



**НАУКА @
ТЕХНИКА**

12+

№ 1 (152)

ЯНВАРЬ, 2019

www.naukatehnika.com

— ЖУРНАЛ для ПЕРСПЕКТИВНОЙ МОЛОДЕЖИ —

БОЕВЫЕ КОРАБЛИ
КРУГЛЫЕ
БРОНЕНОСЦЫ
ПОПОВА

ИСТОРИЯ И АРХЕОЛОГИЯ
ВОЙНА
В АФГАНИСТАНЕ

ВОЕННАЯ ИСТОРИЯ
ОСАДНЫЕ
ЛЕСТНИЦЫ

ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ
РЕДАКТИРОВАНИЕ
ГЕНОВ

ЭНЕРГЕТИКА
ПОДЗЕМНЫЕ
ГИДРОЭЛЕКТРО-
СТАНЦИИ

«РОМБЫ» ПЕРВОЙ МИРОВОЙ

См. стр. 16



МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН
ИЗОБРЕТЕНИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



АРХИМЕД

с **26** по **29**
МАРТА 2019

Москва, Россия,
Конгрессно-выставочный
центр «Сокольники»,
павильон N 2



- Конкурсная программа
- Презентация высокотехнологичных проектов
- Международная выставка товарных знаков «Товарный знак – Лидер»
- Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы изобретательской и патентно-лицензионной деятельности»
- Международная выставка изобретений, новых продуктов и услуг

Заявки на участие принимаются до 20 февраля 2019 года
105187, г. Москва, ул. Щербаковская, д.53, к.В,
ООО «АрхимедЭкспо», e-mail: mail@archimedes.ru
Телефон/факс: +7(495) 366-14-65, +7(495) 366-03-44
www.archimedes.ru



Дорогие читатели!

Поздравляем Вас с Новым, 2019, годом! Желаем радости, крепкого здоровья, процветания и побед!

С нового года мы начинаем новый цикл в нашей старой традиционной рубрике «Бронекаталог». Цикл о танках, который наверняка многие из вас ждали с большим нетерпением. Первый выпуск посвящен знаменитым «ромбам» — английским танкам Первой мировой войны.

Полностью разобраться с полудредноутами в минувшем году, чтобы в наступившем сразу перейти собственно к дредноутам, у нас не получилось, и в феврале вас ожидает еще одна статья о британских броненосцах, в марте — танки, а с апреля начнутся дредноуты. То есть мы возвращаемся к нашему традиционному графику публикации каталогов: «Бронекаталог» и «Корабельный каталог» чередуются через номер. Порядок выхода «Авиационного каталога» мы уточним чуть позже, но в феврале вас совершенно точно будет ждать очередная выпуск. Ну, если Гомеостатическое Мироздание не выкинет чего-нибудь совсем уже непредвиденного.

Заключительную, третью, часть материала о самолете А-50 мы подготовили и публикуем в этом номере. Просим прощения у всех, кто ждал, за случившуюся задержку. Рубрика «Военные корабли» на этот раз является своего рода добавлением к «Корабельному каталогу». Речь там идет о диковинных круглых броненосцах адмирала Попова. А тем, кому понравилась статья Леонида Кашеева об осадных башнях в ноябрьском номере, рекомендуем почитать еще и об осадных лестницах.

Этой зимой исполняется ровно тридцать лет с момента вывода советских войск из Афганистана. Афганская война, неотъемлемая часть нашей истории, до сих пор вызывает много споров. В материале, который подготовили Ярослав Ефименко и Андрей Скулин, вы найдете много интересных фактов и статистических данных о тех давних событиях.

Недавно мир всколыхнули научные новости из Китая. Там родились первые дети с искусственно измененным геномом. В связи с этим мы решили подготовить обзорную статью, посвященную вопросам генной инженерии.

Встречайте, Ваш HiT!



ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ

Наталья Беспалова
Редактирование генома. От бактерии до человека 4

ЭКОЛОГИЯ И ЭНЕРГЕТИКА

Леонид Кауфман
Подземные гидроэлектростанции: дизайн и строительство 8

БРОНЕКАТАЛОГ

Сергей Шумилин
Первые танки. Британские «Ромбы» 16

ВОЕННАЯ АВИАЦИЯ

Сергей Мороз
Задача — расширить горизонт! Часть 3 24

БОЕВЫЕ КОРАБЛИ

Юрий Каторин
Круглые суда адмирала А. А. Попова 33

ИСТОРИЯ И АРХЕОЛОГИЯ

Ярослав Ефименко, Андрей Скулин
Проиграл ли Советский Союз войну в Афганистане? Часть 1 38

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Андрей Цымбал
Накануне новой большой войны. Советская оптическая промышленность 1930–1940 гг. (производство биноклей) 48

ДИСКУССИЯ

Сергей Бычков
Сейсмология для чайников 56

ВОЕННАЯ ИСТОРИЯ И НАУКА

Леонид Кашеев
Штурмовые лестницы 62

ВНИМАНИЕ!

НОВИНКА!

**Предлагаем комплект постеров
 БОЕВАЯ РЕАКТИВНАЯ АВИАЦИЯ**

**Приобрести постеры
 можно через сайт www.naukatehnika.com**



Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Ответственность за содержание материалов и авторские права несет автор статьи.

На обложке: трофей германской армии — британский танк Mk IV.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор: САЛЬНИКОВА ИРИНА НИКОЛАЕВНА
Зам. главного редактора: БЕСПАЛОВА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА

ЗУБАРЕВ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ
Председатель Всеукраинской общественной организации «Украинский совет изобретателей и новаторов», руководитель лаборатории коммерциализации и трансфера технологий НИИИС

ЧЕРНОГОР ЛЕОНИД ФЕОКТИСТОВИЧ
Заслуженный деятель науки и техники Украины, заслуженный профессор ХНУ имени В. Н. Каразина, доктор физ.-мат. наук, профессор, академик АН Прикладной радиоэлектроники Беларуси, России, Украины, академик АН Высшего образования Украины, лауреат премий СМ СССР, лауреат Государственной премии УССР

МИТЮКОВ НИКОЛАЙ ВИТАЛЬЕВИЧ
Доктор технических наук, член-кор. Академии военных наук (Россия), член-кор. Королевской морской академии (Испания), заслуженный деятель науки Удмуртии

ШПАКОВСКИЙ ВЯЧЕСЛАВ ОЛЕГОВИЧ
Кандидат исторических наук, доцент Пензенского государственного университета, член Британской ассоциации моделистов МАFVA, член-корреспондент Бельгийского королевского общества «Ла Фигурин»

КЛАДОВ Игорь Иванович, МОРОЗ Сергей Георгиевич, ШУМИЛИН Сергей Эдуардович

Верстка и дизайн:
 Хвостиченко Татьяна Андреевна

Коммерческий отдел:
 Кладов Игорь Иванович, Искаримова Лариса Анатольевна

Художник: Шепс Арон Соломонович

РЕДАКТИРОВАНИЕ ГЕНОМА. ОТ БАКТЕРИИ ДО ЧЕЛОВЕКА

Генная инженерия — одна из легенд современной цивилизации. С ней связано множество надежд и множество страхов. Она начала активно развиваться в последней четверти XX в.

В 1980 г. Нобелевская премия по химии была присуждена за создание метода расшифровки первичной структуры ДНК (метод представили научному сообществу в 1977 г.). Затем возникли биотехнологии, позволяющие изолировать отдельный ген и удалить его из ДНК клетки, изменив тем самым заданную ей программу поведения. Ученые научились вводить в клетку гены, которых там прежде не было, и отбирать успешно модифицированные организмы.

Это открывает бездну возможностей. Например, можно создать бактерии, которые будут преобразовывать нефтепродукты в белок, пригодный для употребления в пищу, или такие, которые будут вырабатывать человеческий инсулин и другие вещества, необходимые для создания ценных лекарственных средств. Можно создавать сорта сельскохозяйственных культур с заданными параметрами, можно исцелять наследственные заболевания и даже сделать организм невосприимчивым к некоторым вирусам. Но эйфория от блестящих перспектив уравнивается страхом перед непредсказуемыми последствиями. Кампания против использования ГМО (генно-модифицированных организмов) ныне приобрела прямо-таки одиозный характер. Ярлык «Без ГМО» можно увидеть даже на пачке поваренной соли. Ну, по крайней мере, это чистая правда. Генно модифицировать простое неорганическое соединение NaCl, не имеющее в своем составе ни единого нуклеотида, не говоря уже

об их последовательности, мягко говоря, крайне сложно. Нельзя видоизменить то, чего нет.

