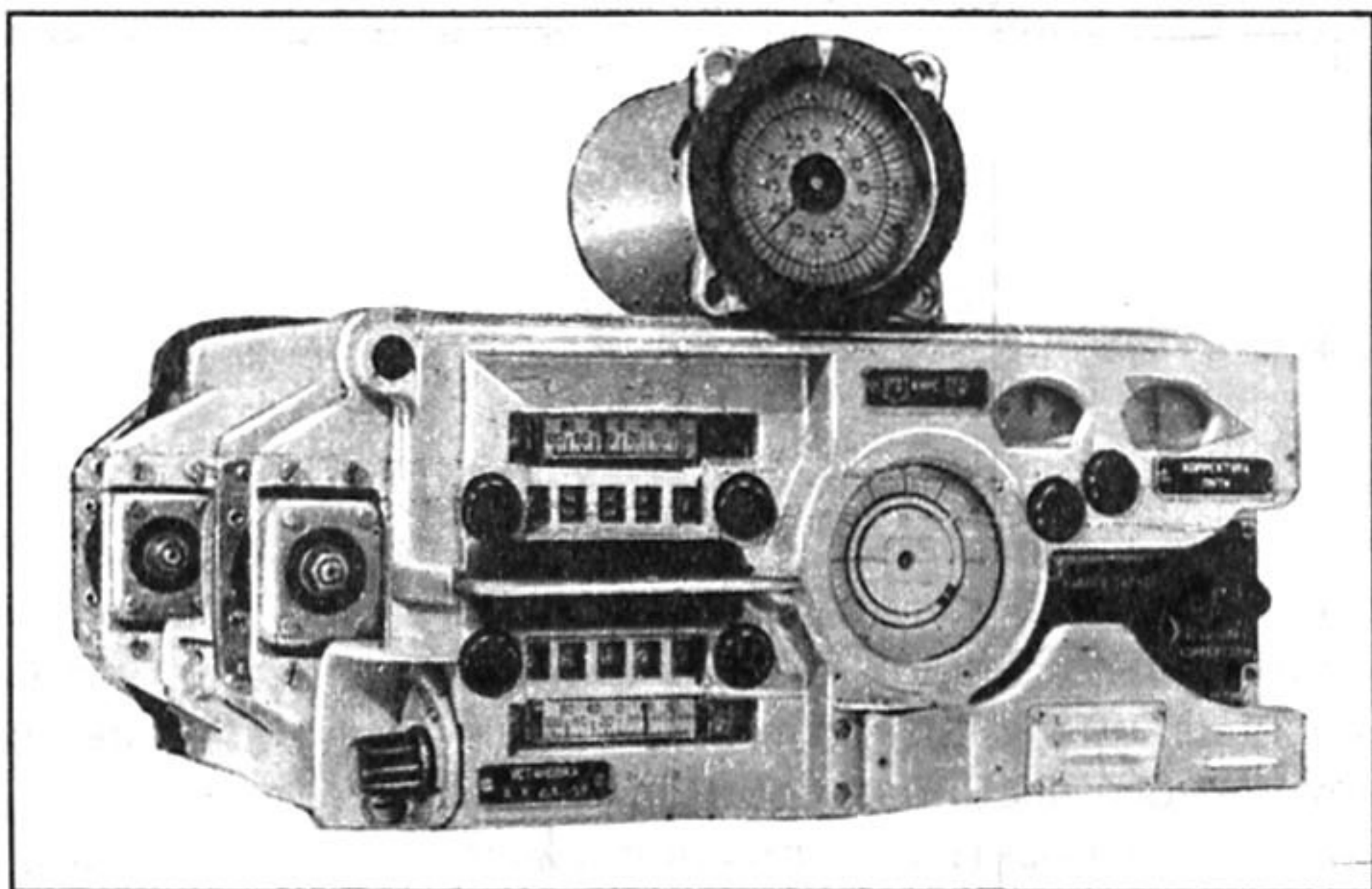
Далее шли разъяснения: "Военный Министр находит, что выставляемых предметов нет надобности приводить в щеголеватый вид, а выставить их в том исправном виде, в каком они принимаются на службу". И далее: "По приказанию Военного Министра сообщено Горному департаменту и Морскому министерству, что Военное министерство не предполагает посылать на выставку 1896 г. орудий берегового вооружения, но ничего не имеет против того, если такие предметы будут выставлены Пермским и Обуховским заводами".

Раздел ГАУ на выставке был одним из самых представительных. В нем демонстрировались

полевая легкая пушка с поршневым затвором, полевая 6-дюймовая мортира, 2 1/2-дюймовая горная пушка, 42-линейная пушка, 8-дюймовая облегченная мортира, зарядные ящики и повозки, 3-линейные пехотная, драгунская и казачья винтовки, револьверы, офицерское холодное, а также охотничье оружие, пороха разных сортов.

Посетители раздела смогли познакомиться с технологией изготовления таких сложных деталей винтовки, как ствол и коробка, с различными инструментами и приспособлениями, сортами стали, применявшимися на оружейных заводах. В числе экспонатов были представлены коллекция штангенциркулей, раздвижных линеек, других мерительных инструментов и образцовых мер, серия лекал для 3-линейной винтовки, электрическая машина, усовершенствованная штабс-капитаном Кучеровым, образцы тиглей, прибор капитана Перского для проверки делений квадрантов при валовом их изготовлении.

(Центральный государственный военно-исторический архив)



НАВИГАЦИОННАЯ АППАРАТУРА ДЛЯ НАЗЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ

Является незаменимым помощником для специалистов, эксплуатирующих колесную и гусеничную технику в условиях бездорожья и малознакомой местности. Аппаратура представляет собой счетно-решающий комплекс, состоящий из координатора, датчика пути, курсоуказателя и курсовой системы "Маяк" (гирокурсоуказатель, пульт управления, преобразователь тока). Ее конструкция обеспечивает непрерывную автоматическую выработку и индикацию навигационной информации:

- координаты (X,Y) места расположения машины с дискретностью 1 или 10 м и точностью не ниже 1,3%;

- направление движения машины;

- расстояние до заданного пункта назначения и направление движения к нему с точностью не ниже 6°.

Кроме того, в зависимости от состояния трассы аппаратура позволяет производить корректировку пути на юз или пробуксовку в пределах от -13 до 10% от пройденного расстояния.

Характеристики:

Напряжение питания, В	27±10%.
Потребляемая мощность, Вт	не более 60
Масса, кг	не более 41

Адрес для запросов: 410071, г.Саратов,
ул.Астраханская, 45,
Саратовский агрегатный завод
Телекс: 241113 ЗЕНИТ
Телефоны: (845-2) 25-89-36; 25-88-54;
25-89-44

ВОЕННЫЕ КОНСТРУКТОРЫ ПРЕДЛАГАЮТ



В удобные для Вас сроки по самым низким ценам разработать конструкторскую документацию и разместить заказы на изготовление опытных и серийных образцов следующих видов изделий:

телевизионные тренажеры для обучения механиков-водителей правилам вождения автомобилей всех отечественных марок, в том числе большегрузных многоосных шасси. Водители смогут приобрести навыки наиболее рационального действия органами управления в зависимости от дорожной обстановки, включая преодоление препятствий и проезд ограниченных участков дорог;

перевозимые на автомобильном транспорте быстровозводимые сборно-разборные модульные сооружения для укрытия людей от воздействия средств массового поражения (могут использоваться как складские помещения). Модули могут эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от -40 до 50°C;

передвижные железнодорожные ремонтные средства, оснащенные современным станочным, сварочным и другим общепромышленным и специальным (в том числе для ликвидации последствий при сходе или столкновении железно-

дорожного подвижного состава) оборудованием, а также автономным источником электропитания мощностью до 100 кВт;

автоматические установки для дистанционного управления легкими и средними мишенями при обучении стрельбе из стрелкового оружия всех марок по появляющимся целям;

тренажеры аппаратуры связи для обучения операторов-связистов правилам работы (без выхода в эфир) на радиостанциях, радиоприемниках, телефонных и телеграфных станциях любых типов;

передвижные автомобильные мастерские для обслуживания и ремонта автотракторной техники, оснащенные общепромышленным (специальным) оборудованием и автономным источником электропитания;

передвижные (на базе автомобилей) банно-прачечные комплексы, оснащенные оборудованием для стирки и дезинфекции белья, а также помывки людей.

Наш адрес: 242000, Россия, г.Брянск, в/ч 42348.

РОБОТИЗАЦИЯ СРЕДСТВ ВООРУЖЕНИЯ

Слово «робот» как термин появилось впервые в 1921 г. и по своему смысловому наполнению означало человекоподобие. Причем предполагалось и внешнее, и интеллектуальное подобие. Со временем по мере развития робототехники внешнее человекоподобие стало лишь частным проявлением, а интеллектуальное не только сохраняется, но и постоянно углубляется. Исходя из этого, зарубежные специалисты формулируют термин «робот» как абстрактную (по принципам построения) многофункциональную машину, в определенных условиях аналогичную по действию и поведению человеку. При этом он должен иметь ярко выраженное материальное тело (любой конфигурации), необходимые средства осязания, перепрограммируемую и адаптивную систему управления.

Достижение такого уровня человекоподобия сопряжено с необходимостью решения ряда взаимосвязанных и сложных проблем, что требует времени и этапности в работе.

В настоящее время машин (в том числе и военного назначения), в полной мере соответствующих приведенному выше определению, не существует. Поэтому в зарубежной печати термин «военный робот», начиная с 1980 г., употребляется редко. Более часто применяются выражения «робототехнические устройства» (т. е. подсистемы, синтезированные по методологии робототехники) и «средства искусственного интеллекта» (т. е. подсистемы принятия решений по совокупности информации, поступающей со средств осязания).

По мнению зарубежных специалистов, переход от человекооператорных систем к военным роботам не может осуществляться скачкообразно. Первоначально будут создаваться

По материалам иностранной печати.

гибридные военные средства (человекооператорные системы + робототехнические устройства).

Специфической особенностью военной робототехники специалисты за рубежом считают то, что она включает в свой состав: автоматические (неперепрограммируемые) средства; безэкипажные машинные средства (БЭМСы); военные роботизированные средства (РС); военные роботы (Р).

Безэкипажные машинные средства — это такие военные средства, на подвижном борту которых полностью отсутствует экипаж, при этом он размещается на специально оборудованном пункте управления.

Под роботизированным средством подразумевается любое ранее известное военное средство, одна или же несколько операций которого в силу его модернизации и усовершенствования стали роботизированными.

Важнейшим вопросом роботизации военной техники считают вычленение ее этапов, прогнозирование использования достижений в области новейших технологий и использование их в потенциальных сферах. По мнению специалистов и экспертов исследовательского института (г. Стенфорд), динамика развития военной робототехники определяется научными, техническими и технологическими достижениями. На современном этапе многие научные неопределенности в общем плане практически решены. Сдерживающей причиной следует считать отсутствие соответствующих технических средств и технологических возможностей.

Безэкипажные машинные средства могут быть синтезированы с позиций современной теории систем по различной методологии. На современном этапе развития робототехники индивидуальными техническими решениями являются телеБЭМСы, автоБЭМСы, роботоБЭМСы, пред-

Предлагаемая статья — первая из серии, посвященной проблеме роботизации средств вооружения и военной техники. Цель данной публикации состоит в том, чтобы на основании анализа имеющихся данных о достижениях зарубежного военного роботостроения познакомить читателей с основными терминологическими определениями в этой области, очертить контуры нового направления, раскрыть методологические аспекты анализа и синтеза робототехнических систем и роботов, показать динамику и тенденции их развития.

ставляющие собой специализированные технические средства, которые синтезированы по методологии телеуправления, автоматического управления или робототехнического управления, соответственно.

Функции наблюдения, работы, движения являются размерными степенями. С учетом вышеизложенного можно истолковать понятие «роботизированное средство». Поскольку четкого определения в зарубежных источниках не приводится, предлагаем свое толкование.

Роботизированное военное средство — это такое гибридное техническое устройство (телеБЭМСы, автоБЭМСы или роботоБЭМСы), одна или же несколько размерных степеней которого частично или полностью роботизированы.

По прогнозам американско-

го института робототехники, до 2000 г. в армиях всех стран будут внедряться только роботизированные военные средства, но не военные роботы, при этом наиболее предпочтительными направлениями роботизации являются средства разведки, минирования и разминирования, транспортные и различные самообучающиеся системы.

Робототехническое устройство, по определению американских специалистов, — это перепрограммируемый манипулятор, предназначенный для перемещения деталей, инструментов и специальных узлов. Робот же — строго специализированное, многофункциональное, сугубо автономное энергообеспеченное техническое устройство, имеющее перепрограммируемую систему



Механическая музыкантша Пьера и Анри Дро (1774 г., Франция).



Механический человек-робот «Эрик» инженера Ричардса (1928 г., Великобритания).

управления и предназначенное для оценки текущих ситуационных сцен и выдачи необходимой информации, выполнения предписанной работы, совершения предписанных движений или для одновременной реализации всех вышеназванных функций. Робот, который осуществляет функции оценки текущих ситуационных сцен и выдачи требуемой информации, называется информационным, выполняющий предписанную сервисную работу — манипуляционным, предписанные технологические операции — технологическим. Робот же, который, совершая функции предписанных движений, перемещается в пространстве, называется мобильным.

Приведенные определения всецело относятся и к военным роботам, так как согласно современной теории систем гражданские промышленные роботы и военные роботы синтезируются по единой методологии.

По мнению зарубежных специалистов, производство роботов, робототехнических и дистанционно управляемых средств, а также автоматических систем базируется на основных разделах мехатроники. Военную робототехнику стимулирует развитие измерительной и информационной техники, электротехники, микропроцессоров, систем автоматического управления, теории информации, механики, транспортной техники, лазерной техники и электронной оптики, вычислительной техники и программирования, матери-

аловедения.

Считают, что для осуществления роботизации сухопутных войск необходимо в первую очередь решить такие технические и технологические проблемы, как разработка специальных датчиков и систем осязания, вычислительной техники и программирования, сервоприводов, механических узлов роботов, систем обработки информации, распознавания образцов и принятия решений, устройств сопряжения (оператор — средства отображения информации — машина); совершенствование технологической, метрологической и испытательной баз (подразделений).

Современные достижения в области науки и техники способствуют развитию военной робототехники, применение коммерческих роботов в промышленности подтверждает физическую реализуемость многих военных образцов, развитие систем осязания и микропроцессорной техники стимулирует создание систем искусственного интеллекта.

Основные сферы ожидаемого применения военных роботов и роботизированных средств общего назначения, боевых, боевого обеспечения, инженерного обеспечения, технического и тылового обеспечения (по обобщенным данным зарубежной печати) представлены в таблице.

Проблемными вопросами роботизации считают новую постановку тактических задач, формулирование требований к гипотетическим роботам, создание научного, технического и технологического обеспечения.

По данным, которые приводятся в американской печати, армия и промышленность США осуществляют практическую реализацию робототехнических систем по модульному принципу: выбирается многоцелевая дистанционно управляемая самоходная установка, на базе которой синтезируются различные системы вооружения.

Говоря о становлении и развитии военной робототехники в зарубежных армиях, уместно привести исследования американской Президентской комиссии по промышленной конкурентоспособности (President's Commission on Industrial Competitiveness). Информатив-

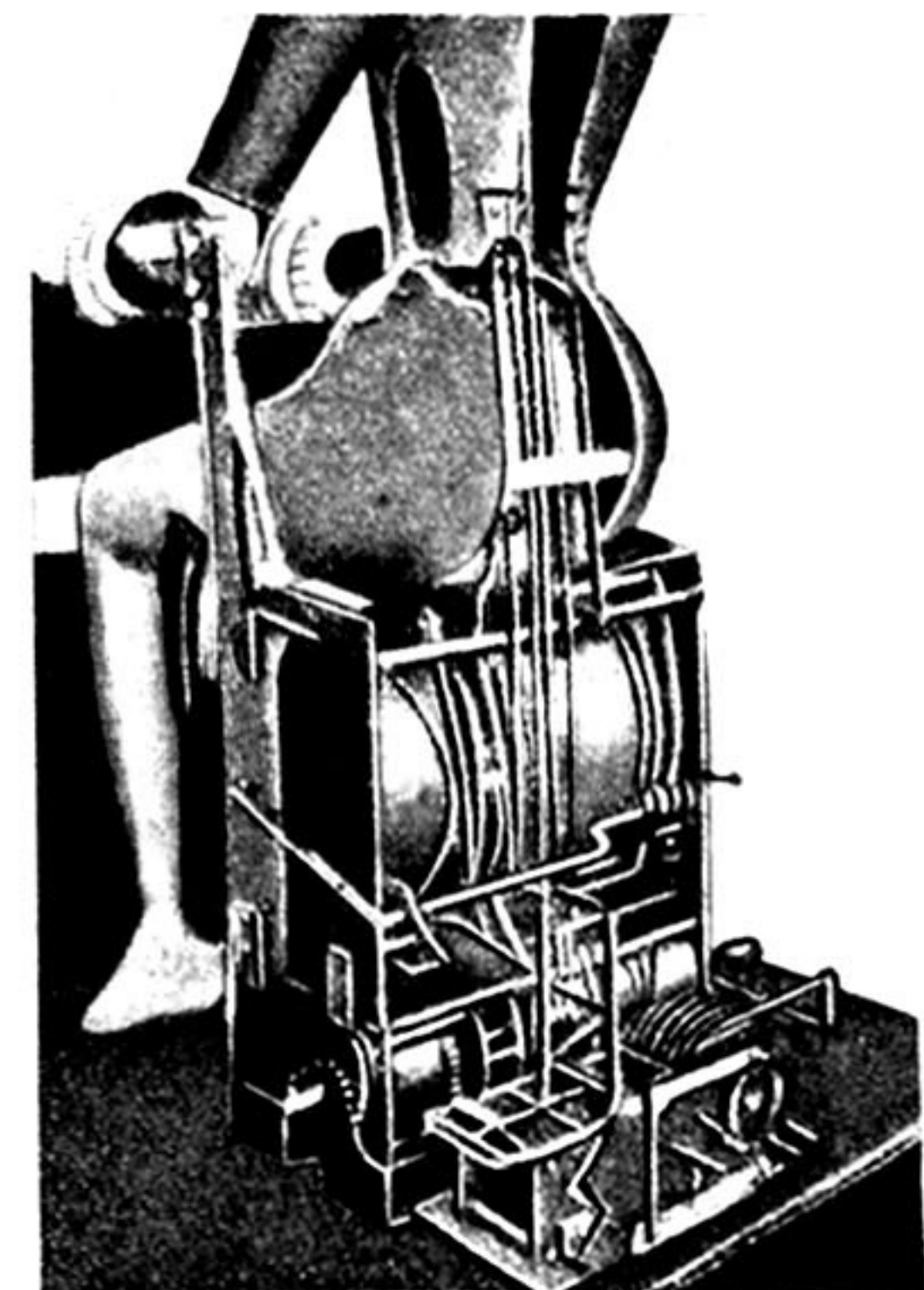
ность результатов исследований по изучению темпов и перспектив использования промышленных роботов в США и Японии очень велика и убедительна. Ниже приводится только один из фрагментов сопоставительного анализа. Так, в США потребовалось на роботизацию автомобилестроения 15 лет, электротехники — 17 лет, бытовой техники — 19 лет, металлургии — 20 лет, сталелитейной промышленности — 3 года, станкостроения — 18 лет (в среднем — 12 лет). В Японии по сравнению с США этот процесс начался на 6 лет позже, то есть в 1967 г., роботизация автомобилестроения заняла 6 лет, электротехники — 2 года, металлургии — 9 лет, машиностроения — 15 лет (в среднем — 8 лет). Эти данные убедительно свидетельствуют о том, что даже при практически безупречной упорядоченности любого промышленного производства, при его абсолютной стационарности требуется не менее 15 лет на решение проблем роботизации.