Как правило, специалисты, хорошо разбирающиеся в теме, к предубеждению против ГМО относятся довольно иронично. «Не важно, какими именно генетическими манипуляциями в продукт было внесено то или иное свойство, — говорят они. — Сейчас это генная инженерия, раньше — селекция. Сейчас это делается быстрее — в пробирке, раньше занимало в разы больше времени. Вся селекция — это генная модификация, растянутая на десятилетия. Одно но: селекция смешивает гены случайным образом. Значит, результат непредсказуем. То есть вероятность получить вредный для здоровья продукт путем обычной селекции значительно больше». Поэтому любой, в том числе и выведенный традиционным способом, новый сорт проходит длительное тестирование. К тому же редактирование генома сельскохозяйственных культур поможет отказаться от двух других страшилек нашего времени: пестицидов и гербицидов. Ну и, оказавшись в человеческом желудке, любая цепочка ДНК очень быстро распадается на отдельные кирпичики — аминокислоты, все последовательности смешиваются, так что ничто уже не может определить, был ли изначальный материал модифицирован или нет.

Кроме того, биологи вовсе не видят в генной модификации ничего за пределами естественного, нарушающего установленный от века ход вещей. Горизонтальный перенос генов от одной взрослой особи к другой, а не от предков к потомкам существует и в дикой природе. Одноклеточные встраивают в свою ДНК фрагменты ДНК поглощенных ими организмов. Горизонтальный перенос у многоклеточных посредством вирусов и некоторых паразитов тоже известен. Собственно, в современных лабораториях строительство ДНК с заданными параметрами осуществляется именно с помощью живых организмов — вирусов и бактерий.

Используемая в настоящее время методика, позволяющая вырезать из ДНК одни участки и вставлять на их место другие, называется CRISPR/Cas9. В ее основе лежит имеющая вполне естественное происхождение иммунная система прокариот: бактерий и архей под названием CRISPR (clustered regularly interspaced short palindromic repeats — «короткие палиндромные (одинаково читающиеся в обоих направлениях) повторы, регулярно расположенные группами»). Она открыта японскими учеными в 1987 г. во время изучения кишечной палочки. Было замечено, что на определенном участке геном состоит из повторяющихся элементов, разделенных уникальными, не повторяющимися последовательностями (спейсерами). В середине 90-х подробное исследование CRISPR провел испанский ученый Франсиско Мохики. Он обнаружил этот механизм у ряда разнообразных



Светящиеся кошки с измененным геномом. В ДНК кошки был внедрен взятый у анемонов и медуз флуоресцентный ген GFP



Генетически модифицированный лосось компании AquaBounty растет в два раза быстрее, чем обычная рыба этого вида. На фото показаны два лосося одного возраста. Генетически созданный атлантический лосось имеет дополнительный гормон роста от чавычи

прокариот, но его функция оставалась загадкой до 2005–2007 гг., когда сразу несколько научных групп пришли к выводу, что CRISPR не кодирует наследственные признаки, а связан с иммунитетом. Последовательность спейсеров близка к последовательности вирусов и служит для их опознания. С помощью особых, ассоциированных с CRISPR белков и РНК он распознает пораженный вирусом участок ДНК, вырезает его и уничтожает.

В 2012 г. группы Шарпентье и Дженнифер Дудны из Университета Беркли опубликовали совместную статью в *Science*, где предложили способ перепрограммирования системы CRISPR/Cas таким образом, чтобы она стала направленно разрезать ДНК в участках, целенаправленно выбранных исследователем. Вскоре были созданы инструменты, позволявшие редактировать геном не только у бактерий, но и у многоклеточных.

Существует, однако, область применения генных технологий, в отношении которой и научное сообщество традиционно проявляет большую осторожность. Это изменение человеческого генома. По-видимому, дело здесь не столько в повышенной степени риска неудачи, сколько в цене ошибки. Отдельно пугает то, что искусственно измененная ДНК будет передаваться следующим поколениям, и незаметные, на первый взгляд, последствия «правки» могут нанести серьезный урон в будущем. Плюс устрашающие картины радикальных социальных последствий — человечество, разделяющееся на разные биологические виды, потомков тех, кому генные изменения оказались доступны, и тех, кому они не по карману. Притом активное долголетие первых позволит им накопить на протяжении жизни гораздо больше знаний и навыков, чем вторым. Образуется обратная положительная связь, которая будет неотвратимо увеличивать образовавшийся разрыв. Классовое и сословное расслоение былых времен по сравнению с этим — детские игрушки.

На сегодняшний день большинство технологически развитых стран, несмотря на заманчивые медицинские перспективы, вводят жесткие ограничения на эксперименты такого рода. В декабре 2015 г. в Вашингтоне прошел Международный саммит по редактированию генов человека. Члены саммита пришли к выводу, что продолжать эксперименты по изменению генома человека можно, но в строгом соответствии с законодательством.



Жители Кении наблюдают, как растет новый трансгенный сорт кукурузы, устойчивый к насекомым-вредителям

Законодательство же базируется на Конвенции о правах человека и биомедицине (Совет Европы, 1997).

Все это довольно расплывчато, и возникает неизбежный вопрос, а имеем ли мы право приносить в жертву своим неясным страхам вполне реальную возможность уже завтра исцелить, скажем, гемофилию или синдром Дауна? В 1997 г. это вопрос казался еще более-менее абстрактным, но сейчас он встает ребром. В США, Канаде, Австралии и большинстве стран Европы на эксперименты с человеческим геномом наложен мораторий. Но в Великобритании в том же 2015 г. заявку на выполнение экспериментов по изменению структуры ДНК с человеческими эмбрионами подала доктор Кэти Ниакан из Института Фрэнсиса Крика (Лондон). 1 февраля 2016 г. Управление по эмбриологии и фертилизации человека ее удовлетворил.

В минувшем году в США были приостановлены исследования в области выращивания генно-модифицированных овец с органами, пригодными для трансплантации человеку. Пресса снабжала материалы об этом успешном эксперименте завлекательными и жутковатыми заголовками типа: «Ученые впервые вырастили химеру человека и овцы». Хотя в действительности нигде в подвалах Стэн-



Ученые недавно выделили ген, отвечающий за яд в хвосте скорпиона, и начали искать способы введения его в капусту.

Это генетически модифицированное растение будет производить яд, убивающий гусениц после укуса листьев. Ученые утверждают, что такая капуста безвредна для людей

фордского университета не бродят минотавры и не прячутся бараны с человеческой головой. Генные инженеры называют химерой организм, составленный из двух или более наборов разнородных клеток. Конечной задачей данного исследования является создание животного (вероятно, овцы или свиньи), имеющего внутренний орган (к примеру, печень), мало отличающийся от человеческого и годный для пересадки. Для этого общее количество человеческих клеток в организме химеры должно составлять не менее 1 %.

Заявленный результат еще далеко не достигнут, к нему всего лишь сделан очередной шаг. «Число человеческих клеток в этом зародыше крайне мало, — успокаивает взволнованную публику Хиро Накаутти, один из авторов исследования, — он никогда бы не превратился во что-то подобное свинье или овце с человеческим лицом или мозгом. В среднем лишь одна из тысячи или десяти тысяч его клеток была «унаследована» от человека». Притом такого рода химера вовсе не первая. Ввести в зародыш животного (свиньи или овцы) стволовые клетки человека в строго определенный период развития и получить жизнеспособный эмбрион получалось



и раньше. Но в прежних экспериментах человеческие и животные клетки соотносились приблизительно как 1 : 100 000. Теперь, благодаря применению новой технологии, процент человеческих клеток в химере удалось увеличить на порядок.

Тем не менее на 28-й день эксперимента, после того как исследователи убедились, что эмбрионы развиваются нормально, эксперимент был прерван из этических соображений. Посчитали, что он подпадает под мораторий на работы с модификацией человеческого генома, действующий на территории США.

Также в 2018 г. биологам из Пенсильванского университета удалось пренатально отредактировать генетическую мутацию у мышей. Совместно с врачами Детской больницы в Филадельфии они впервые применили внутриутробную технологию генного редактирования CRISPR на мышах. Ими была поставлена цель — предотвратить рождение грызунов со смертельной болезнью печени, которая встречается и у людей, и метод пренатального вмешательства полностью себя оправдал. Не относись он к генной инженерии, на горизонте уже бы маячили клинические испытания.

В Китае строгие ограничения на эксперименты с человеческим геномом не действуют, и в ноябре 2018 г. мир облетело сенсационное сообщение: в Шэньджэне роди-

КОНВЕНЦИЯ О ПРАВАХ ЧЕЛОВЕКА И БИМЕДИЦИНЕ (Совет Европы, 1997 г.)

Статья 13:

Вмешательство в геном человека, нацеленное на его модификацию, может возникнуть только в терапевтических, профилактических или диагностических целях и только при условии, что такое вмешательство не направлено на изменение генома наследников данного человека.