Проецируя эти оценки на военную робототехнику, следует помнить, что ее освоение и производство практически осуществляются без партнерства и взаимного обогащения в области технических решений. При этом степень корреляции между промышленной и военной роботизацией не вызывает у специалистов сомнений. Поэтому достаточно информативны данные по промышленной робототехнике. Так, если в США в 1982 г. было изготовлено 6 300 роботов, то в 1990 г. их число составило 100 000 штук, а соответственно, в Японии — 55 700 штук. Национальный институт стандартов и технологии США (National Institute of Standards) прогнозирует, что за десять лет только в США (1984—1994 гг.) объем выпуска промышленных систем технического зрения (СТЗ) возрастет с 60 млн. до 1,2 млрд. долларов. Следует особо подчеркнуть, что система технического зрения достаточно однозначно определяет степень машинного (искусственного) интеллекта в роботостроении.

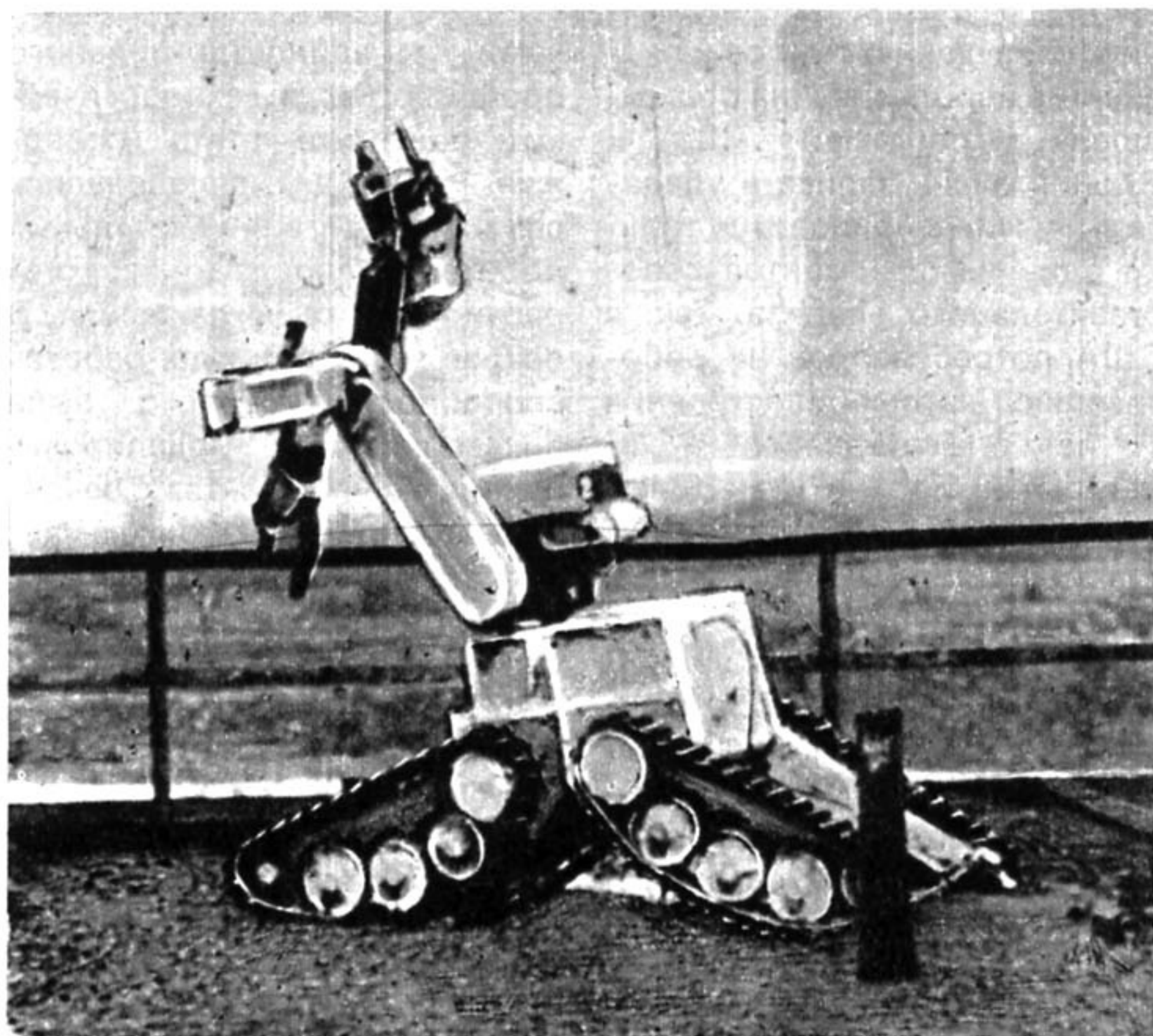
В настоящее время исследованиями в области робототехники заняты ведущие институты и университеты США, ФРГ, Японии, Великобритании, Италии. Направления их исследо-

ваний не ограничиваются рамками машиностроительного профиля. Так, в Технологическом институте штата Джорджия (США) исследовались способы навигации мобильных роботов, использующих стереотипные схемы движения. В основе этого подхода, работоспособность которого была показана путем моделирования и в экспериментах с реальным мобильным роботом, лежат данные нейрофизиологии. Скорость робота и рулевое управление определяются по методу потенциального поля. Распределенная архитектура системы управления автономным мобильным роботом обеспечивает работу ультразвукового и зрительного сенсоров, «лоцмана» (блока обхода препятствий) и модулей, реализующих стереотипные схемы движений. Краткосрочная память хранит информацию о модели мира, построенной блоком картографирования местности. Перепланирование действий осуществляется сравнительно редко — при обнаружении неподвижных препятствий. Этот подход предполагается распространить на случай трехмерного пространства для управления аэрокосмическими и подводными мобильными роботами.

Корпорация NEC (США) разработала систему наведения транспортных роботов, использующих высокочувствительный магнитный сенсор и маршрутопроводы из мягкого ферромагнитного материала



Устройство механизма музыкантши.



Телеуправляемая машина-робот MF3 (ФРГ).

или ферритовой краски. Такие маршрутопроводы очень дешевы, надежны, устойчивы к загрязнениям, могут быть легко проложены как внутри, так и вне помещений и позволяют гибко менять программу движений мобильного аппарата, управляемого от микропроцессора.

Решением робототехнических проблем в США заняты не только специализированные научные и производственные организации, но и практически все машиностроительные и технологические учебные институты. В качестве примера достаточно привести университет Южной Калифорнии, где исследования в области робототехники ведутся почти десять лет базовыми лабораториями робототехники, моделирования мозга, машинного зрения и интеллекта, захватных устройств. Субсидируется эта работа Национальным научным фондом, НАСА, Управлением оборонных исследований (DARPA) и промышленными предприятиями США, Лабораторией реактивного движения.

Достаточно отметить, что усилиями механического и электротехнического факультетов разработаны роботы US Robotics-100, IBN-7545 и другие аналогичные модели. В

университете выполняются исследования по проблемам дистанционного управления манипуляторами, телероботами с учетом влияния временного запаздывания и неидеальности канала связи; синтеза экспертных систем в помощь человеку-оператору, осуществляющему управление телероботом.

Наглядным примером стремительного развития военных роботов и робототехнических систем может служить программа работ Окриджской национальной лаборатории (США) в области робототехнических и интеллектуальных систем (РИС). Она осуществляет комплексные исследования в области робототехники, дистанционно управляемых манипуляторов, искусственного интеллекта, нейросетей, параллельных вычислений. Министерство обороны через организации армии и ВМС США, лабораторию авиации ВВС США, НАСА субсидирует исследования по мобильным роботам, телеуправляемым БЭМСам, дистанционно управляемым манипуляционным системам. Лаборатория разрабатывает системы координации применения разнотипных Р и РС в условиях боевых действий.

Программа РИС имеет меж-

дисциплинарную структуру: в ней используется опыт ученых и инженеров различных подразделений, лабораторий, а результаты работ передаются Министерству энергетики, Министерству обороны, НАСА и другим спонсорам и заказчикам.

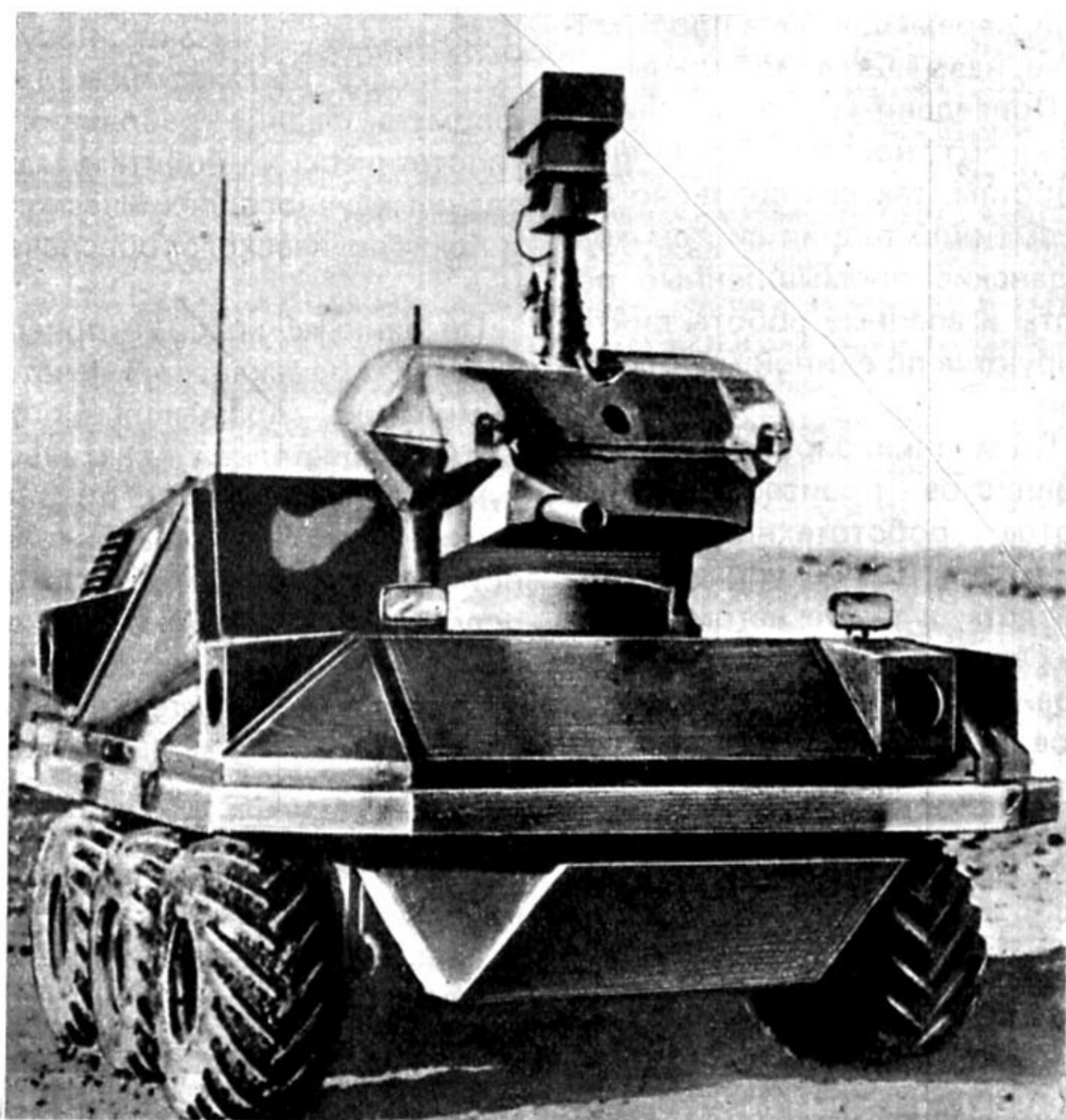
Исследования по программе РИС направлены на реализацию интересов человека в агрессивных и полуструктурированных средах, где необходимо обеспечивать навигацию, манипуляцию и инспекцию в реальном времени. В число изучаемых областей входят: машинный интеллект — построение машин, способных к логическим рассуждениям и самообучению при встрече с непредвиденными ситуациями; эффективные вычисления — разработка нейросетевых компьютеров, параллельных алгоритмов (в том числе реализуемых на последовательных машинах), мультипроцессорных систем; механика, динамика и управление гибко формируемыми манипуляционными операциями и локацией роботов; системы технического зрения (СТЗ) и другие сенсоры для эффективного построения модели трехмерного мира; развитие системы телеуправления для сложных дистанционных операций с максималь-

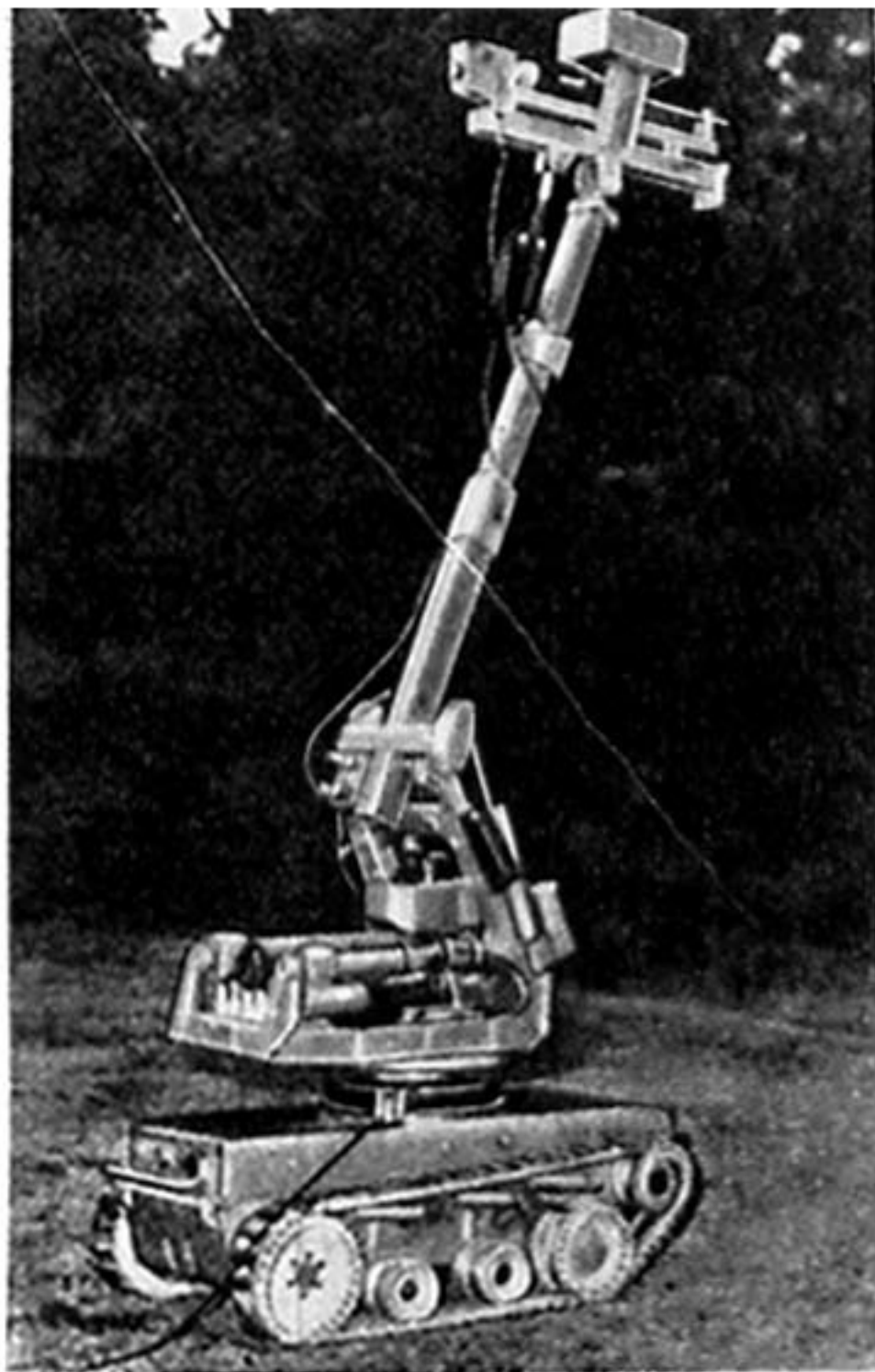
ными эффективностью и устойчивостью к постепенному ухудшению характеристик аппаратуры (для этого требуется разработка систем передачи информации, отражения усилий, связи и т. д.); человеко-машинное взаимодействие при «совместном» выполнении заданий; интеграция системы в целом для проверки реализуемости предлагаемых концепций и синтеза результатов независимых исследований и разработок.