Статья 18:

1. В случаях, когда закон дает согласие на проведение исследований на эмбрионах «in vitro», законом же должна быть предусмотрена адекватная защита эмбрионов.

2. Запрет создания эмбрионов человека в исследовательских целях.

лись первые в мире генетически отредактированные девочки-близнецы.

Эксперимент проводился в рамках программы борьбы со СПИДом, и его целью было сделать человека неуязвимым для ВИЧ-инфекции. Были изменены ДНК эмбрионов, полученных от семи пар, обратившихся к врачам за искусственным оплодотворением. У всех участвовавших в эксперименте отцов был обнаружен ВИЧ. Матери были здоровы. Защитить мать и будущего ребенка от заражения современные технологии позволяют, речь шла о неуязвимости для ВИЧ-инфекции в будущем. Для этого требовалось «выключить» ген CCR5, который связан с формированием белка, позволяющего вирусу попасть в клетку. Всего они изменили 16 из 22 полученных эмбрионов. 11 из них были использованы для искусственного оплодотворения, которое закончилось беременностью лишь у одной пары — прижились сразу два эмбриона.

Подробности известны не слишком хорошо, только из выступления руководителя работы Хе Цзянькуя на конференции в Гонконге. Публикации в престижных международных журналах не было, возможно, именно потому, что эксперимент противоречит принятым в мировом научном сообществе этическим и правовым нормам. Реакция на новость была бурной и противоречивой. Даже многие коллеги-соотечественники, несмотря на отсутствие в китайском законодательстве прямого запрета, назвали эксперимент преждевременным и этически неоправданным. Но раздаются голоса и в поддержку Хе. Джордж Черч, генетик из Гарварда, первым показавший возможность редактирования генома высших организ-

мов, в том числе человека, считает это допустимым, так как ВИЧ представляет очень серьезную угрозу для человечества. Вместе с тем ряд специалистов отмечают, что отсутствие гена CCR5, защищая от ВИЧ, может нести дополнительные риски, связанные с другими заболеваниями. В общем, научный мир лихорадит, и отовсюду раздаются голоса о необходимости более совершенного правового урегулирования в этом вопросе.

Проблема, и правда, непростая. Похоже, редактирование человеческого генома, так или иначе, не избежать. И не только «потому, что можем». Один из бичей нашего времени — рост наследственных заболеваний, и он, как это ни парадоксально, напрямую связан именно с успехами медицины и повышением уровня жизни. Было время, когда девочки с врожденным пороком сердца попросту не доживали до детородного возраста. Позже таким женщинами настоятельно не рекомендовали рожать из-за высокого риска умереть при родах. Сейчас эта проблема успешно решается, что не может не радовать, но при этом неизбежно повышается вероятность получить в наследство соответствующий ген. Разрешить этот парадокс может только медицинское вмешательство на геномном уровне. Но нельзя не признать, что пока накоплено маловато знаний о том, что происходит с пережившими редактирование генома млекопитающими во втором, третьем, четвертом поколении. Да и современные социально-политические институты не производят впечатления как такие, которые смогут в случае чего загнать этого джинна обратно в бутылку. Так может, правы те, кто пока не торопится его выпустить?



ПОДЗЕМНЫЕ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ: ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО



ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Современные гидроэлектростанции можно разделить на два основных типа:

- ✓ традиционные станции, которые используют потенциальную энергию воды, запруженной (сдерживаемой) плотинной; вода из резервуара перед плотинной проходит через турбины, вырабатывая электроэнергию, а затем сбрасывается в русло реки;
- ✓ гидроаккумулирующие станции, у которых близко к сбросу отработанной воды строится второй (нижний) резервуар. Во время низкого спроса на электричество вода из нижнего резервуара перекачивается турбонасосами в верхний (главный). При пиковой потребности в электроэнергии вода из верхнего резервуара направляется на те же турбонасосы, которые в этом случае работают как генераторы.

В каждом из этих типов основные залы и другие помещения могут размещаться под землей, соединяясь туннелями. Далее приводятся примеры использования подземного пространства в гидроэнергетике.

ПЛОТИННЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Подземные гидроэлектростанции — это сооружения, где главные составляющие комплекса электростанции (машинный и трансформаторный залы, подводящие и отводящие туннели) расположены под землей и построены экскавацией горных пород. Выбор места расположения станции определяется рельефом местности, прочностью и другими характеристиками геологического массива, опасностью лавин в выбранном районе, уязвимостью к террористическим нападениям, природным катастрофам.

Примером гидроэлектростанции такого типа служит Плотина трех ущелий (Three Gorges Dam), перекрывающая реку Янцзы в Китае, — наибольшая в мире гидроэлектрическая плотина. Ее длина 2,3 км, а высота в максимальной точке 185 м. Она расположена в провинции Хубэй. Плотина была построена в 2006 г., проект в целом, включая три электростанции, был завершен в 2012 г., кроме лифта для судов, законченного в 2015 г. Суммарная установленная мощность электростанций, входящих в комплекс, 22,5 ГВт. Созданный плотинной резервуар имеет длину 660 км, ширину 1,1 км и содержит 39,3 км³ воды.

Кроме производства электричества, плотина улучшает судоходство по реке и снижает опасность паводковых затоплений прибрежных районов, создавая буферный водоем.

Строительство плотины, однако, привело к затоплению археологически ценного района и к необходимости переселения 1,3 млн жителей. Увеличились также экологические риски возникновения оползней.

Плотина состоит из трех секций: на двух из них, примыкающих к берегам реки, построены главные (машинные) залы, а средняя, открытая часть предназначена для пропуска паводковых вод. На правом берегу в горе Бейянджиан расположена подземная электростанция, на левом берегу — навигационные структуры: две линии 5-камерных шлюзов и лифт для подъема и спуска судов (рис. 1–3).

Построенные при плотине электростанции оборудованы 34 генераторами: 14 — в станции на северном (левом) берегу, 12 — в станции на южном (правом) берегу, 6 — в подземной станции, построенной в горах южного берега реки. Установлены также две турбины для собственных нужд.

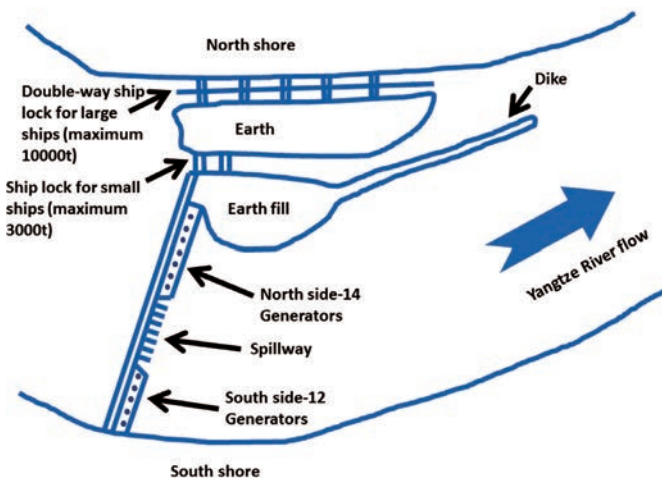


Рис. 1. Схема комплекса «Плотина трех ущелий»: north shore — северный берег, double — way ship lock for large ships (maximum 10 000 t) — шлюз двойного прохода для кораблей большой грузоподъемности, ship lock for small ships (maximum 3 000 t) — лифт для кораблей малой грузоподъемности, earth — земля, earth fill — земляная насыпь, north side-14 generators — северная станция на 14 турбин, spillway — водосброс, south side-12 generators — южная станция на 12 турбин, south shore — южный берег, dike — защитная дамба, Yangtze River flow — течение реки Янцзы.

Источник: <http://large.stanford.edu/courses/2010/ph240/ma2/>

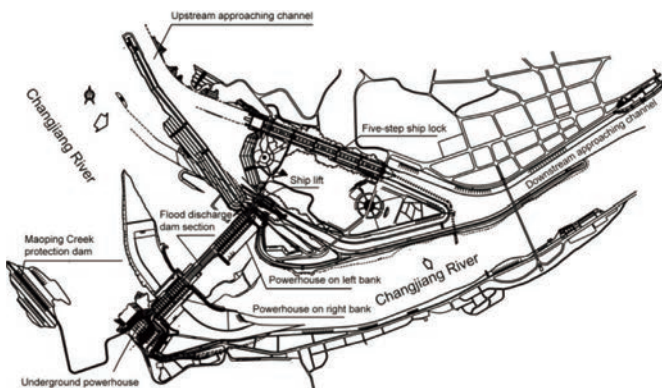


Рис. 2. План комплекса «Плотина трех ущелий»: Changjiang River — река Янцзы, upstream approaching channel — подводящий канал верхнего течения, five-step ship lock — пятиступенчатый шлюз, downstream approaching channel — отводящий канал верхнего течения, ship lift — лифт для кораблей, flood discharge dam section — участок сброса паводкового притока, powerhouse on left bank — главный зал на левом берегу, powerhouse on right bank — главный зал на правом берегу, underground powerhouse — подземный главный зал, Maoping Creek protection dam — дамба защиты ручья Маопинг.