Работы по программе РИС организационно ведутся по двум направлениям: роботы и дистанционно управляемые манипуляторы (с группами специалистов по обеспечению мобильности и манипуляционных операций и по разработке сенсоров и электронных блоков роботов); искусственный интеллект и развитые вычислительные системы (с группами по планированию, логическим рассуждениям, решению задач и по нейросетям и объединению сенсорных данных). Еще одна область деятельности связана с общей интеграцией результатов программы и координацией проектов, включая распределение ресурсов, обеспечение качества и сроков выполнения работ.

В Центре перспективных исследований технических си-

Мобильная дистанционно управляемая машина-робот «Prowler» (США).





Австрийская дистанционно управляемая машина «Echidna».

повторяемость позиционирования +0,3 мм, скорость движения 0,6 м/с по вертикали и 1,25 м/с по горизонтали. Предполагается также разработка кисти грузоподъемностью 100 кг (при собственной массе 34 кг).

Вычислительные средства, используемые в Центре, включают в себя: аналогичный ЭВМ компьютер Gray-1, построенный по структуре двухмерного клеточного автомата с 65 536 узлами; LISP- и Lambda-машины; графическую рабочую станцию с IRIS-3; гиперкубический параллельный компьютер NCUBE с 63 узлами (при полной нагрузке — 1 024 процессора — его производительность составляет около 500 млн. операций с плавающей запятой, а объем не превышает половины кубометра, включая блоки питания и систему охла-

координация действий разнородных участников совместной работы, анализ неопределенностей, распределение вычислительной нагрузки); по прикладным результатам использования роботов в различных областях.

Одной из центральных проблем в области военной робототехники, по мнению зарубежных специалистов, является создание автономных (колесных или гусеничных) мобильных роботов, которые способны к самостоятельной навигации в заранее неизвестной рабочей среде. В одной из теоретических разработок в отличие от большинства известных алгоритмов, отвечающих схеме останов-осмотр-движение, предлагается алгоритм, позволяющий на основе сенсорной информации форми-

ды руля и колес мобильного робота.

При реализации визуальной навигации мобильных роботов необходимо учитывать рельеф местности, а также разветвление сетей естественных дорог. В лаборатории технического зрения Univ of Maryland (США) разработана модульная система навигации, которая после обработки и анализа видеoinформации формирует управляющие воздействия на сервоприводы системы движения мобильного робота. Стратегия навигации реализуется следующим образом: система сначала «смотрит вперед», анализирует осмотренное, продвигается на гарантированное расстояние, затем робот «вслепую» продвигается на небольшое расстояние, после чего цикл повторяется. В процессе

Основные сферы применения военных роботов и роботизированных средств

Общего назначения	Боевых	Боевого обеспечения	Инженерного обеспечения	Тылового и технич. обеспечения
Идентификация и контроль состояния среды	Поражение целей	Осуществление разведки (радиационной, химической, биологической, тактической)	Инженерная разведка местности и водных преград	Тактико-техническое обеспечение
Реализация транспортных операций	Патрулирование в районах спецобъектов	Наблюдение, обнаружение и целеуказание	Постановка минных заграждений и проделывание проходов в минных полях	Эвакуация и ремонт
Реализация манипуляционных операций	Реализация охранно-сторожевых функций	Разведка средств радиоэлектронной борьбы	Разграждение маршрутов, отрывка траншей и котлованов	Транспортировка грузов и боеприпасов
Совершенствование систем обслуживания различных узлов и агрегатов		Обнаружение проводных линий связи и управления	Обеспечение переправ	
		Постановка дымовых завес		

стем (CESAR) создан специальный интерфейс, позволяющий осуществлять связь человеку-оператору с боевыми роботами. Здесь имеется специальный стенд, предназначенный для испытаний Р и РС, а также для исследований применения роботов-солдат. Технические характеристики стенда приводятся ниже.

Он имеет мобильную платформу массой 1 134 кг с дизельным двигателем, обеспечивающим скорость движения 12—16 км/ч по пересеченной местности. Связь с пультом управления оператора осуществляется по автоматически выпускаемому и втягиваемому кабелю. Устанавливаемый на платформе манипулятор с тремя степенями подвижности имеет грузоподъемность 136 кг (при собственной массе 90 кг), радиус рабочей зоны 2,4 м,

ждения). Центр обладает также развитым программным обеспечением, в частности программной поддержкой САПР.

В рамках программы РИС было выполнено и опубликовано большое число научных работ по автономной навигации (машинное зрение, параллельные вычисления, мультисенсорные системы, формирование моделей нестационарного мира, экспертные системы реального времени, самообучение автономного робота при последовательных перемещениях в среде); по манипуляционным системам (модели легких податливых рук, кинематическое управление при избыточных степенях подвижности, управление манипуляторами по зрительной информации); по интеграции различных средств и методов в единой системе (планирование заданий,

ровать несколько подцелей в процессе движения робота так, что гарантируется достижение цели за заданное время.

Для управления движениями мобильных роботов необходимо строить иерархические управляющие системы. Характерной особенностью таких систем является то, что на верхнем уровне с использованием карт окружающей местности планируется путь мобильного робота без столкновения с препятствиями. Затем в соответствии этому пути ставится расчетный профиль, в результате чего задается желаемая траектория в системе координат мира робота. Сформулированная таким образом траектория поступает на нижний уровень управляющей системы, который непосредственно уже формирует соответствующие команды на сервоприво-

«слепого движения» производится обработка монокулярного изображения, выделяются признаки (прямолинейные контурные), которые затем интерпретируются как трехмерные конфигурации. При этом используются метод восстановления формы по контурам, а также рассуждения (машинные) с применением системы правил. На основе полученной таким образом информации строится локальная карта, которая используется при навигации, а также при выборе зоны (интереса) в поле зрения. Интерес в военной робототехнике всегда конкретен.

Полковник А. АВЕРЧЕНКО,
кандидат технических наук;

подполковник В. КУЛЕШОВ,

зам. начальника отдела;

Б. КОНОНЫХИН,

главный научный

сотрудник,

доктор технических наук

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ РЕКЛАМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВАС!

«Визант» — первая в России фирма, специализирующаяся на оказании разнообразных рекламных услуг предприятиям оборонной промышленности, разработает и изготовит для Вас:



*Великолепные **ЦВЕТНЫЕ БУКЛЕТЫ, ПРОСПЕКТЫ, ЛИСТОВКИ, НАСТЕННЫЕ и КАРМАННЫЕ КАЛЕНДАРИ, ПЛАКАТЫ** на импортном оборудовании из прекрасной импортной бумаги

*Фирменные **НАКЛЕЙКИ, БЛАНКИ, ВИЗИТНЫЕ КАРТОЧКИ, ПАПКИ, БРЕЛОКИ, ЗНАЧКИ, МЕДАЛИ, ГАЛСТУКИ, ФУТБОЛКИ.**

В кратчайшие сроки разработает и зарегистрирует ВАШ ТОВАРНЫЙ ЗНАК

Наша работа помогла успешной презентации новейших образцов российской оборонной промышленности на крупнейших международных выставках 1992 года.

ОПЛАТА В РУБЛЯХ!



(095) 231-24-82

факс (095) 231-24-82

Москва, Софийская наб. (бывш. наб. Мориса Тореза), 36—13

В сухопутные войска США АН-64А начал поступать в 1984 г. Вертолет предназначен для уничтожения бронированных целей, в том числе и подвижных, живой силы противника, а также для нанесения массированных ударов по площадным целям. Может использоваться для сопровождения транспортно-десантных вертолетов, мотопехотных и танковых колонн. В зарубежных средствах информации утверждается, что это первая в мире машина, конструкция, вооружение и бортовое оборудование которой позволяют экипажу (летчик и летчик-оператор) во взаимодействии с наземными войсками выполнять боевые задачи в сложных метеоусловиях в любое время суток.

"Апач" выполнен по одновинтовой схеме с трехстоечным неубирающимся шасси, несущим и рулевым винтами. Фюзеляж типа «полумонок» имеет относительно малое поперечное сечение, что позволяет снизить эффективную площадь рассеяния. Он изготовлен из алюминиевых сплавов с использованием материалов повышенной прочности и вязкости. Его надежность обеспечивается применением силовых эле-



Тактико-технические характеристики *

Максимальная скорость полета, км/ч	300
Непревышаемая (расчетная) скорость при пикировании вертолета, км/ч	365
Крейсерская скорость, км/ч	295
Скороподъемность при вертикальном наборе высоты, м/с	12
Максимальная дальность полета с запасом топлива во внутренних баках, км	435
Перегоночная дальность с запасом топлива в подвесных баках, км	2000
Статический потолок висения без учета влияния земли, м	3400
Динамический потолок, м	6100
Геометрические параметры, м:	
длина с вращающимися винтами	17,76
максимальная высота	4,65
ширина фюзеляжа	1,2
размах крыла	5,23
диаметр несущего винта	14,63
диаметр рулевого винта	2,79
Коэффициент заполнения несущего винта	0,092
Нормальная (расчетная) взлетная масса, кг	6670
Максимальная взлетная масса, кг	9400
Масса пустого вертолета, кг	4810
Масса топлива во внутренних баках, кг	1160
Масса топлива в четырех подвесных топливных баках, кг	2525

* Летные характеристики даны при расчетной массе вертолета.

ментов каркаса увеличенных размеров. На крыле расположены закрылки. В зависимости от скорости полета они отклоняются вниз на угол до 20°, а при посадке в режиме авторотации — вверх на 45°.

В конструкции кабины используется прочная силовая рама (как у гоночных автомобилей). В передней ее части расположено рабочее место летчика-оператора, а в задней

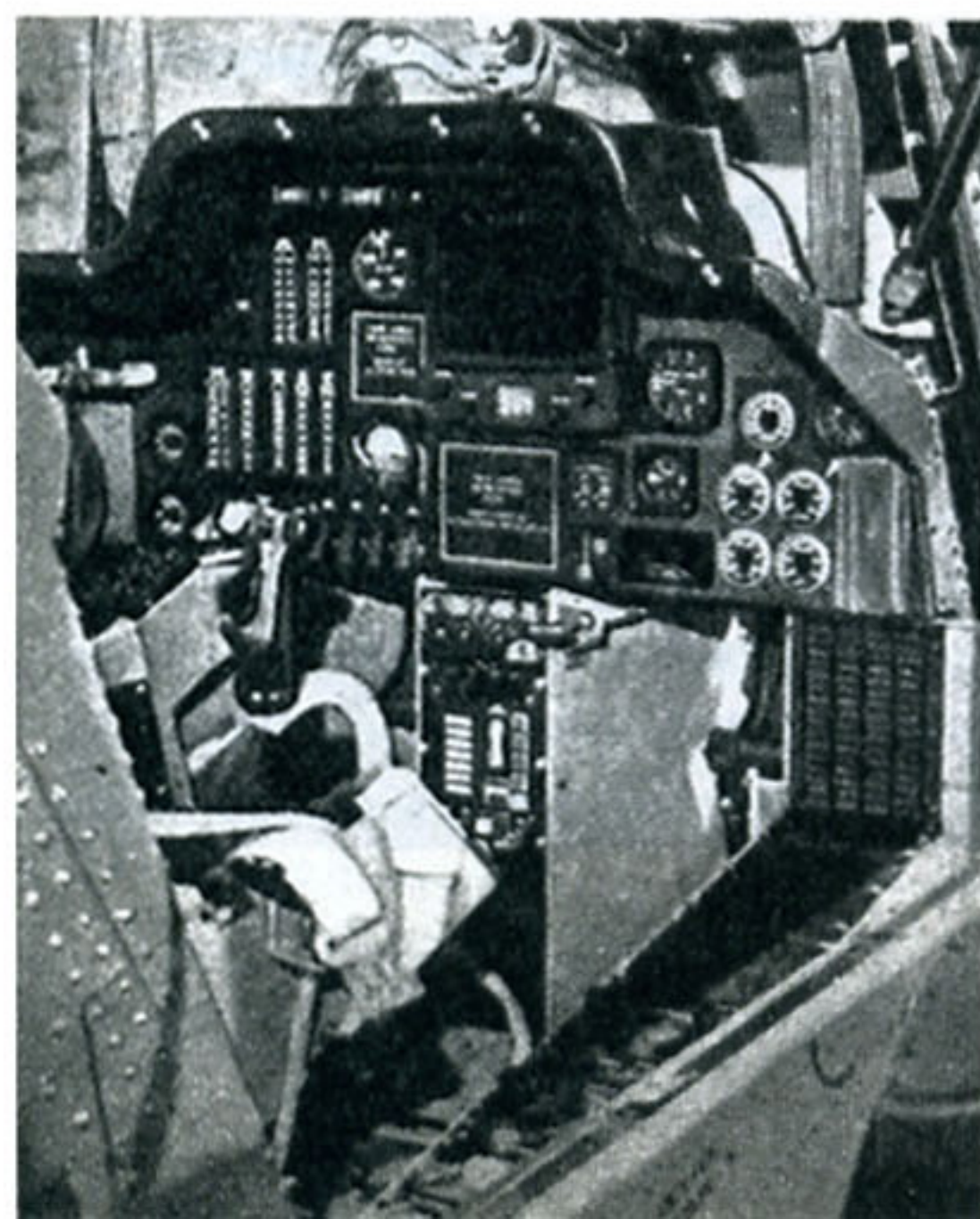
— летчика. Его сиденье приподнято на 0,5 м для лучшего обзора. Для защиты экипажа снизу и с боков кабины крепится броня из кевлара. Кроме того, на уровне плеч летчиков выдвигаются специальные щитки. С целью уменьшения бликообразования в кабине установлены плоские стекла.

На вертолете применен несущий винт с полностью разгруженным валом и упругим креплением четырех лопастей.

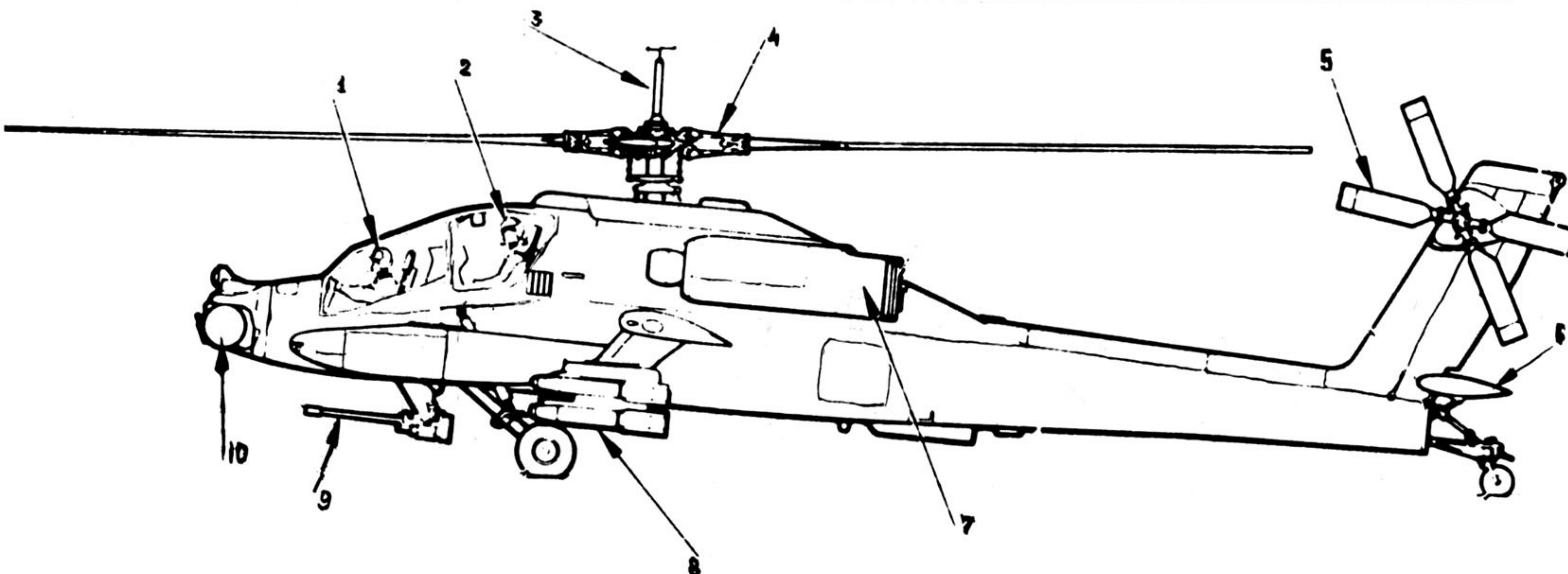
В плане они имеют прямоугольную форму, на концах — стреловидную, а в поперечном сечении — новый профиль НН-02, который обладает высоким коэффициентом подъемной силы и меньшим коэффициентом лобового сопротивления. Лопастей винтообразные, с геометрическим углом закрутки 9°. Их лонжерон, выполненный из нержавеющей стали, состоит из пяти секций. Для уменьшения эрозии носок каждой лопасти окован металлической пластиной. Хвостовая часть выполнена из композиционных материалов. В качестве упругого элемента используется пакет высокопрочных пластин, которые воспринимают нагрузку от центробежных сил и обеспечивают лопастям плавное маховое движение и осевое перемещение. К втулке рулевого винта с помощью торсионов крепятся четыре лопасти. Они расположены относительно друг друга под углами 55° и 125°, что значительно снижает уровень шума. Этому же способствует сравнительно небольшая (193 м/с) скорость их вращения.

На машине применено трехстоечное неубирающееся шасси с хвостовым колесом. Такая конструкция обеспечивает посадку с вертикальной скоростью до 3 м/с, а в аварийном режиме — со скоростью до 13 м/с. Кроме того, посадку и взлет можно выполнять с площадки, имеющей наклон в продольном направлении до 12°, в поперечном — до 15°. На основных рычажных стойках установлены колеса с гидравлическими тормозами. Для уменьшения общей высоты вертолета, что важно при его перевозке воздушным транспортом, стойки оборудованы механизмом, обеспечивающим их отклонение назад.

Рабочее место летчика и летчика-оператора.



* По материалам зарубежной печати.



Морской вариант вертолета АН-64А "Апач": 1, 2 — кабина летчика-оператора и летчика; 3 — наддулочная РПС; 4 — несущий винт; 5 — рулевой винт; 6 — стабилизатор; 7 — двигатель; 8 — турели со средствами вооружения; 9 — одноствольная 30-мм пушка; 10 — прицельно-навигационный комплекс.



В основной и вспомогательной независимых гидравлических системах АН-64А рабочее давление жидкости составляет $210 \cdot 10^5$ Па. Их гидронасосы приводятся в действие от трансмиссии. Системы используются для управления винтами вертолета, а вспомогательная, кроме того, — тормозом несущего винта, комплексом вооружения, дополнительной силовой установкой и закрылками. Привод управления несущего винта дублированный: гидромеханический (основной) и электродистанционный (резервный). Для привода рулевого винта используется система тяг и тросов.

На вертолете установлены два двигателя фирмы "Дженерал электрик", Т 700-GE-701 мощностью 1247 кВт (1696 л.с.) и массой 198 кг каждый. Их удельный расход топлива на взлетном режиме составляет 0,210 кг/л.с.ч, на чрезвычайном — 0,211 кг/л.с.ч. Чтобы исключить одновременное поражение двигателей одним снарядом, их установили над крылом по бортам фюзеляжа в специальных мотогондолах. Кольцевые воздухозаборники двигателей оснащены противобледенительной системой и центробежным пылезащитным устройством. Для снижения теплового излучения отработавших газов с 540°C до 150°C в выпускных коллекто-

рах силовых установок происходит их принудительное смешивание с потоком наружного воздуха. В системе питания применены два протектированных топливных бака вместимостью 1420 л каждый. Один из них расположен за сиденьем летчика, второй — за главным редуктором. Еще четыре бака вместимостью 870 л каждый подвешиваются под крылом.

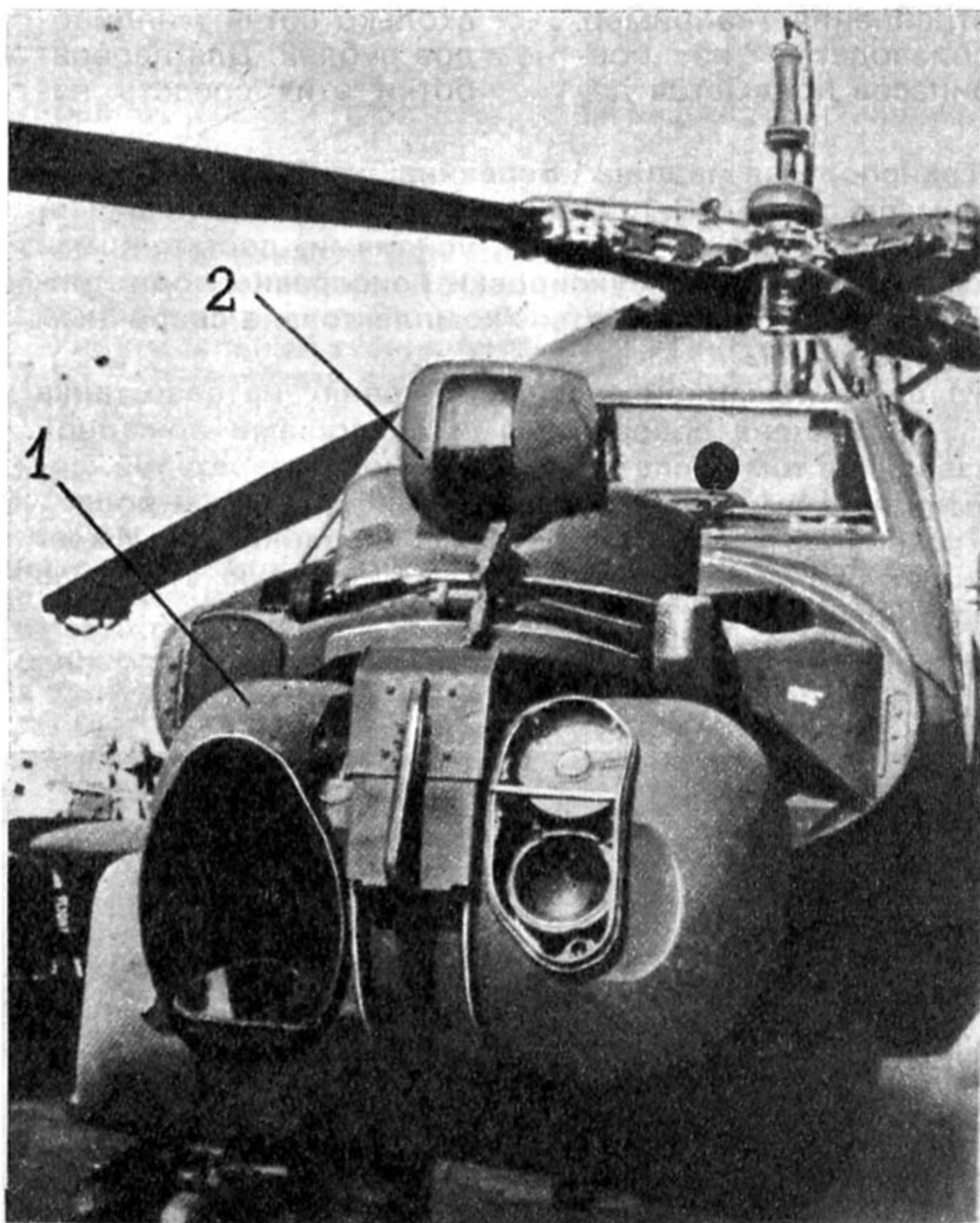
Трансмиссия вертолета состоит из редукторов (главного, промежуточного и рулевого винта), угловых редукторов двигателей, соединительных валов и муфт. Главный редуктор имеет две автономные системы смазки. За счет использования в нем специальных фитилей он способен работать при отсутствии масла в течение 1 ч. В промежуточном редукторе и редукторе рулевого винта применяется консистентная смазка.

Комплекс вооружения состоит из 16 ПТУР "Хеллфайр" с лазерной системой наведения. Ракеты (их стартовая масса 43 кг, дальность пуска до 6 км) расположены под крылом в четырех пилонах, которые могут поворачиваться вверх на 5° , вниз — на 28° . Для их наведения применяется бортовая система TADS, пуск осуществляет летчик-оператор. В другом варианте на вертолете устанавливаются четыре пусковые установки с 76 неуправ-

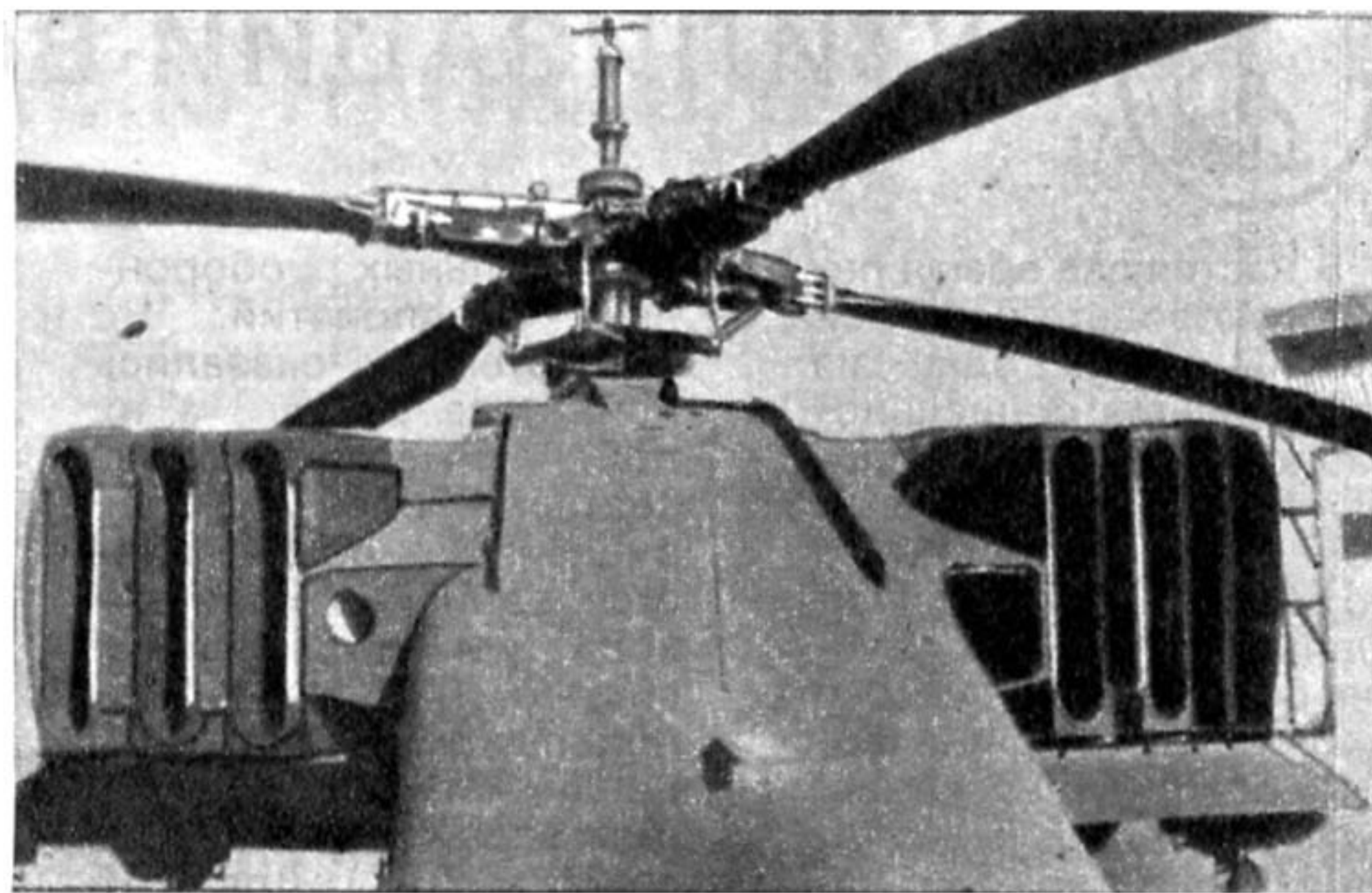
ляемыми авиационными ракетами (НУР) 70-мм калибра. В зависимости от типа боевой части стартовая масса НУР составляет 8-10 кг, дальность стрельбы 4-6 км. Пуск ракет одиночно или залпом (2, 4, 8, 12, 24, 76) производят оба члена экипажа. При этом летчик использует нацеленный прицел, а летчик-оператор — систему TADS. На концах консолей крыла также может подвешиваться по одной ракете "Сайдвиндер" класса "воздух—воздух".

Все вертолеты имеют одноствольную 30-мм пушку M230A-1 "Чейн Ган" (боекомплект до 1200 снарядов). Она крепится к турели, установленной под фюзеляжем между основными стойками шасси. Стрельбу из пушки может вести летчик-оператор, используя бортовую систему TADS, или летчик с помощью нацеленного прицела. Ее темп 800 выстр./мин, зона обстрела по горизонтали 110°, по вертикали от 10° до -60°.

Прицельно-навигационный комплекс: 1 — система опознавания TADS; 2 — система ночного видения PNVIS.



Прицельно-навигационный комплекс включает системы опознавания и ночного видения TADS/PNVIS, а также прицеливания JHADSS. Оборудование TADS/PNVIS смонтировано в носовой части вертолета (TADS — в бочкообразном обтекателе, PNVIS — на отдельной турели над TADS). Оно объединяет пять подсистем, которые позволяют в сложных метеоусловиях в любое время суток обнаруживать (PNVIS) и опознавать (TADS) цели с высокой точностью. При этом одновременно определяются расстояние до цели, ее координаты и автоматически наводится одна (или несколько) ПТУР. Подсистемы передают сигналы для отображения на телевизионных индикаторах летчика и летчика-оператора и их лобовых стеклах. Оператор может ориентировать подсистему TADS по азимуту в диапазоне 120°, по углу места от 30° до -60°, а подсистему PNVIS — в пределах 90° и от 20° до -45°, соответственно.



Система снижения температуры отработавших газов.

Система JHADSS включает нацеленные прицелы летчика и летчика-оператора и устройство отображения информации. С ее помощью осуществляется дистанционное управление системой TADS/PNVIS в процессе прицеливания.

На вертолете имеется бортовая РЛС AN/ANS-128, посредством которой определяются место положения вертолета, его путевая скорость, угол сноса и другие параметры. AH-64A "Апач" оборудован двумя радиостанциями, радиоконпасом, радиолокационным ответчиком системы опознавания, радиовысотомером малых высот, средствами обнаружения лазерного облучения и радиоэлектронного подавления, приемником предупреждения о радиолокационном облучении, автоматами выброса дипольных отражателей. Для снижения трудоемкости технического обслуживания и быстрого поиска неисправностей применена бортовая система сигнализации.

В настоящее время ведутся работы по созданию на базе AH-64A нового вертолета AH-64B (его поставку в войска планируют осуществить в 1994 г.). При этом основное внимание уделяется повышению боевой эффективности, надежности, выживаемости, улучшению тактико-технических и эксплуатационных характеристик машины. Одной из важных задач считают обеспечение на-

дежного поражения самолетов, вертолетов и крылатых ракет. Для этого вертолет оснащают управляемыми ракетами "Сайдвиндер" AJM-9 и 30-мм пушкой с более эффективными показателями стрельбы по воздушным целям. Повысить выживаемость вертолета и расширить его возможности в борьбе с наземными целями предполагают за счет применения ПТУР, "Хеллфайр" с тепловизионной и комбинированной (пассивно-радиолокационной и инфракрасной) головками самонаведения, а также управляемых ракет "Садарм" FGM-122 с радиолокационной головкой самонаведения. Совершенствуют также радиоэлектронное и приборное бортовое оборудование.

Ведутся работы по созданию вертолета для флота и корпуса морской пехоты. В морском варианте машина сможет выполнять поиск и уничтожение кораблей противника, а также прикрывать десант при его высадке. Для этого предполагается установить наддулочную РЛС поиска и опознавания целей. В комплекс вооружения планируют включить противокорабельные ракеты "Гарпун" и "Пингвин". Вертолет для корпуса морской пехоты будет иметь на вооружении ПТУР "Тоу", неуправляемые ракеты 127-мм калибра, ракеты "Сайдвиндер" AJM-9, "Стингер", "Садарм" и автоматическую скорострельную пушку.

Полковник И. СЕРДЮК



УТИЛИЗАЦИИ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ

В настоящее время перед руководством нашей страны стоит одна из сложнейших социально-экономических проблем — осуществление конверсии оборонного комплекса. Провозглашенная в 1987 г. и начатая без соответствующей программы и финансового обеспечения, конверсия привела к невосполнимым потерям в народном хозяйстве, разрушению научно-технического потенциала оборонной промышленности. Кроме того, из-за сокращения расходов на военные цели, дезинтеграции экономики, нарушения хозяйственных связей в 1991-1992 гг. резко возросло количество убыточных и мало-

рентабельных оборонных предприятий. На "картотеке" оказались почти все заводы, а их долг за 6 месяцев 1992 г. составил более 70 млрд. рублей. Как представляется, одним из путей выхода из сложившейся ситуации может быть привлечение оборонных предприятий к утилизации военно-технических средств (ВТС). Для этой цели помимо государственных средств можно использовать и капиталовложения различных коммерческих структур, в том числе зарубежных инвесторов.

Установлено, что в настоящее время в воинских частях, на складах и базах накоплены десятки тысяч единиц ВТС,

На состоявшемся в декабре 1992 г. Международном конгрессе "Проблемы конверсии военного производства в России" интерес аудитории вызвало выступление начальника Центрального научно-исследовательского института Министерства обороны генерал-майора Ю.Николаева. Предлагаем вниманию читателей основные тезисы его доклада.