Источник: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii...>

Основные структуры подземной электростанции содержат главный (машинный) зал, подводящий и отводящий туннели, шинный туннель и шинную шахту с электрическими проводниками низкого сопротивления, трубопроводную галерею, туннели доступа, вентиляционный, сброса воды, а также трансформаторную подстанцию на поверхности, системы кондиционирования воздуха, другие туннели и устройства (рис. 4, 5).

Размеры главного зала 311,3 x 32,69 (в нижней части 31,0) x 87,3 (длина, ширина, высота), он имеет прямые стены и арочный свод. Вершина полости главного зала расположена на отметке 105,3 м над уровнем моря. Диаметр подводящего туннеля 13,5 м, размеры сечения отводящего туннеля 15 x 25 м (ширина и высота).

Породы, в которых строилась подземная электростанция, представлены гранитами и диоритами, водопроницаемыми из-за нарушенности и выветренности. Вода проникает в толщу породного массива, стекая при дождях с холма, а также в виде подземных притоков, инициированных строительством.

Схема подземных сооружений комплекса Плотины трех ущелий показана на рис. 4.

Дизайн главного зала (рис. 6) с примыкающими структурами определился геологическими и топографическими условиями, когда мощность пород над полостью электростанции оказалась меньше, чем ее пролет. Их мощность со стороны горы составляет от 75 до 50 м, уменьшаясь к реке до 34 м. Хрупкие породные массы имеют развитую трещиноватую систему и множество сформировавшихся блоков (рис. 7, 8). При геологических исследованиях было обнаружено, что массив, где предполагается разместить главный зал электростанции, состоит из 43 подвижных блоков, из которых 11 нестабильны, а 16 потенциально нестабильны и нуждаются в закреплении.



Рис. 3. Плотина трех ущелий.

Источник: <https://www.britannica.com/place/Hubei>

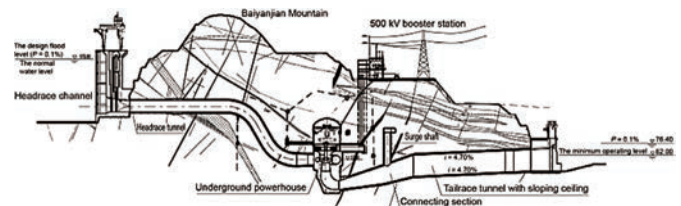


Рис. 4. Разрез по подземным сооружениям комплекса Плотины трех ущелий:

Baiyanjian Mountain — гора Бейянджиан, booster station — подстанция, the design flood level — наивысший проектный уровень воды, the normal water level — нормальный уровень воды, headrace tunnel — подводящий туннель, underground powerhouse — подземный главный зал, surge shaft — буферная шахта, connection section — соединительная секция, tailrace tunnel with sloping ceiling — отводящий туннель с наклонным потолком, the minimum operating level — минимальный уровень.

Источник: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii...>

В этих условиях ключевой технологической проблемой становится стабильность арки кровли полости во время строительства. В своде пород, формирующемся над полостью, возникают сжимающие напряжения, вызванные экскавационными работами. Если мощность пород, перекрывающих полость зала, недостаточна для формирования устойчивого свода, он становится

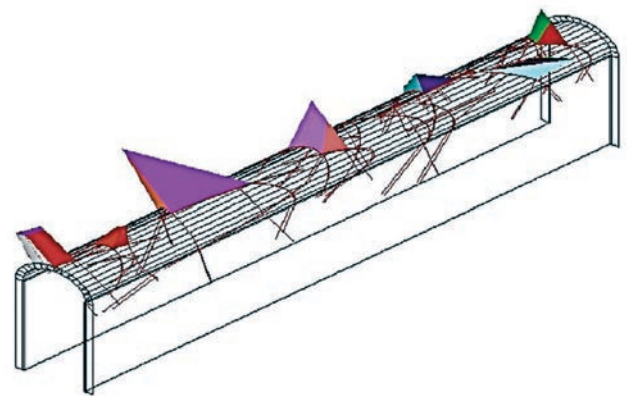


Рис. 8. Главные породные блоки в кровле подземной полости электростанции. Источник: http://www.cugb.edu.cn/uploadCms/file/20600/papers_upload/20151103145440433319.pdf

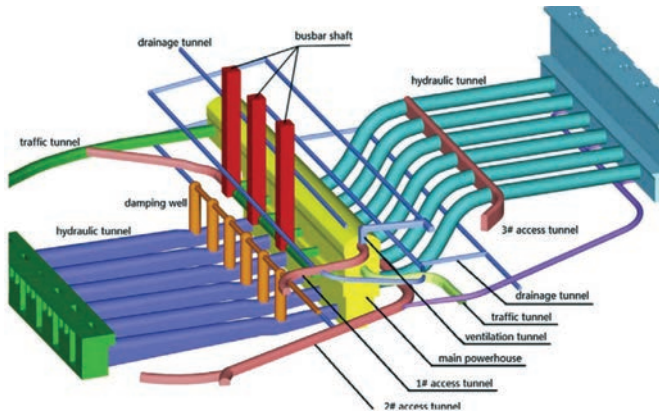


Рис. 5. Схема подземных сооружений комплекса
Плотины трех ущелий:

drainage tunnel — дренажный туннель,
busbar shaft — шахта силовых шин,
traffic tunnel — транспортный туннель,
hydraulic tunnel — водный туннель,
damping well — амортизирующая шахта,
access tunnel — туннель доступа,
ventilation tunnel — вентиляционный туннель,
main powerhouse — главный зал.

Источник: http://www.cugb.edu.cn/uploadCms/file/20600/papers_upload/20151103145440433319.pdf

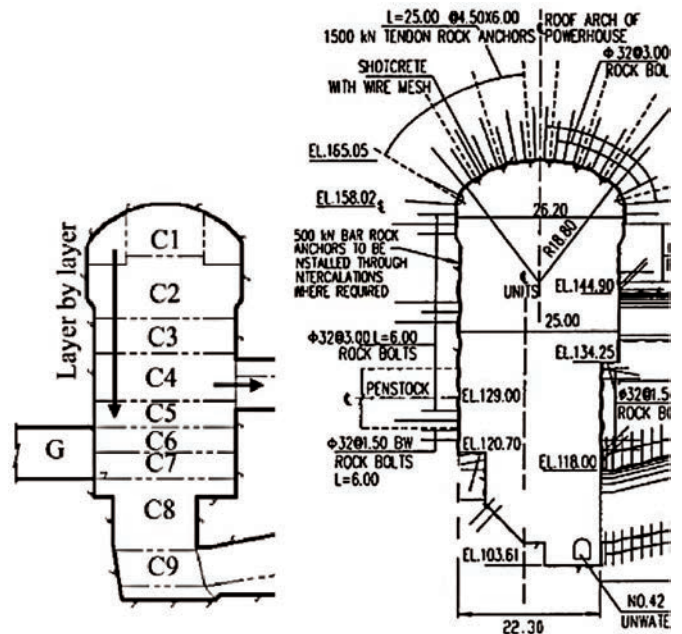


Рис. 9. Сечение главного (машинного) зала электростанции. Применяемые в Китае принципиальные схемы последовательности экскавации пород (слева) и установки в ней временной крепи (справа):

layer by layer — слой за слоем (последовательность экскавации уступов),
tendon rock anchors — канатные анкеры,
roof arch of powerhouse — арка кровли полости главного зала,
shotcrete with wire mesh — набрызг-бетон на металлической сетке,
bar rock anchors to be installed through intercalations where required — при необходимости — стержни через напластование пород,
rock bolts — металлические стержни,
penstock — турбинный водовод,
unwate ... ring tunnel — дренажный туннель.