которые к 2000 г. планируется снять с вооружения и утилизировать. Условно их можно разделить на пять групп. Первую составляют автомобильная, автотракторная и инженерная техника, а также имущество тыла, которые могут использоваться в народном хозяйстве без доработок. Вторая группа — это средства, которые для применения в народном хозяйстве требуют переделки (например, бронетанковая техника — в аварийно-спасательные, пожарные и санитарные машины, бульдозеры, лесовозы). К третьей относятся ВТС, подлежащие переработке в товары народного потребления (например, производство из боеприпасов предметов до-

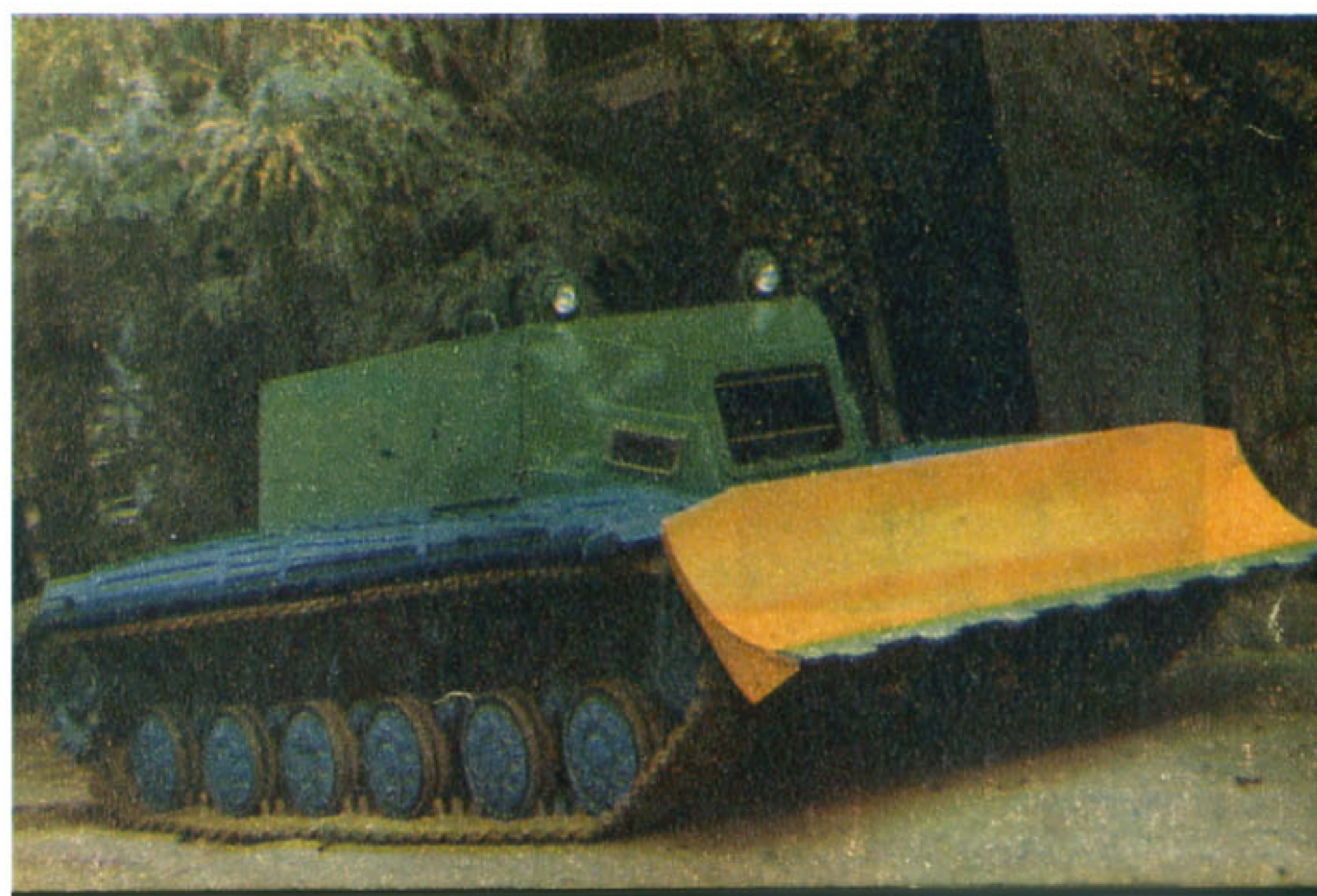
машнего обихода и промышленных взрывчатых веществ). Четвертая группа — демонтированные с военной техники узлы и агрегаты, которые в дальнейшем могут устанавливаться на народнохозяйственные машины. В пятую группу входят ВТС, подлежащие переработке в лом черных, цветных и драгоценных металлов, а также в полимерные и композиционные материалы с последующим их применением в качестве сырья.

По оценкам специалистов, ресурсный потенциал высвобождаемого имущества в денежном выражении (в ценах 1991 г.) составляет несколько сотен миллиардов рублей. Для переработки этих средств на-

Транспортная машина "Березина" на базе боевой машины пехоты БМП-1. Обладает высокими динамическими качествами и тяговыми усилиями, достаточными для вытаскивания и буксировки неисправных однотипных транспортных средств. Укомплектована сварочным оборудованием.

Машина пожарной разведки "Броня" на базе танка Т-55. Оснащена современными средствами пожарной разведки, в том числе тепловизионной аппаратурой, дозиметрическими и химическими приборами контроля.

Гусеничная машина с БТУ-55 на базе танка Т-64. Имеет сошник-бульдозер и хорошо защищенную грузовую платформу.



СРЕДСТВ — КОНВЕРСИОННУЮ НАПРАВЛЕННОСТЬ

иболее целесообразно использовать производственные мощности предприятий оборонного комплекса, обладающих высоким техническим уровнем и способных создать экологически чистые и эффективные технологии. Не менее важен и тот факт, что научно-инженерный персонал и рабочие предприятий, производивших однотипные образцы вооружения и военной техники, имеют высокую квалификацию. Поэтому, решая проблему утилизации таким образом, можно сохранить не только материальные ресурсы, но и ценных специалистов. Кроме того, появляется возможность за счет использования части прибыли от утилизации ВТС направить дополнительные денежные средства для социальной защиты военнослужащих и их семей.

Следует, однако, отметить, что системы утилизации ВТС до настоящего времени в нашей стране нет. Этим вопросом практически самостоятельно занимаются управленческие и произ-

водственные структуры Министерства обороны. К его решению недостаточно активно привлекается оборонная промышленность. Не определены порядок взаимоотношений между предприятиями и механизмы взаимодействия. В основном утилизируются те средства, для переработки которых не требуется создания сложных технологий и больших капитальных вложений. Чтобы придать этому процессу экономически выгодный характер, в Российской Федерации следует создать государственную программу утилизации военно-технических средств и единую систему, в которых могли бы принять участие государственные и коммерческие структуры, функционирующие по определенному замыслу и под общим руководством. Ее управляющим ядром может быть государственный орган (фонд, центр, концерн) с той или иной формой хозяйственной деятельности.

Главным принципом деятельности создавае-

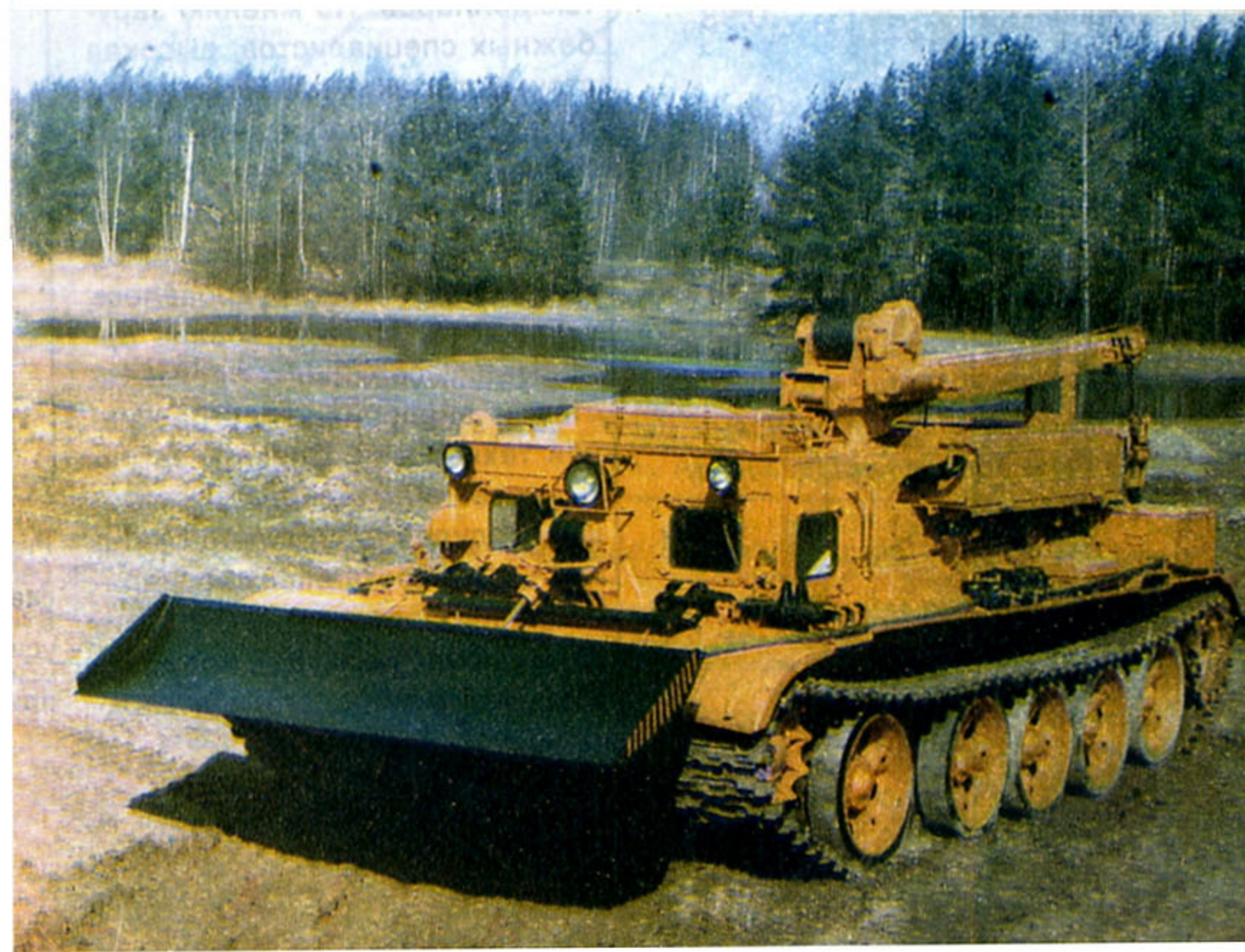
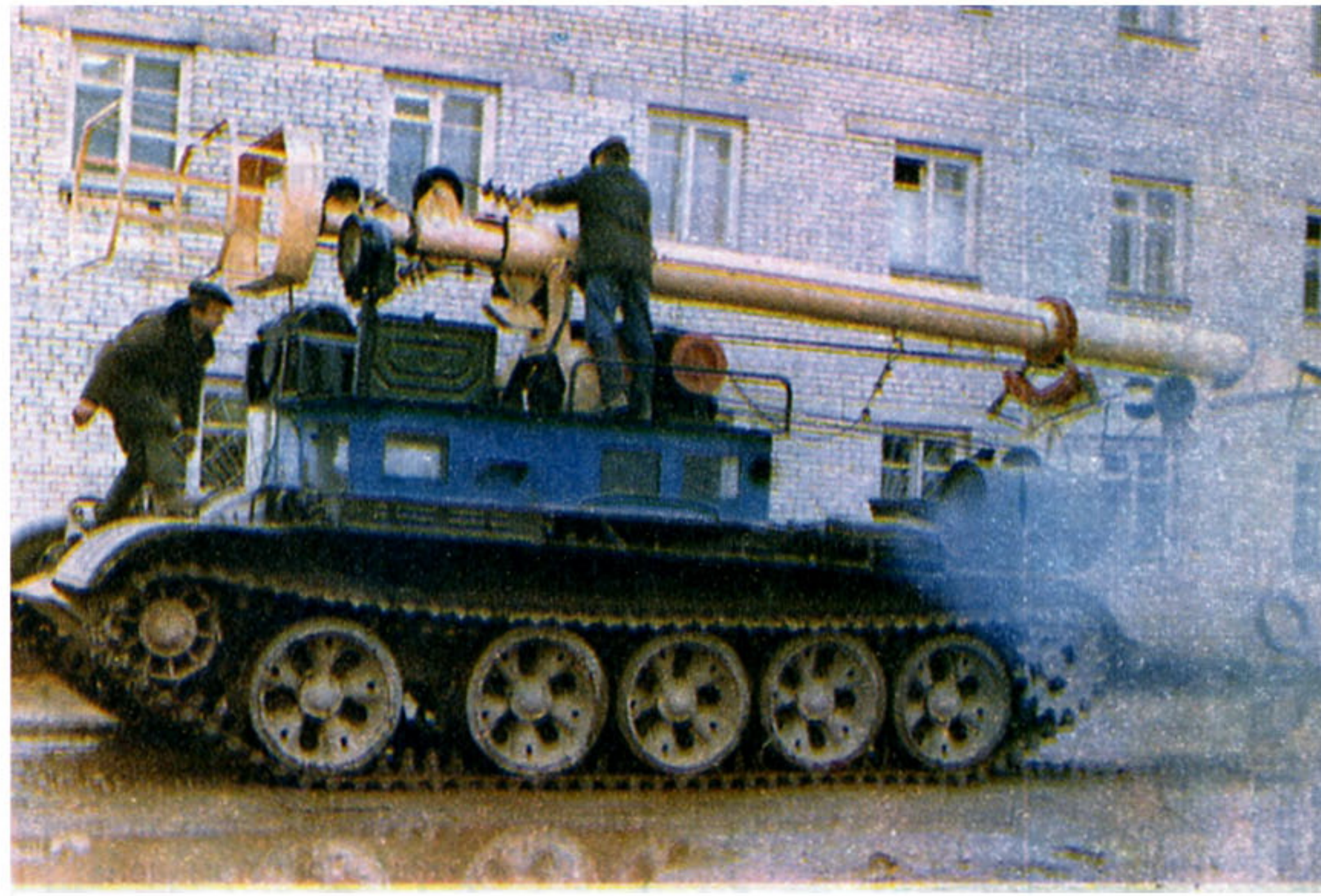
мой структуры должна стать экономическая заинтересованность всех сторон: Министерства обороны, владеющего и частично утилизирующего военно-технические средства, Министерства экономики, решающего межотраслевые задачи и финансирующего государственные программы, центральных и местных органов исполнительной власти, создающих благоприятные условия для эффективного проведения утилизации, а также предприятий промышленности, принимающих участие в этом процессе. Для оперативного принятия решений следует создать банк данных о количестве и типах вы-

свобожденных средств, а также о производственных возможностях предприятий—разработчиков и изготовителей военного имущества. Кроме того, нужно разработать механизм передачи ВТС из войск на предприятия и установить порядок финансово-экономических расчетов. Программу утилизации необходимо взаимовязать с программами вооружения и конверсии. Расчеты показывают, что при рациональной организации утилизация приносит значительную прибыль и содействует предприятиям оборонных отраслей в проведении конверсии, сохраняя их производственный и научный потенциал.

Телескопический подъемник "Ладога" на базе танка Т-55. Предназначен для перевозки аварийных бригад к месту обслуживания ЛЭП, ликвидации аварий и проведения ремонтных работ в труднодоступных районах.

Универсальный гусеничный тягач ГТУ-1 на базе танка Т-55. Оборудован тяговой (25 тс) и вспомогательной (0,5 тс) лебедками, сошником-бульдозером, крановой установкой, грузовой платформой и электросварочным агрегатом.

Колесный трактор ТВК-АГРО 1,4 "Вепрь". В его конструкции используется около 80% узлов и агрегатов бронетранспортера БТР-60. Трактор хорошо агрегируется с различным сельскохозяйственным оборудованием, имеет стандартный механизм навески (МТЗ-80) и централизованную систему регулирования давления воздуха в шинах.



Если Вам нужен надежный, простой и экономичный прибор для ночных наблюдений

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ
КОНСТРУКТОРСКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
БЮРО

"МЕТРОН"

предлагает

НОЧНОЙ ВИЗИР
"БЕЛАЯ НОЧЬ".

Технические характеристики

Рабочий диапазон освещенности, лк	0,01-200
Увеличение, крат	3,1
Разрешение в центре поля, угл.с.	85
Спектральный диапазон, нм	400-900
Фокусное расстояние объектива, мм	80
Относительное отверстие	1/1,6
Минимальная дистанция фокусировки, м	5
Пределы диоптрийной наводки, диоптр.	5
Время работы от одного комплекта элементов питания (Т25°С, освещ. — 0,01 лк)	200
Напряжение питания, В	2-3
Масса, кг	0,98
Габаритные размеры, мм	198x60x85

Рекомендуется работникам охраны природы и объектов, охотникам, лесникам, натуралистам.

За дополнительной информацией, с заявками и предложениями Вы можете обращаться по адресу:

111123, Москва,

ул.Плеханова, 2/46,

ЭКТБ "Метрон".

Тел.: (095) 176-72-26

Факс: (095) 176-72-66

Подобные приборы применяются практически во всех прицельных и обзорных системах бронетанковых, авиационных и морских комплексов вооружения армий стран НАТО. Принцип их действия основан на приеме собственного теплового (инфракрасного) излучения объектов. К числу основных достоинств тепловизоров относят способность работать в любое время суток, в условиях радиоэлектронной борьбы, а также по целям, выполненным в соответствии с технологией "Стелс". По пространственному разрешению (определяется отношением размера приемной апертуры к длине волны принимаемого излучения) они во много раз превосходят радиолокационные системы. Эти приборы невосприимчивы к световым помехам.

Полный кадр тепловизионного изображения в реальном масштабе времени формируют многоэлементные фотоприемные устройства с чувствительными элементами в виде линеек, субматриц (многорядных линеек) или SPRITE-структур в сочетании с механическими развертывающими устройствами и электронными блоками (коммутаторами, усилителями, процессорами обработки изображений). Однако тепловизионные приборы на основе матричных устройств с электрическим сканированием пока не получили столь широкого распространения, как приборы с механическим сканированием.

По оценкам экспертов вооруженных сил США, потенциальная потребность сухопутных войск, авиации и флота в тепловизорах составляет примерно 45 000 единиц. При этом цена одного образца около 200-300 тыс.долларов. По мнению зарубежных специалистов, высокая стоимость таких приборов определяется многообразием конструкций. При заказе каждого нового тепловизора большинство узлов, имеющих аналогичное назначение, конструировалось заново, что препятствовало организации серийного производства и внедрению прогрессивной технологии. Снизить затраты позволила концепция "Общих модулей" ("Common Modules"), разработанная специалистами лаборатории ночного видения (форт Белвуар), преобразованной впоследствии в меж-

МОДУЛЬНЫЕ

видовой Центр ночного видения и электронной оптики. На ее основе создана базовая конструкция тепловизора. Применен параллельный принцип сканирования на базе фотоприемных устройств в виде линейки с числом элементов 180, 130 или 60 в зависимости от назначения (рис.1). В состав системы "Common Modules" вошли следующие унифицированные узлы (модули): фотоприемное устройство, газохолодильная машина, предварительный и оконечный усилители, механический сканер, блок управления усилителем, светоизлучающие диоды, коллиматор видимого излучения, формирователь инфракрасного изображения, модули управления сканером, чересстрочной развертки и цифровой обработки сигнала. В тепловизионных приборах выделяют три основные части: собственно тепловизионный канал, афокальную телескопическую насадку и индикаторное устройство. Две последние отвечают специфическим требованиям тепловизионных приборов в части полей зрения, уве-

личения оптики, диаметра входного зрачка, вида индикатора (окуляр, телевизионный или на-шлемный тип) и не входят в состав общих модулей. Тепловизионный канал состоит, в зависимости от назначения, из 9-11 модулей. Тепловизоры, построенные на основе единой базовой схемы с использованием ограниченного числа модификаций модулей, соответствуют требованиям всех видов ВС США.

По данным зарубежных источников, внедрение модульных принципов конструирования в рамках реализации программы "Common Modules" позволило США при приемлемых затратах в сравнительно короткий срок (до 5 лет) развернуть крупносерийное производство унифицированных узлов (модулей) и тепловизионных приборов на их основе. Такими устройствами оснащены комплексы вооруженных сил (танки М-1 "Абрамс", М-60А3, вертолеты АН-64А "Апач", самолеты А-7, А-10 F18, F-111 и другие).

Великобритания и Франция, ис-

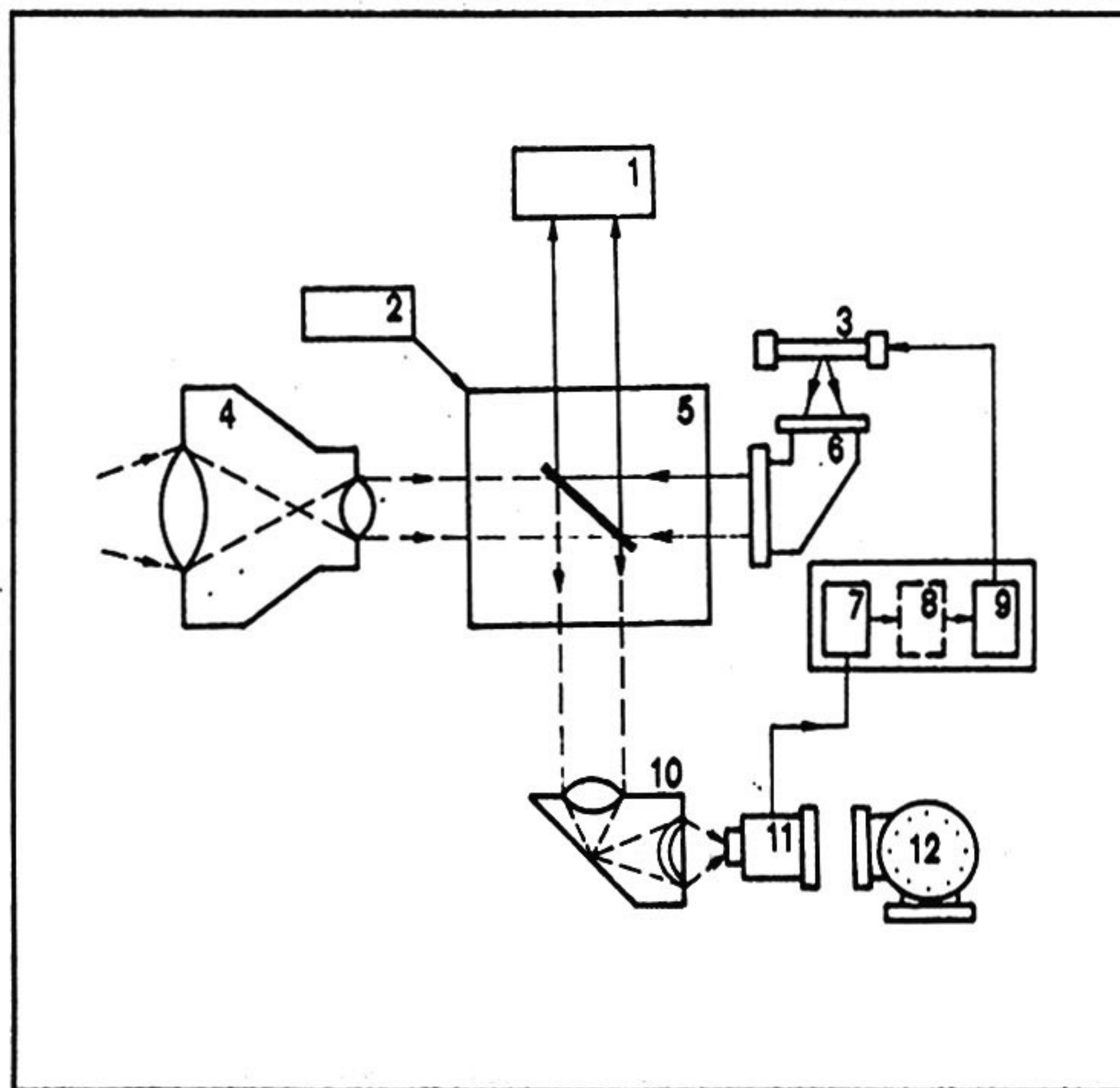


Рис. 1. Структурная схема модульного прибора системы "СМ" (AN/ASQ-170): 1 — индикаторное устройство; 2 — модуль управления сканером; 3 — светоизлучающий диод; 4 — телескопическая насадка; 5 — сканер; 6 — коллиматор видимого излучения; 7 — предварительный усилитель; 8 — блок цифровой обработки сигнала; 9 — оконечный усилитель; 10 — формирователь инфракрасного излучения; 11 — фотоприемное устройство; 12 — газохолодильная машина.

ТЕПЛОВИЗОРЫ

пользуя те же, что и США, подходы, создали и внедрили в начале 80-х годов собственные системы общих модулей. Определило выбор той или иной схемы состояние технологической базы промышленности, влияющее на общую стоимость программ разработки и закупки тепловизоров. В каждой из систем в основу конструирования положено, как правило, одно базовое техническое решение. В Великобритании применен принцип последовательно-параллельного сканирования при просмотре картинной плоскости. Он реализован на основе фотоприемного устройства в виде субматрицы (для переносных приборов) и с внутренним накоплением сигнала SPRITE (для приборов, предназначенных для размещения на носителях). Во Франции осуществлен тот же принцип на основе фотоприемных устройств в виде субматрицы формата 5x11 элементов. Применение схем последовательно-параллельного сканирования стало возможным по мере совершенствования промыш-

ленной технологии изготовления многоэлементных приемников излучения, микросхем памяти и обработки сигнала. К преимуществам данной схемы относят сравнительно простое сопряжение со стандартным телевизионным форматом, лучшую однородность раstra. Недостатком является широкая по сравнению со схемой с параллельным сканированием полоса частот электрических сигналов. Это затрудняет защиту электроники от внешних помех. Базовые структурные схемы модульных приборов английской системы "TICM-2" и французской "SMT" показаны на рис. 2 и 3. Значительная экономия средств за счет внедрения программ общих модулей позволила западным странам успешнее вести разработки перспективных тепловизоров второго поколения, а также совершенствовать существующие модульные приборы. В перспективе развитие модульных тепловизионных приборов, по мнению зарубежных специалистов, пойдет по пути автоматизации процесса обна-

ружения, распознавания и сопровождения, улучшения эксплуатационных параметров приборов. Для этого потребуются дальнейшее совершенствование алгоритмов обработки информации, повышение информационной пропускной способности канала за счет комплексирования тепловизионного канала с каналами, построенными на других принципах действия (радиолокационном, лазерном). По мнению зарубежных экспертов, разработка алгоритмов для систем автоматического распознавания целей отстает от развития технологии приемников инфракрасного излучения и процессоров. Работы ведутся по четырем основным типам алгоритмов: обработка изображений с использованием эталонов для целей; статическое распознавание образцов по характерным признакам теплового образца цели; на основе моделей, при которых признаки целей сравниваются с признаками, рассчитанными на основе хранимых в памяти ЭВМ моделей; на основе нейронной сети, представляющей собой модель человеческого мозга. В настоящее время наиболее активно разрабатываются два последних алгоритма, являющихся, по мнению экспертов,

наиболее эффективными при наличии сильных местных помех, а также в условиях быстроменяющейся обстановки. Алгоритмы статистического распознавания и с использованием эталонов наиболее отработаны, нашли применение в ряде систем оружия. Однако они не обладают достаточной устойчивостью и могут использоваться лишь при ограниченном числе сценариев в условиях малоизменяющейся обстановки. Для повышения разрешающей способности, увеличения информационной пропускной способности канала в перспективных тепловизорах с автоматическим распознаванием целей предполагается использование модульных фотоприемных устройств, включающих матрицу чувствительных элементов 480x4 или 960x4, работающих в режиме временной задержки и накопления, усилитель и мультиплексор в одном блоке. Предусматривается возможность создания двухспектральных приемников излучения. Модульные системы тепловизионных приборов 2-го поколения по сравнению с системами 1-го (при приемлемых стоимостных показателях) обеспечивают увеличение дальности действия по целям на 40% .
Подполковник Е.ДЕКЛЯРЕВ,
подполковник Е.ИСТОМИН

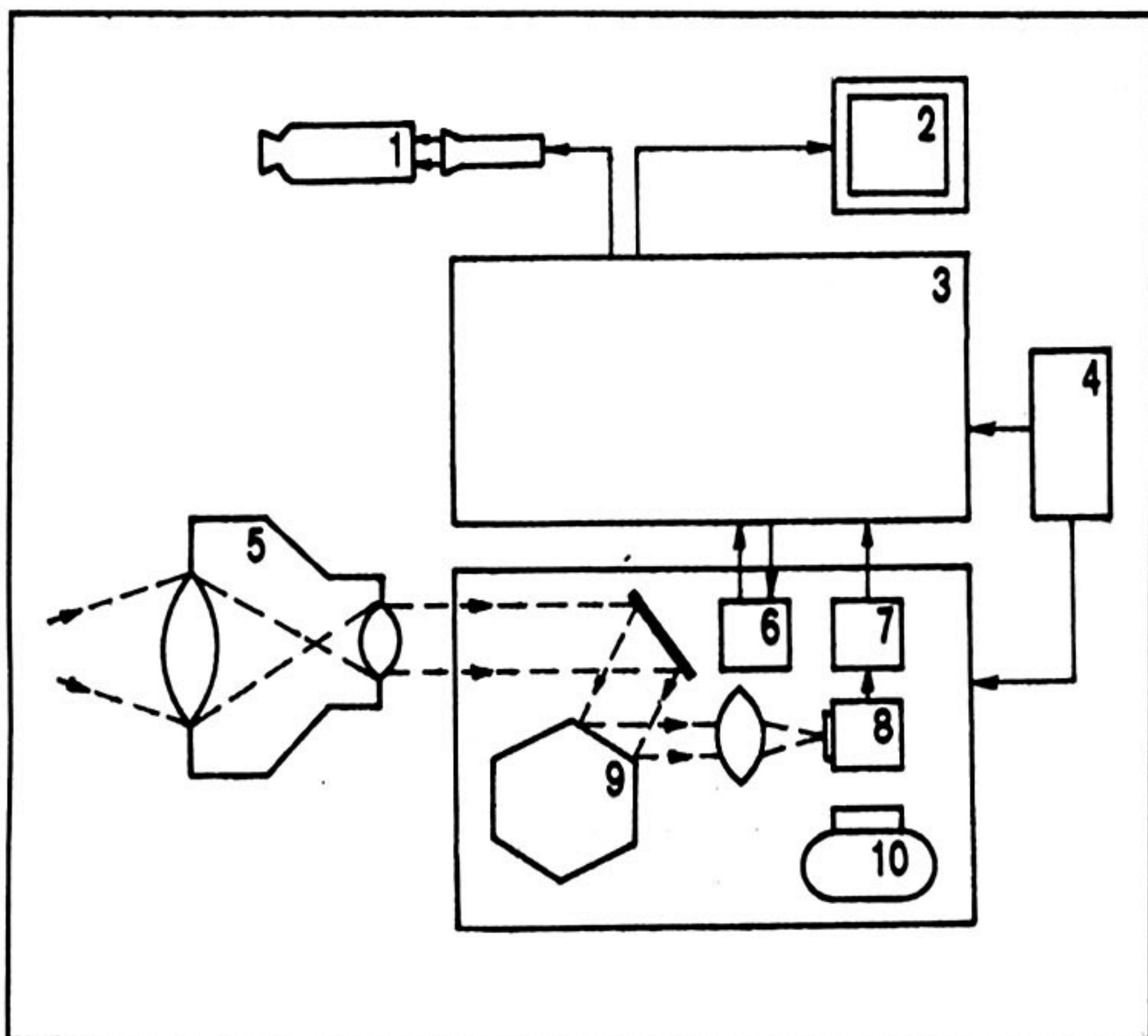


Рис. 2 Структурная схема модульного прибора системы "TICM-2": 1 — окуляр; 2 — дисплей; 3 — блок цифровой обработки сигнала; 4 — источник питания; 5 — телескопическая насадка; 6 — схема управления сканером; 7 — предварительный усилитель; 8 — фотоприемное устройство; 9 — сканер; 10 — газохолодильная машина.

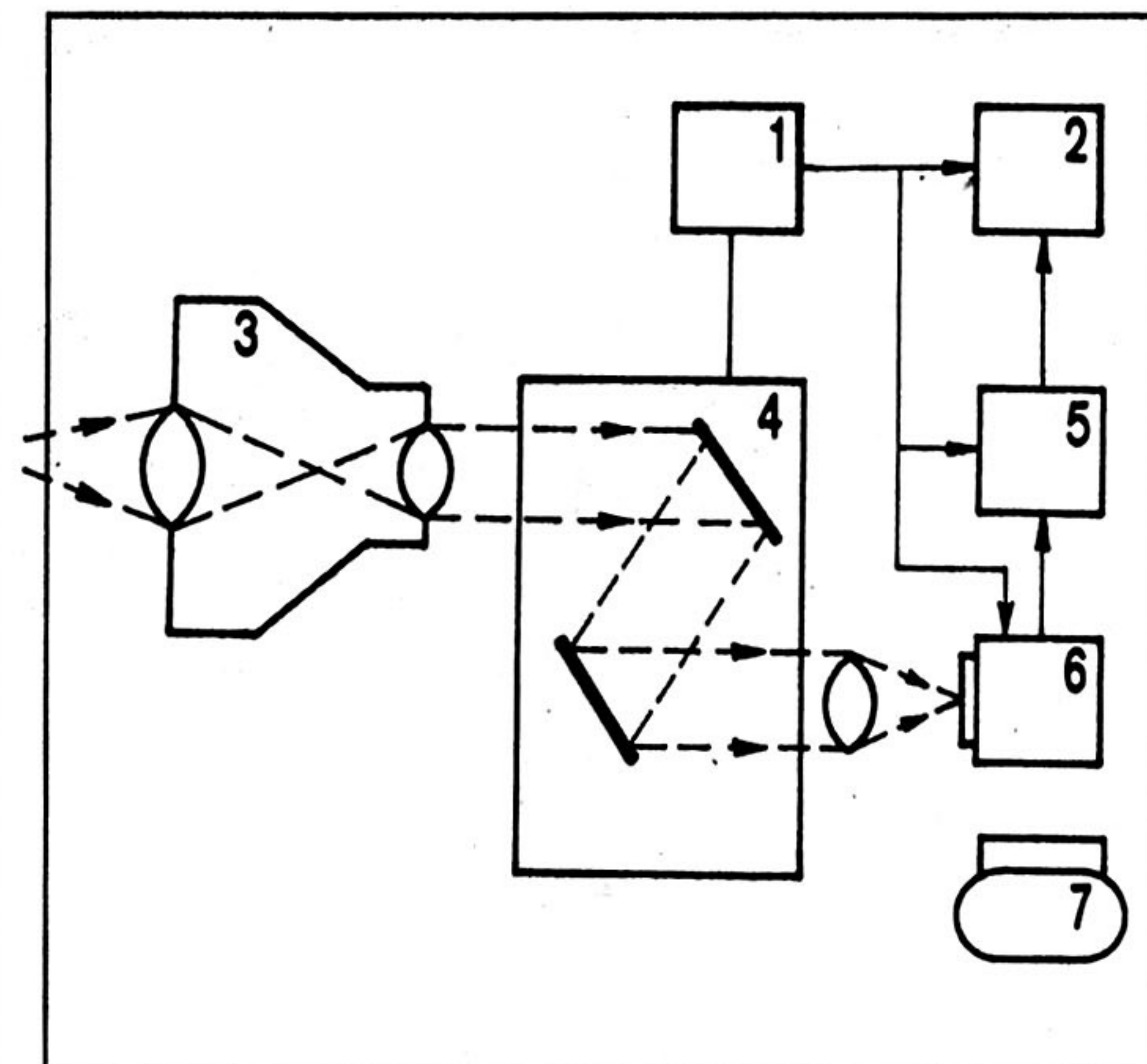


Рис. 3 Структурная схема модульного прибора системы "SMT": 1 — блок встроенного контроля; 2 — устройство отображения информации; 3 — телескопическая насадка; 4 — сканер; 5 — блок обработки сигнала; 6 — фотоприемное устройство; 7 — устройство охлаждения.