Источник: [https://books.google.com/books?id=RF3LBQAQBAJ&pg=PA155&pg=PA155&dq=china...https://about.ita-aites.org/publications/...](https://books.google.com/books?id=RF3LBQAQBAJ&pg=PA155&pg=PA155&dq=china...https://about.ita-aites.org/publications/)

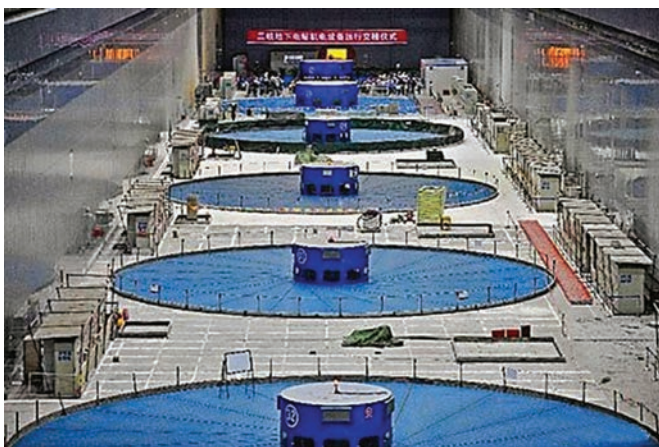


Рис. 6. Интерьер подземной электростанции Плотины трех ущелий. Источник: http://www.gov.cn/english/2012-07/04/content_2176713.htm

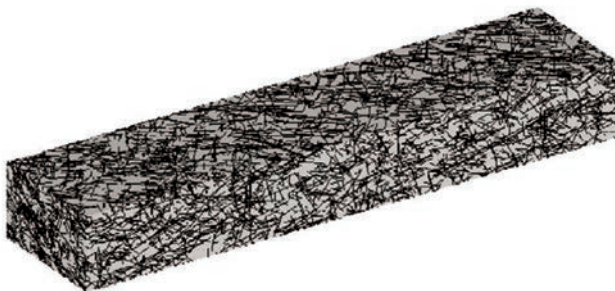


Рис. 7. Трещиноватость пород (модель) в объеме полости. Источник: http://www.cugb.edu.cn/uploadCms/file/20600/papers_upload/20151103145440433319.pdf

незамкнутым, породный массив в кровле полости дестабилизируется и обрушается.

Действующие стандарты проектирования требовали, чтобы мощность породного покрытия полости электростанции составляла не менее ее двойного пролета.

Продолжительными и трудоемкими исследованиями эти стандарты были опровергнуты. Большая полость, расположенная на небольшой глубине, имеющая высокие стены, была успешно построена, когда на части длинной покрывающая толща пород не превышала ее пролета.



Рис. 10. 5-ступенчатый шлюз (слева) и лифтовый подъемник судов (справа).
 Источник: <https://www.yangtze-river-cruises.com/yangtze-river-guide/three-gorges-dam-ship-lift.html>

Для сокращения пролета главного зала трансформаторы и другое оборудование были выведены на поверхность с отметкой 150 м.

Технология и последовательность экскавации полости главного зала и выбор его временной и постоянной крепи были аналогичны другим подземным электростанциям, построенным в Китае в последние годы (рис. 9).

Экскавация проводилась буровзрывными работами с применением так называемого контурного взрывания. Условия расположения полости требовали особой точности экскавации и приближения к контурам сечений, заданным дизайном. Среднее превышение размеров сечения арочной части полости над проектными составило 8,5 см, превышение остальной части контура — 20 см.

В качестве временной крепи применялись анкерные болты (металлические стержни, закрепляемые в толще пород) и канатные анкера длиной 25 или 30 м. Для связи неустойчивых блоков канатными анкерами были пробурены две вертикальные и четыре горизонтальные скважины. Внутренняя поверхность полости покрывалась набрызг-бетоном (бетонным безопалубочным покрытием) толщиной от 25 мм до 300 мм, который наносился слоями на металлическую сетку. Постоянная крепь подобных полостей — монолитный железобетон.

Многолетние последующие наблюдения показали, что максимальные деформации вершины арки кровли полости составили всего 2,2 мм, стен полости — 8,1 мм, тогда как предусмотренный дизайном норматив равенется ± 10 мм.

Одной из причин строительства комплекса Плотины трех ущелий была необходимость улучшить пропускную способность судоходства на самой большой реке Китая Янцзы. С этой целью для судов с грузоподъемностью до 10 000 т была построена цепь из пяти шлюзов, позволяющая пересечь створ плотины, которая разграничивала верхнюю и нижнюю части течения и создавала разницу в уровне воды между ними 113 м. Переходя створ плотины, суда должны подниматься или опускаться на такую высоту. Создать единственный шлюз в этих условиях было невозможно. Поэтому было принято решение о создании двух 5-ступенчатых шлюзов, по которым суда двигаются в противоположных направлениях, поднимаясь или опускаясь в каждой ступени на 20 м. Каждая из ступеней имеет длину 280 м и ширину 34 м. Общая длина шлюзовой структуры 1 607 м (рис. 10).

Для перехода створа плотины судами грузоподъемностью до 3 000 т рядом со шлюзом построен подъемник — лифт, оборудованный клетью с бассейном воды длиной 120 м, шириной 18 м и глубиной 3,5 м. Клеть, ее механическая система и вода бассейна вместе весят 15 500 т. Сложными инженерными задачами были подвеска такого груза на канатах и обеспечение его синхронизированного и безопасного движения, а также аварийного торможения гаечно-винтовым механизмом. Эти задачи были решены с участием инженеров Германии в соответствии с немецкими промышленными стандартами и с учетом местных условий, таких как учет сейсмостойкости и наличия строительных материалов.

Главным компонентом лифтовой структуры служат четыре железобетонных башни высотой по 169 м с размерами в плане 40 x 16 м и фундаментами 119 x 57,8 м, возведенными непосредственно на гранитном породном основании. Клеть, в которой размещается судно, имеет длину 132 м, подвешивается на 265 канатах и уравновешивается 128 контргрузами через шкивы, установленные на вершинах башен (рис. 11–13).

ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИЕ СТАНЦИИ

Гидроаккумулирующие станции отличаются от плотинных тем, что они, кроме выработки энергии, позволяют ее хранить. Эта возможность создается двумя резервуарами — верхним и нижним — входящими в состав станции. Во время пиковых потребностей в электроэнергию вода из верхнего резервуара пропускается по туннелю или шахтам (стволам) высокого давления, проходит через турбонасосы, работающие в генераторном режиме,

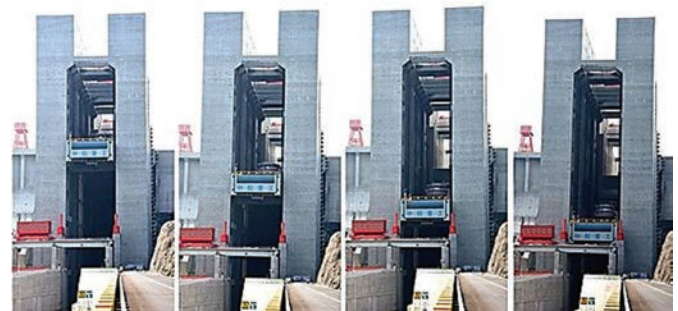


Рис. 11. Схема движения подъемной клетки лифта Плотины трех ущелий. Источник: http://www.chinadaily.com.cn/china/2016-09/19/content_26825380_3.htm

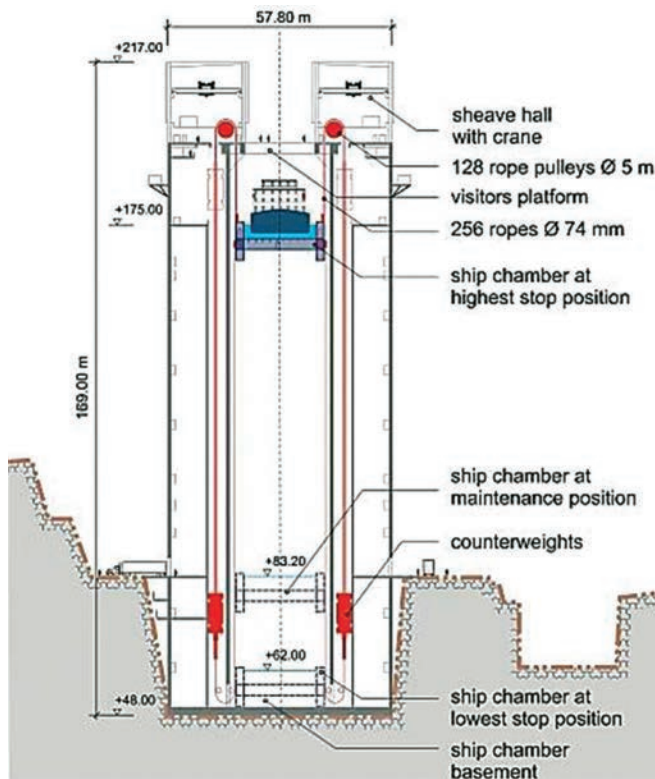


Рис. 12. Вертикальный разрез по лифтовому подъему судов: *sheave hall with crane* — зал шкива с краном, *128 rope pulleys Ø 5 m* — канатные шкивы диаметром 5 м, *visitors platform* — платформа посетителей, *256 ropes Ø 74 mm* — 256 канатов диаметром 74 мм, *ship chamber at highest stop position* — клеть с кораблем в наивысшей позиции стоянки, *ship chamber at maintenance position* — клеть в позиции обслуживания, *counterweights* — противовесы, *ship chamber at lowest stop position* — клеть с кораблем в нижней позиции, *ship chamber basement* — подвальный этаж клетки.