КБ МАШИНОСТРОЕНИЯ ПРЕДЛАГАЕТ

ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ РАКЕТНЫЙ КОМПЛЕКС "С Ф Е Р А"

С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТУРЫ ОТ ЛИКВИДИРОВАННЫХ РАКЕТ СС-23

НАШИМ ВОЗМОЖНЫМ ПАРТНЕРАМ ЗА РУБЕЖОМ ПРЕДЛАГАЕТСЯ:

осуществление пусков и проведение исследований по Вашим заказам

пуски ракет по совместным научно-исследовательским программам

пуски ракет с Вашей аппаратурой
долевое участие в разработке и серийном производстве элементов комплекса

Возможность транспортирования любыми видами транспорта, простота обслуживания и работоспособность в широком диапазоне климатических условий обеспечивают широкий выбор места исследований.

FOLLOWING FORMS OF COOPERATION ARE OFFERED TO THE POSSIBLE PARTNERS ABROAD:

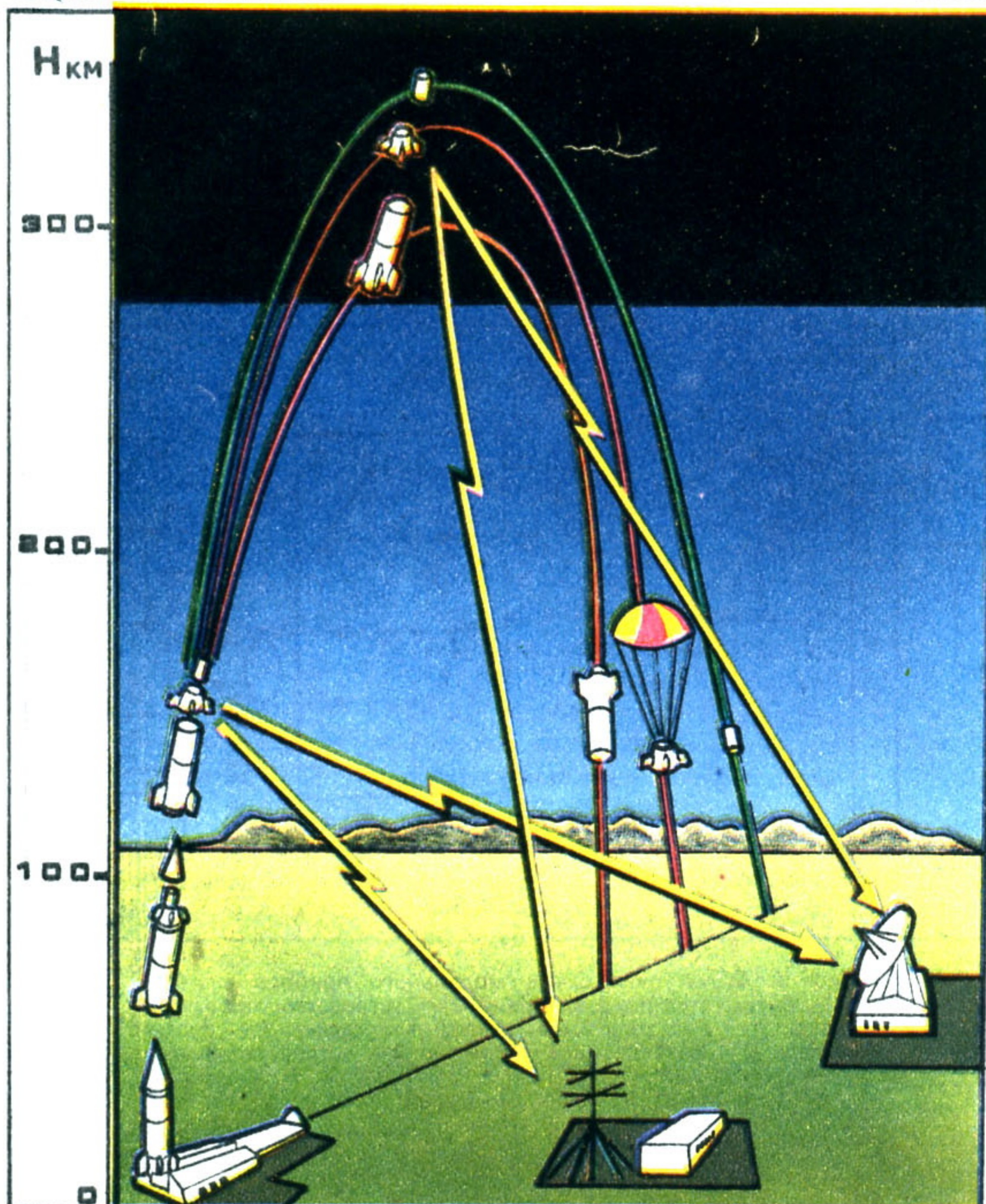
rocket launchings and researches as requested by the customer

rocket launchings for cooperative research programs

rocket launchings with customer's equipment

proportional development and serial production of system components

Transportability by different carriers, easy maintenance and operation under a wide range of climatic conditions provide a wide choice of research areas.



Технические характеристики

Тип ракеты	одноступенчатая, управляемая, с двигателем на твердом топливе
Система управления	инерциальная, с использованием аппаратуры от ликвидированных ракет СС-23
Длина ракеты	7,5 м
Диаметр ракеты	0,92 м
Стартовая масса ракеты	до 3300 кг
Масса головной части	265—415 кг
Масса блока полезной нагрузки	80—230 кг
Высота подъема головной части массой 265 кг	330 км
массой 415 кг	275 км
Отклонение от расчетной траектории на высоте 0,9 Н max	не более 1 км
Радиус зоны падения	не более 15 км
Время микрогравитации	450 с

УПРАВЛЯЕМАЯ РАКЕТА "СФЕРА" ОТКРЫВАЕТ НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВЫСОТНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

GUIDED ROCKET "SPHERE" GIVES NEW SCOPE FOR HIGH-ALTITUDE EXPERIMENTS

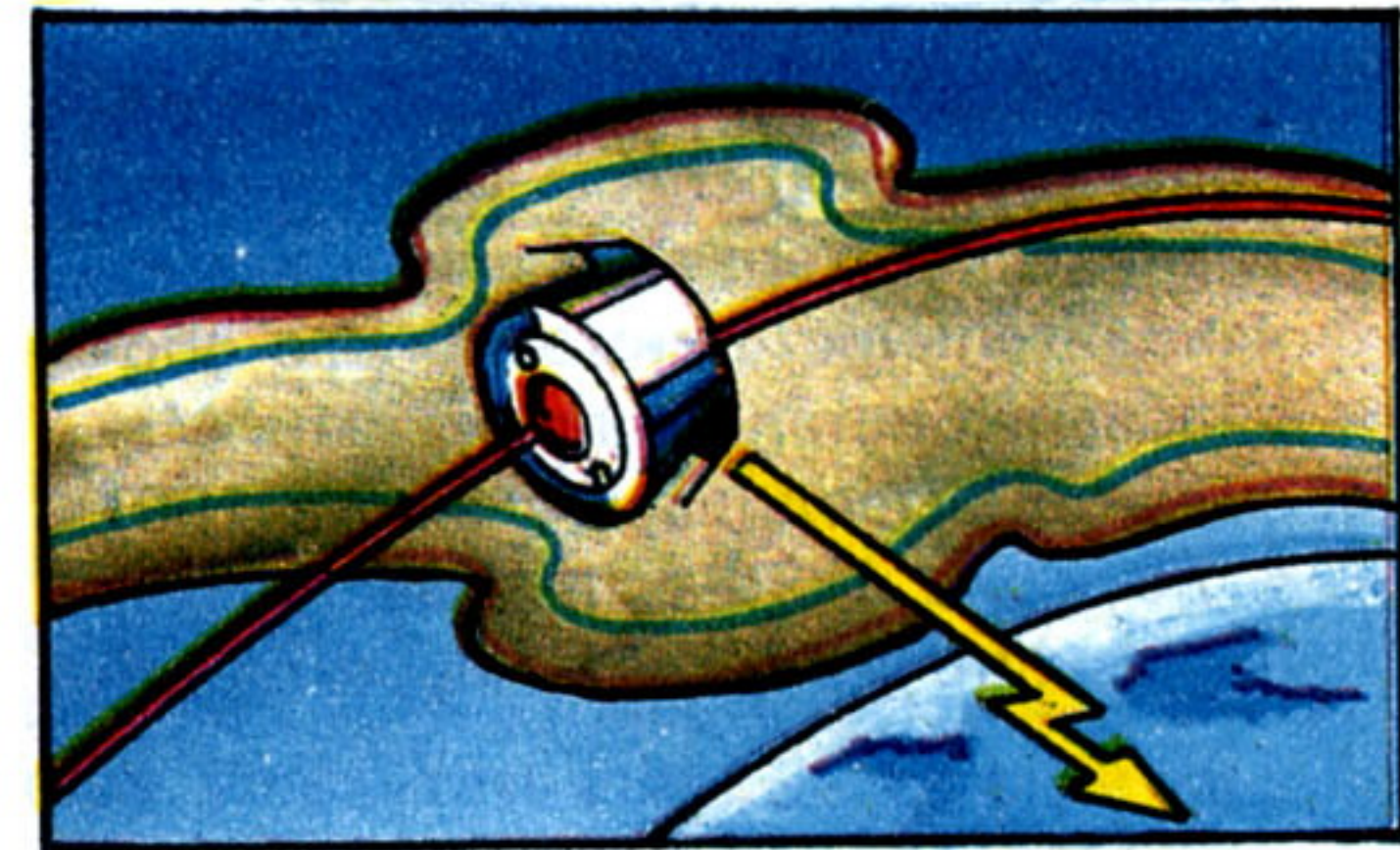
Измерение параметров атмосферы и ионосферы в зоне воздействия продуктов работы двигателей тяжелых ракет-носителей

Measurement of atmospheric and ionospheric parameters in the area affected by exhaust products of heavy launching missiles



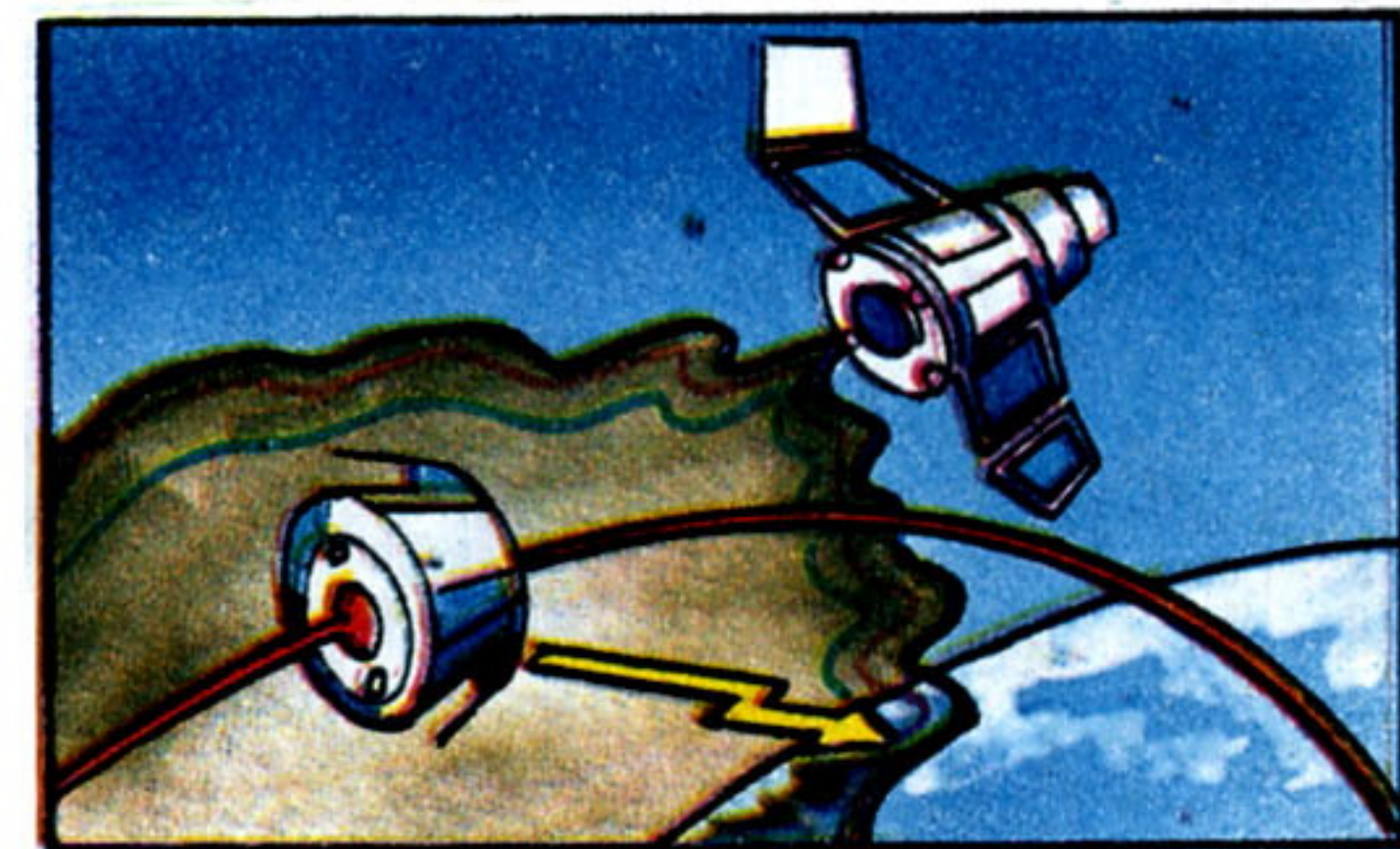
Измерение параметров локальных возмущений верхней атмосферы и ионосферы, вызванных естественными процессами или с помощью запущенной ранее ракеты

Measurement of local disturbance parameters in the upper atmosphere and ionosphere caused by natural processes or generated by previously launched rocket



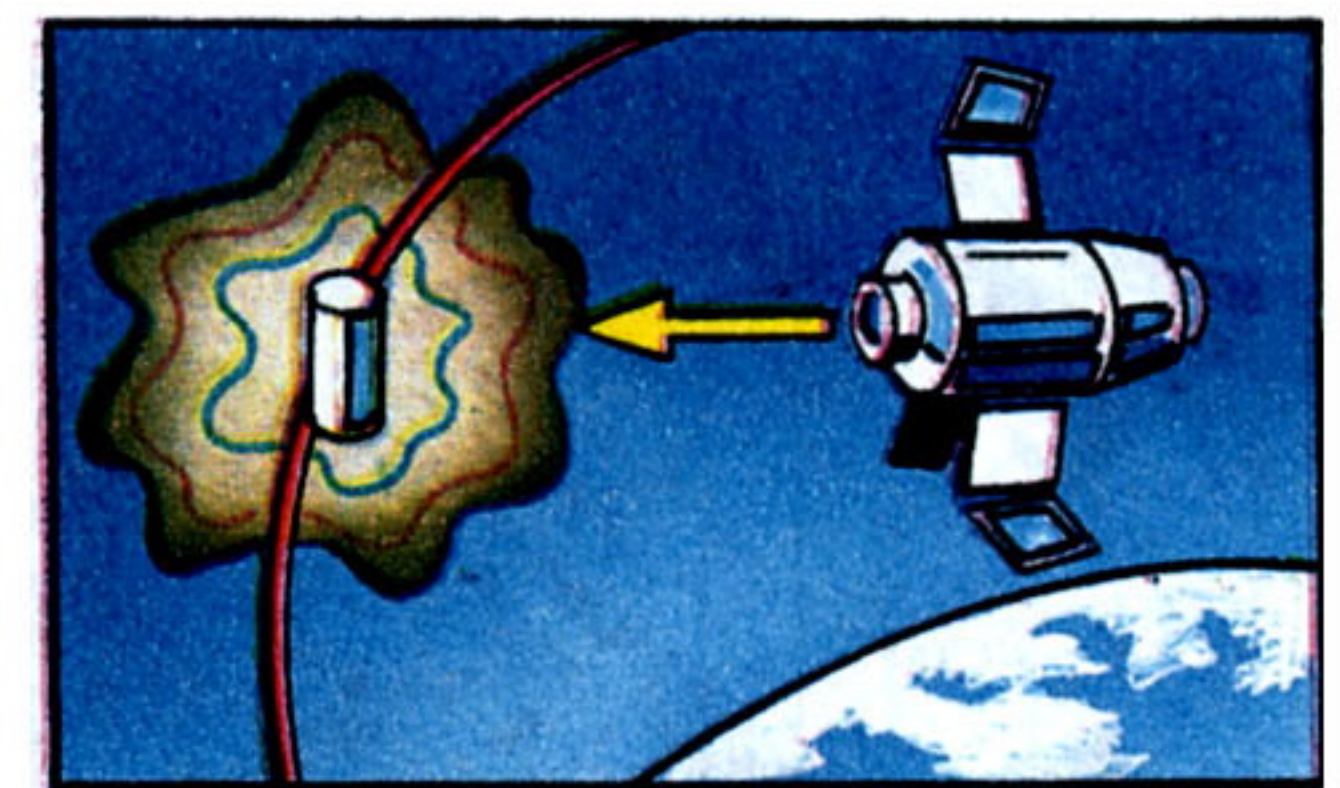
Измерение параметров верхней атмосферы и ионосферы, подвергнутой воздействию продуктов функционирования космических аппаратов (или моделирующих эти продукты образований)