Источник: <https://www.yangtze-river-cruises.com/yangtze-river-guide/three-gorges-dam-ship-lift.html>

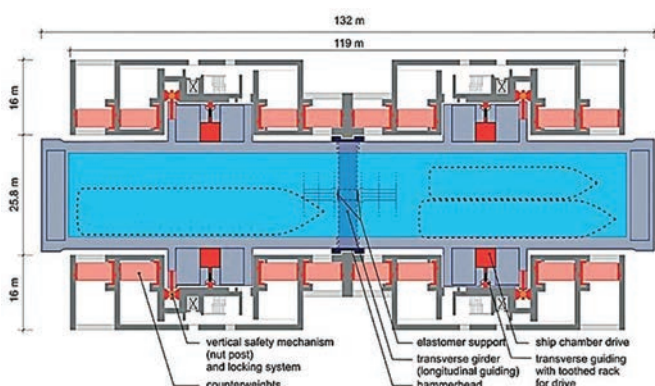


Рис. 13. План лифтовой клетки подъема судов: *vertical safety mechanism and locking system* — механизм вертикальной безопасности и системы блокировки, *elastomer support* — эластомерная (упругая полимерная) поддержка, *transverse girder (longitudinal guiding)* — поперечная ферма (поддерживающая продольную форму), *hammerhead* — противоударная конструкция, *ship chamber drive* — пункт управления клетью, *transverse guiding with toothed rack for drive* — обеспечение поперечного направления зубчатым механизмом.

Источник: <https://www.yangtze-river-cruises.com/yangtze-river-guide/three-gorges-dam-ship-lift.html>

и попадет в нижний резервуар. Турбонасосы, вращаясь, вырабатывают электроэнергию, направляемую потребителям. Таким образом, сохраняемая в верхнем резервуаре потенциальная энергия воды превращается в кинетическую энергию, а затем — в электрическую.

Когда потребность в электроэнергии снижается, турбонасосы работают в нагнетательном режиме, и вода из нижнего резервуара возвращается в верхний. Такая перекачка воды требует большей энергии, чем вырабатывается при генераторном режиме. Однако разница тарифов на электроэнергию при ее дефиците в дневное и вечернее время суток делает работу гидроаккумулирующей станции экономически целесообразной.

Комплекс гидроаккумулирующей станции включает большое число подземных полостей разного размера и протяженных туннелей разной длины и сечений (рис. 14). Примером такого комплекса служит построенная в Северном Уэльсе (Великобритания) станция «Динорвиг» (Dinorwig) (рис. 15, 16), где разница в высоте нижнего и верхнего резервуаров превышает 500 м. Здесь в качестве нижнего резервуара используется ранее существовавшее озеро Ллин Перис (Llin Peris) под восточным склоном горы Элидир Фор (Elidir Fawr). Верхним резервуаром служит озеро Ллин Марчлин Мар (Llin Marchlyn Mawr). С северных сторон озер были построены плотины высотой 36 м (верхний резервуар) и 3 м (нижний резервуар), позволившие увеличить объемы воды, например, верхнего резервуара — до 7 млн м³ (рис. 17, 18). В ходе работы станции уровень воды в этом резервуаре может ежедневно подниматься или опускаться на 34 м.

Нижний резервуар тоже нуждался в увеличении объема. Но в нем раньше размещался сланцевый карьер, поэтому вместо строительства высокой плотины здесь ограничились удалением сланцевого мусора.

Для того чтобы предотвратить резкое увеличение давления при открытии задвижек и сбросе воды из верхнего резервуара, построен специальный ствол диаметром 30 м и глубиной 65 м, а также соединенный с ним

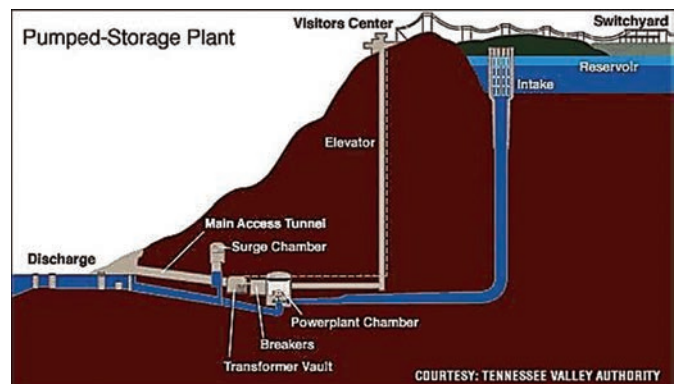


Рис. 14. Главные компоненты гидроаккумулирующей электростанции:

pumped-storage plant — гидроаккумулирующая электростанция, *visitors center* — визит-центр, *switchyard* — распределительная подстанция, *reservoir* — резервуар, *intake* — приемное устройство, *elevator* — лифт, *discharge* — сброс, *main access tunnel* — главный туннель доступа, *surge chamber* — уравнильная камера, *powerplant chamber* — машинный зал, *breakers* — защитное устройство, *transformer vault* — трансформаторный зал.

Источник: <http://www.virginiaplaces.org/energy/pumpedstorage.html>

буферный пруд (surge pond) с размерами 80 x 40 м и глубиной 14 м (рис. 19).

Комплекс полостей электростанции состоит из машинного зала (длиной 179,25 м, шириной 23,5 м, высотой 51,3 м) (рис. 20), трансформаторного зала (161,0 x 23,5 x 17,0), галереи задвижек на выходе воды (172,7 x 9,2 x 19,7), других полостей и туннелей. Все они расположены в сланцах и мелкозернистых песчаниках, полости закреплены металлическими структурами и монолитным железобетоном. При выборе их параметров учитывались вибрационные нагрузки при работе турбо-насосов (рис. 21). Туннели и подобные им структуры крепились анкерными болтами и набрызг-бетоном.

Туннели, как правило, проходились с плоской почвой и арочным сводом. Наибольший из туннелей, служащий для доступа под землю к комплексу гидростанции, длиной 711 м имеет сечение 8 x 7 м, размеры которого определяются необходимостью транспортировки оборудования. Строительно-монтажные работы показаны на рис. 22–24.

Когда возникает потребность в электроэнергии, вода выпускается из верхнего резервуара и течет по туннелю низкого давления длиной 1,7 км и диаметром 10,5 м с небольшим уклоном к вертикальному стволу глубиной 450 м и диаметром 10 м. Ствол в своем основании переходит в туннель высокого давления диаметром 10 м,



Рис. 17. Верхний резервуар комплекса «Динорвиг».
Источник: <https://www.theregister.co.uk>



Рис. 18. Нижний резервуар станции «Динорвиг».
Источник: <https://www.theregister.co.uk>



Рис. 19. Буферный пруд комплекса «Динорвиг».
Источник: <http://www.chesterart.co.uk/dinorwig/dinpres/surgepond.htm>

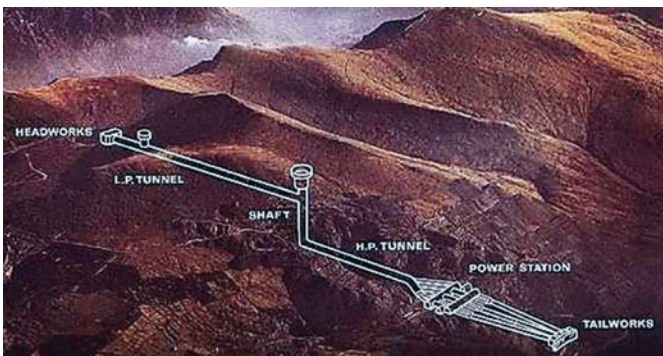


Рис. 15. Туннели и подземные полости электростанции «Динорвиг»:

headworks — водозабор,
l.p.tunnel — туннель низкого давления,
shaft — ствол,
h.p.tunnel — туннель высокого давления,
power station — электростанция,
tailworks — сброс воды.

Источник: <http://www.sxolsout.org.uk/p21.html>

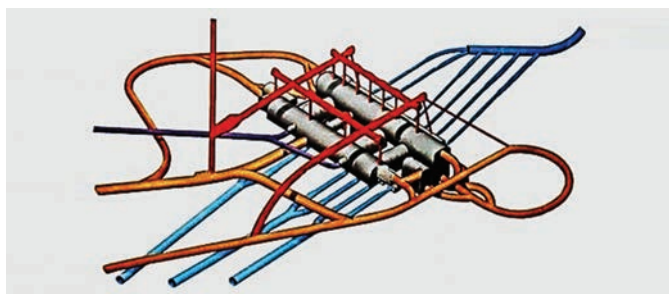


Рис. 16. Схема подземных сооружений комплекса «Динорвиг»:
красное — вентиляционные туннели,
лиловое — кабельный туннель,
оранжевое — туннели автомобильного транспорта,
голубое — туннели с низким давлением воды,
синее — туннели с высоким давлением воды,
серое — главные полости.