Measurement of the upper atmosphere and ionosphere parameters affected by products of space vehicles operations (or by substances simulating these products)



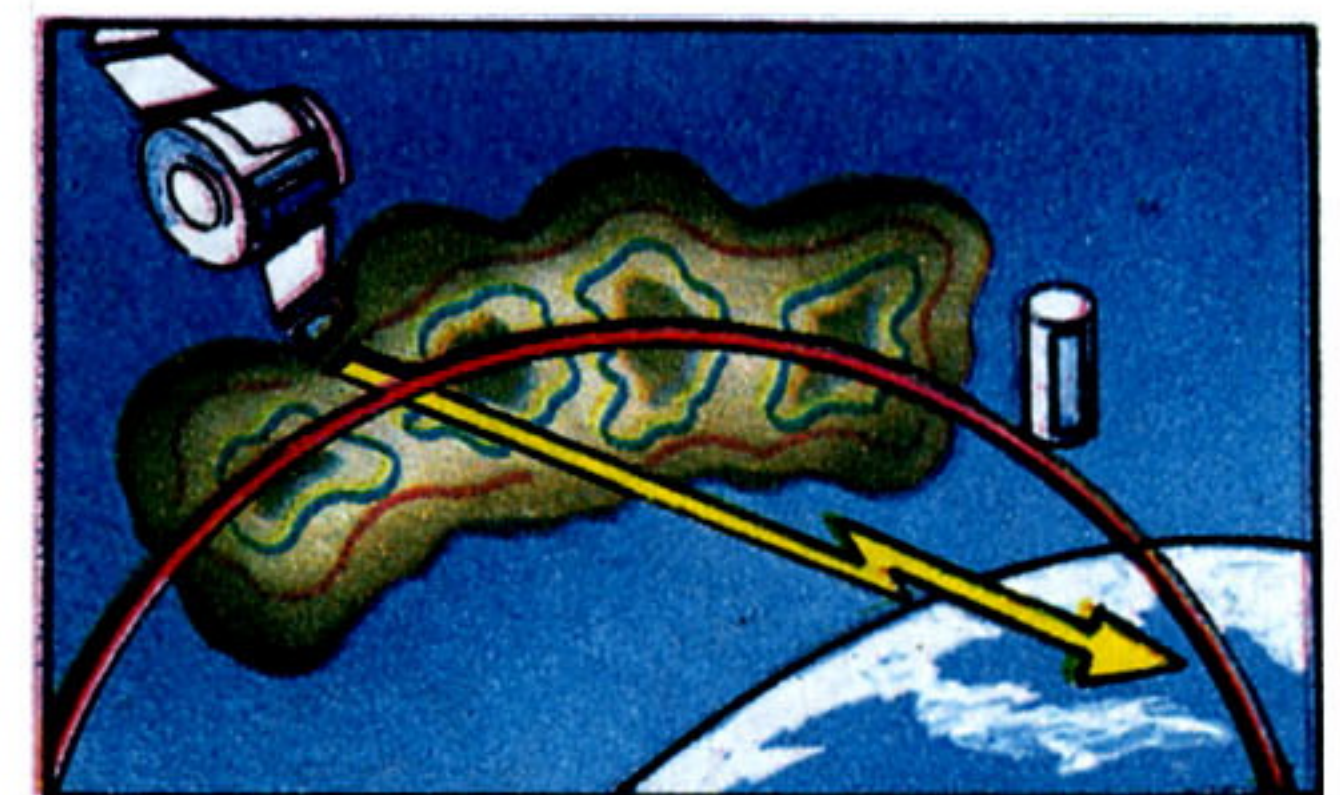
Моделирование воздействия антропогенного загрязнения околоземного космического пространства на функционирование космических аппаратов

Modelling impacts of anthropogenic near space contamination on space vehicles operations



Создание крупномасштабных ионизированных неоднородностей в ионосфере с их диагностикой по трассе "Космос — Земля"

Generation of large-scale ionized inhomogeneities in the ionosphere, their diagnostics on the route "Space — Earth"



За дополнительной информацией, с заявками и предложениями Вы можете обращаться по адресу:
140402, г. Коломна Московской области, Окский проспект, 42, КБ машиностроения.
Телефоны: (8-261) 3-75-05, 3-74-06.

For the additional information, with proposals you can address:
Machinery Design Bureau,
Oksky avenue, 42,
140402 Kolomna (Moscow region),
Russia.
Phones: (8-261) 3-75-05, 3-74-06.



ИНЖЕНЕРНАЯ МАШИНА РАЗГРАЖДЕНИЯ ИМР-2М

Машина представляет собой модернизированный вариант ИМР-2, у которой снят комплект пусковых установок удлиненного заряда разминирования (связано с появлением специальной самоходной пусковой установки "Метеорит") и усилена броневая защита гидрооборудования. Стреловое оборудование дополнено скребком-рыхлителем. Технические характеристики и производительность инженерного оборудования остались прежними. Машина производилась с марта 1987 г. по июль 1990 г. и известна как промежуточный или переходный

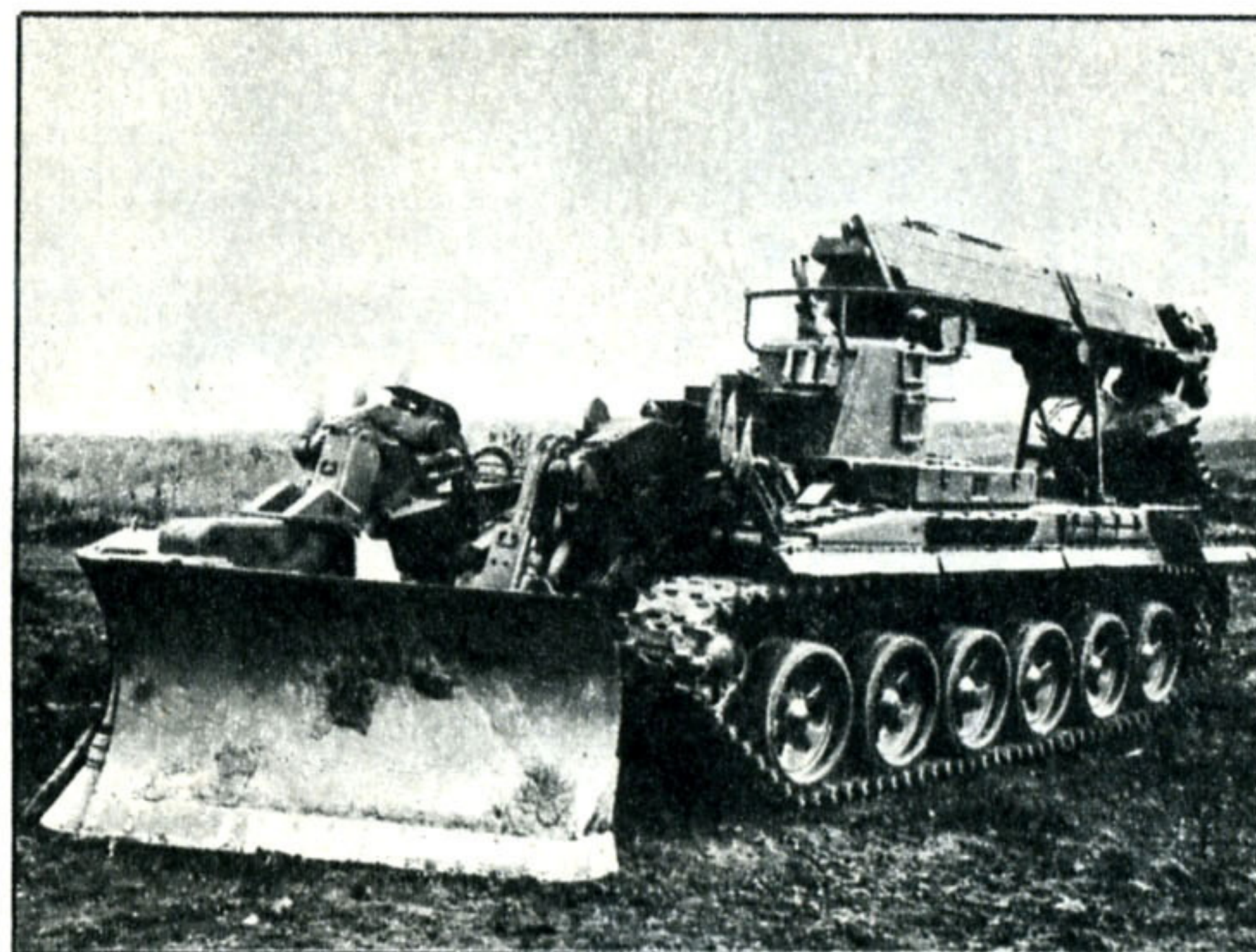
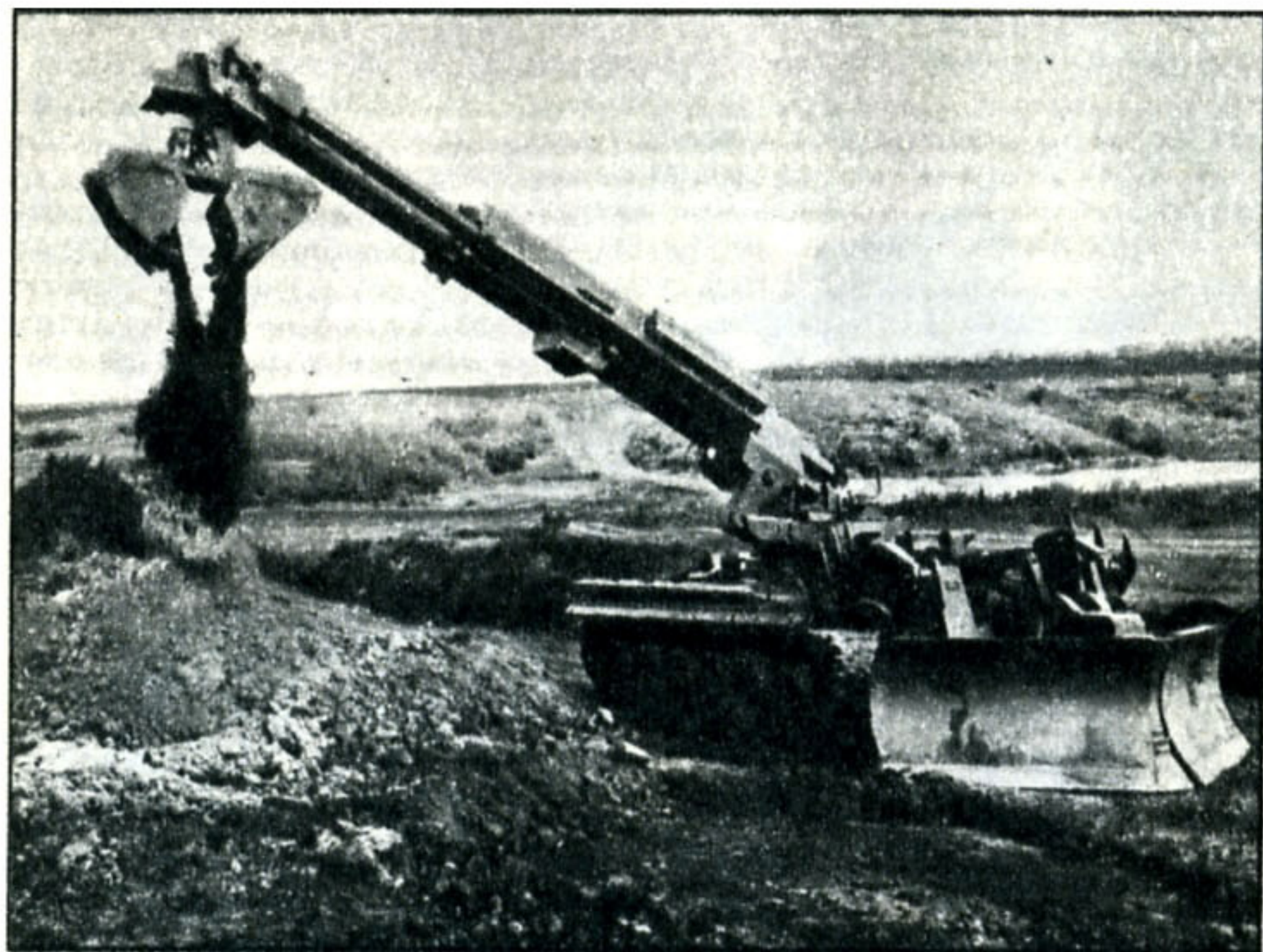
образец ИМР-2М 1-го варианта исполнения (условно ИМР-2М1). В настоящее время промышленностью выпускается ИМР-2М 2-го варианта исполнения (условно ИМР-2М2), мощное многофункциональное бульдозерное оборудование и минно-тральное средство которой удачно дополняет универсальный рабочий орган (УРО), сменивший традиционный клещевой захват. УРО позволяет брать и удерживать даже такие предметы, размеры которых сопоставимы с размерами спичечного коробка (к примеру, радиоактивные осколки). Он

обладает возможностями манипулятора, способен работать как грейфер, обратная и прямая лопата, скребок и рыхлитель.

На сегодняшний день ИМР-2М2 представляет собой наиболее совершенную и перспективную инженерную машину разграждения. Все виды работ она может производить в условиях радиоактивного заражения местности, сильного поражения атмосферы агрессивными газами, парами, отравляющими веществами, задымленности, запыленности и непосредственного огневого воздействия. Ее надежность подтверж-

ИМР-2М2 в транспортном положении.





Использование УРО в качестве грейфера.

Рабочее положение бульдозерного оборудования.

дена в ходе ликвидации последствий самых грандиозных катастроф нашего времени и в боевых условиях Афганистана. ИМП-2М2 доступна не только военной сфере, но и гражданской, где использование ее универсальных возможностей гарантирует большие выгоды. Она одинаково эффективна и как инженерная машина разграждения, и как аварийно-спасательная. Перечень операций, выполняемых ИМП-2М2, широк. Это, в частности,

путепрокладка на среднепересеченной местности, в мелколесье, на снежной целине, на косогорах, корчевка пней, валка деревьев, устройство проходов в лесных и каменных завалах, в минных полях и невзрывных заграждениях. С ее помощью можно производить разборку завалов в населенных пунктах, аварийных зданий и сооружений. Машина осуществляет отрывку траншей, котлованов, засыпанной техники и укрытий, засыпку ям, рвов, овра-

гов, подготовку рвов, эскарпов, дамб, переходов через противотанковые рвы и эскарпы. ИМП-2М2 позволяет устанавливать секции мостов, устраивать съезды и выезды на водных переправах. Ее целесообразно использовать для производства работ на грунтах I—IV категорий, в карьерах и открытых выработках, для борьбы с лесными и торфяными пожарами, выполнения грузоподъемных операций, эвакуации и буксировки поврежденной техники.

С. РОМАДИН

Тактико-технические характеристики инженерной машины разграждения (аварийно-спасательной машины) ИМП-2М

Железнодорожный габарит	02-Т
Масса, кг:	
ИМП-2М1	44500
ИМП-2М2	44300
Максимальная мощность двигателя В-84, кВт (л.с.)	618(840)
Максимальная скорость (задним ходом), км/ч	59 (3,9)
Запас хода, км/ч	до 500
Емкость гидравлической системы, л	500
Производительность насосной установки, л/мин	456
Рабочее давление воздуха в отделении экипажа, Па (мм вод.столба)	250—300(25—35)
Средства связи	радиостанция Р-173 ТПУ Р-174
Скорость при работе бульдозерным оборудованием, км/ч	8—12
Темп прокладки проходов, км/ч:	
в лесных завалах	0,34—0,35
в каменных завалах	0,3—0,35
Темп прокладки колонных путей, км/ч	5—10
Максимальное тяговое усилие, кН(кгс)	275(275000)

Разработка грунта бульдозерным оборудованием (засыпка рвов, устройство съездов), м/ч	230—300
Отрывка траншей глубиной 1,1-1,3 м с использованием УРО на грунтах I-IV категорий, м/ч	8—10
Отрывка котлованов с использованием УРО (на глубину до 2,5 м) при проведении спасательных работ на грунтах I-IV категорий, м³/ч	12—16
Устройство въездов с использованием УРО в крутостях высотой 3-3,5, м³/ч	40—60
Погрузка (разгрузка) разрыхленных материалов (грунтов) с использованием УРО, м³/ч	16—20
Грузоподъемность стрелы, кН (кгс):	
ИМП-2М1 при полном вылете стрелы 8,835 м	20(2000)
ИМП-2М2 при вылете стрелы 8,435 м	20(2000)
Максимальная крутизна косогора, допускающая уверенную работу машины, град	25
Диаметр ствола сваливаемого дерева, см	более 40
Скорость траления минного трала, км/ч:	
противотанковые мины нажимного действия	6—15
противоднищевые штыревые мины	не более 7



ИМП-2М2