Источник: <https://ianwaft.wordpress.com/2015/02/14...>

который ведет к машинному залу станции на расстоянии 670 м. Здесь этот туннель разветвляется на шесть меньших с диаметрами от 2,4 до 4,0 м, которые подходят к шести вертикальным турбо-насосам. Три пары туннелей диаметрами по 3,65 м уводят отработанную воду от турбин к трем туннелям сброса с диаметрами по 8,2 м, которые уводят воду в нижний резервуар.

При реверсе воды турбины (и контрольное оборудование) работают как насосы.

Обратная закачка воды в верхний резервуар занимает 7 часов каждую ночь, генерация электроэнергии продолжается 5 часов. Необходимая нагрузка при необходимости может быть достигнута за 10–12 секунд — это самый быстрый ответ в мире на подобный запрос.

У гидроаккумулирующих станций есть экологические особенности, отличающие эти станции от традиционных плотинных. Плотина изменяет экологию водной

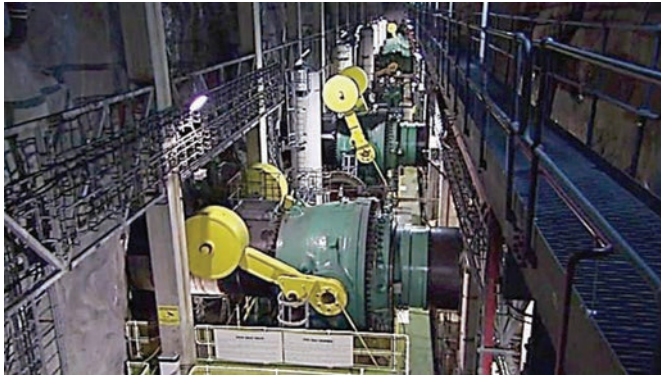


Рис. 20. Машинный зал гидростанции «Динорвиг». Источник: <http://www.electricmountain.co.uk/Gallery>

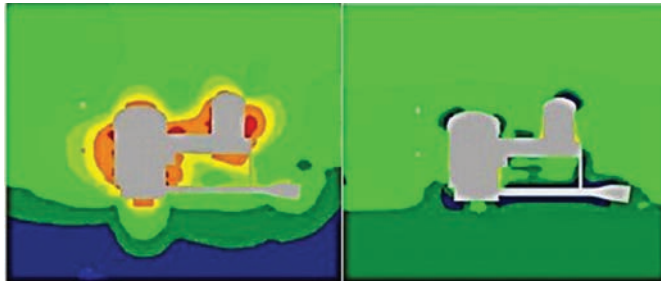


Рис. 21. Максимальные (слева) и минимальные (справа) главные напряжения в массиве. Источник: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.879.790&rep=rep1&type=pdf>

системы района и требует больших усилий для устранения или хотя бы снижения такого воздействия на природную среду.

Развитие гидроаккумулирующих электростанций позволяет практически исключить их влияние на состояние окружающей среды размещением резервуаров в местах, физически удаленных от существующих водных систем. После начального наполнения резервуаров единственная дополнительная потребность в воде возникает из-за ее испарения или утечек при просачивании.

Комплекс гидростанции для работы в оптимальном режиме требует наличия в системе двух резервуаров постоянного объема воды. Поэтому излишний приток воды,



Рис. 22. Строительство полости машинного зала станции «Динорвиг». Источник: <http://www.electricmountain.co.uk/Gallery>



Рис. 23. Участок крепления туннеля комплекса «Динорвиг» металлической крепью. Источник: https://www.theregister.co.uk/2016/05/16/geeks_guide_electric_mountain/

который дают три реки, впадающие в нижний резервуар — озеро Ллин Перис, отводится в соседнее озеро Ллин Падарн (Llyn Padarn).

Следующим шагом в развитии гидроэнергетики стала станция «Окинава Ямбару» (Okinawa Yambaru) — первая в мире станция, работающая на морской воде (рис. 25). Ее максимальная производительность составляет 30 Мв, верхний (искусственный) резервуар располагается на высоте 152 м над уровнем моря, а нижним служит собственно Филиппинское море (рис. 26, 27). Верхний резервуар расположен в 600 м от берега моря, его максимальная ширина — 251,5 м, глубина — 22,8 м, а максимальная емкость — около 600 тыс. м³.

Изучение возможности строительства такой станции было начато в 1981 г.

Проводились аналитические исследования, эксперименты и компьютерное моделирование, связанные с возможным влиянием морской воды на гражданские структуры, электрическое оборудование и окружающую природную среду. Проектные работы начались в 1987 г., собственно строительство — в 1991 г.

После окончания строительства испытания станции продолжались пять лет и включали изучение:



Рис. 24. Сопряжение ствола и туннеля высокого давления. Источник: <http://www.electricmountain.co.uk/Gallery>

- ✓ просачивания и распространения морской воды, хранящейся в наземном верхнем резервуаре,
- ✓ коррозии материалов оборудования станции под влиянием морской воды,
- ✓ повреждений, наносимых морскими существами, и вредного влияния на морскую жизнь,
- ✓ условий работы гидроаккумулирующих станций в разных морских условиях.

Еще один вариант технологии гидроаккумулирующих электростанций может быть показан на примере комплекса Мууга, дизайн и строительства которого обсуждаются в Эстонии. Наземная часть комплекса будет располагаться на территории Индустриального парка гавани Мууга (Muuga Harbor Industrial Park). Его принцип работы отличается от технологии описанной выше станции «Окинава», где морская вода в насосном режиме закачивалась в верхний (искусственный) резервуар, из которого поступала по напорному туннелю к турбонасосам, работающим в генераторном режиме, и после них возвращалась в море, которое в этой схеме выполняло роль нижнего резервуара. В Мууге этот процесс реверсируется: море выступает в роли верхнего резервуара, участвующего в генераторном режиме работы станции. Строится состоящий из отдельных туннелей нижний резервуар, куда вода сбрасывается после генерации электроэнергии и откуда возвращается в море в насосном режиме работы турбонасосов (рис. 28).

Станция будет иметь мощность 500 Мв, которая генерируется тремя реверсируемыми вертикальными турбо-

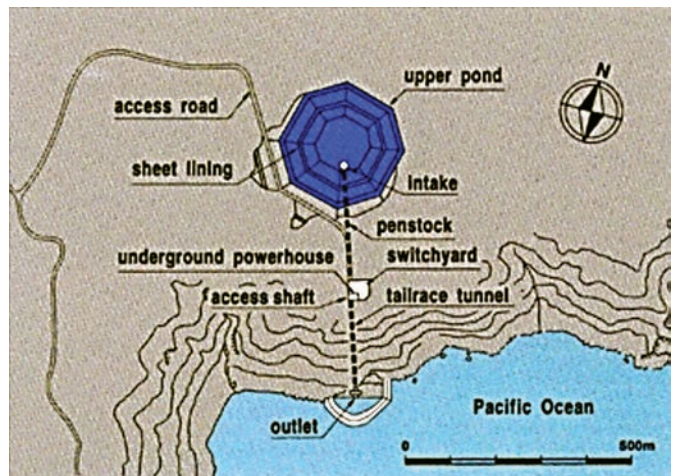


Рис. 27. План расположения сооружений станции «Окинава»: upper pond — верхний резервуар, access road — подъездная дорога, sheet lining — лист резинового покрытия дна, intake — вход воды, penstock — напорный туннель, underground powerhouse — подземный комплекс гидростанции, switchyard — распределительное устройство, access shaft — ствол доступа, tailrace tunnel — отводящий туннель, outlet — сброс воды

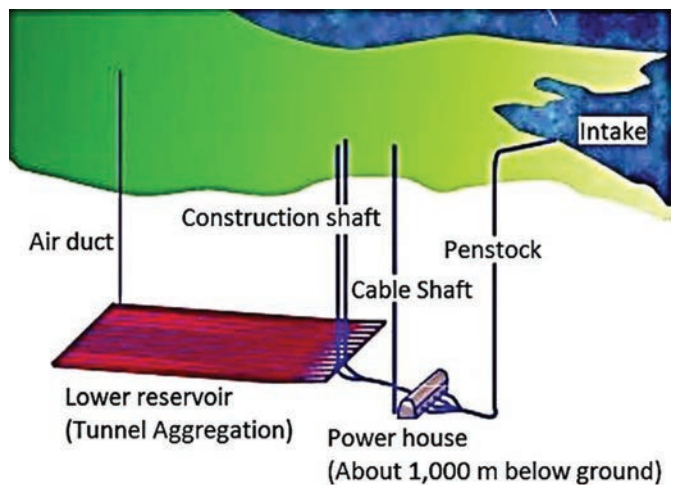


Рис. 28. Схема гидроаккумулирующей электростанции с подземным расположением нижнего резервуара: air duct — вентиляционный ствол, lower reservoir (tunnel aggregation) — нижний резервуар (комплекс туннелей), construction shaft — ствол для строительства, cable shaft — кабельный ствол, power house (about 1 000 m below ground) — машинный зал (около 1 000 м под землей), intake — вход морской воды, penstock — напорный туннель.

Источник: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile...>

насосами. Подающий туннель будет иметь диаметр 7,0 м, обеспечивая заполнение нижнего резервуара емкостью 4,75 млн м³ за 12 часов.

Машинный зал и туннели нижнего резервуара располагаются в непосредственной близости от вертикальных стволов, что упрощает транспортировку породы при проходческих работах и аварийный выход людей в опасных ситуациях. Глубина расположения основных частей станции — примерно 500 м.

Строительство должно было начаться в 2018 г., но задерживается из-за обсуждения технологических, экономических и природоохранных решений.

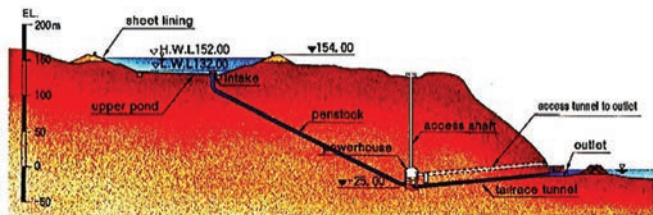


Рис. 25. Схема подземных сооружений гидростанции «Окинава»: sheet lining — лист резинового покрытия дна, upper pond — верхний резервуар, intake — вход воды, penstock — напорный туннель, powerhouse — комплекс гидростанции, access shaft — ствол доступа, access tunnel to outlet, outlet — сброс воды, tailrace tunnel — отводящий туннель.

Источник: https://www.ieahydro.org/media/c522ecf0/Annex_VIII_CaseStudy0101_Okinawa_SeawaterPS



Рис. 26. Станция «Окинава»: верхний искусственный резервуар и место сброса воды в море. Источник: <http://blogs.worldwatch.org/revolt/pump-up-that-seawater-a-remix-to-pumped-storage...>

ПЕРВЫЕ ТАНКИ

БРИТАНСКИЕ «РОМБЫ»

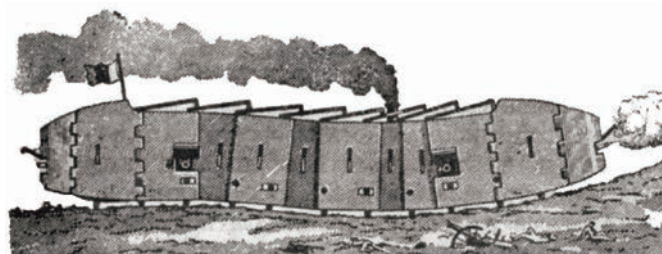


В конце раздела нашей Бронекolleкции, который был посвящен бронепоездам, мы отмечали, что их золотой век окончился довольно быстро. Огромные, привязанные к железнодорожному полотну бронепоезда, не выдержав конкуренции, уступили место новым видам оружия. Но интересно, что еще в XIX в. бронепоезда попытались вырваться из оков железнодорожного полотна. В 1874 г. французский изобретатель Э. Буйен предложил поставить несколько соединенных друг с другом бронированных вагонов, вооруженных орудиями, не на рельсы, а на общую гусеницу. Корпус этого гусеничного бронированного поезда состоял из восьми секций, соединенных между собой шарнирами. Одна гусеница, по ширине равная корпусу, охватывала его сверху и снизу. Поворот поезда должен был осуществляться за счет изгиба самой гусеницы, но на практике опробован не был, да и планируемый 40-сильный паровой двигатель вряд ли смог бы сдвинуть с места этого 120-тонного монстра, вооруженного 12 пушками и четырьмя митральезами.

Хотя данный проект был отклонен и не имел никаких реальных воплощений, но Э. Буйен первым в истории соединил воедино двигатель, броню, гусеничный ход и вооружение. Поэтому его гусеничный бронированный поезд вполне может считаться предшественником современного танка. Это новое боевое средство оказалось более универсальным и эффективным оружием и со временем в корне изменило характер боевых действий и саму организацию вооруженных сил, став одним из «могильщиков» бронепоездов.

В начале XX в. появились проекты боевых машин, по своему виду гораздо более близких к тому, как выглядят танки сегодня. Так, в 1911 г. обер-лейтенант Г. Бурштын предложил Военному министерству Австро-Венгрии проект *Motorgeschutz*. Эта машина массой около 5 т с двигателем мощностью 60 л. с. должна была передвигаться на непрерывных гусеничных лентах тросовой системы со скоростью до 8 км/ч. *Motorgeschutz* должен был нести броню толщиной до 8 мм и 30–40-мм пушку в поворотной башне. В преодолении различных препятствий машине помогало оригинальное рычажно-роlikовое приспособление, а для движения по ровным дорогам с повышенными скоростями (до 30 км/ч) изобретатель снабдил машину съемными ведущими и управляемыми колесами (ну чем не колесно-гусеничный танк?).

Годом позже австралийский конструктор Л. Э. де Моль предложил британскому военному ведомству проект бро-



Изображение гусеничного бронированного поезда, предложенного Э. Буйеном в 1874 г.

нированной гусеничной машины. Она имела две гусеничные ленты с приподнятым обводом в передней и задней частях (для повышения проходимости), дополнительные штыри для преодоления препятствий, а поворачивала за счет изгиба гусениц в горизонтальной плоскости.

Правда ни один из этих проектов не заинтересовал военные министерства стран, ставших в будущей мировой войне противниками, — проекты так и остались пылиться на полках архивов. У военных отсутствовали мотивация и понимание возможностей применения такой вездеходной бронированной техники. В результате первые танки появились на поле боя только спустя пять лет — 15 сентября 1916 г., и толчком к этому стал так называемый «позиционный кризис».

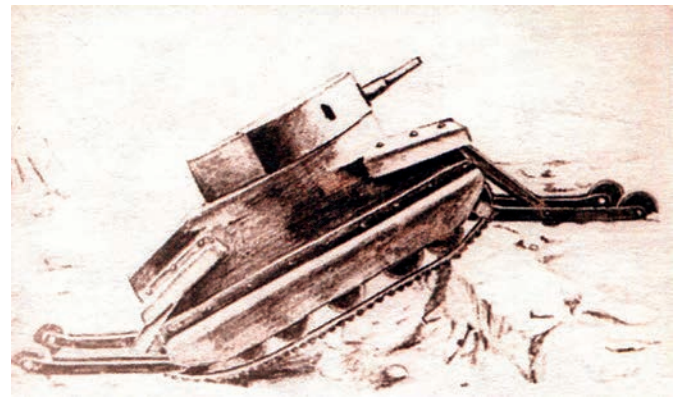
Дело в том, что в начале XX в. будущая война виделась военным маневренной и быстротечной. Так, в Германии руководствовались планом Шлиффена, предусматривавшим мгновенный разгром Франции, прежде чем «неповоротливая» Россия сможет мобилизовать и выдвинуть к границам свою армию. С целью обхода основных французских сил наступать планировалось через территорию Бельгии, а спустя всего месяц занять Париж. В двух словах суть плана была изложена кайзером Вильгельмом II: «Обед у нас будет в Париже, а ужин — в Санкт-Петербурге».

Начальный этап Первой мировой войны соответствовал этим выкладкам — германская и французская армии активно передвигались, пытаясь окружить друга, обходя с флангов. Их действия отличались чрезвычайной мобильностью — как только одни столкновения оканчивались стабилизацией фронта, обе стороны быстро перемещали свои войска на фланг (в данном случае — на север в сторону моря), и сражение возобновлялось с новой силой. Эти взаимные обходы даже получили свое название — «Бег к морю».

Однако маневренный этап длился недолго — к декабрю 1914 г. все пространство между Парижем и Северным морем было уже плотно заполнено войсками обеих сторон, фронт стабилизировался, наступательный потенциал германцев исчерпался, обе стороны перешли к позиционной борьбе. Враждующие стороны закопались в землю и закрылись километрами колючей проволоки, каждый сантиметр земли простреливался пулеметами и артиллерией.

Серьезный маневр стал невозможен, атаковать приходилось в лоб, а это требовало большего сосредоточения сил для достижения хотя бы частичного успеха и увеличивало потери. Даже после массивной артподготовки, зачастую длящейся дни или недели, всего несколько выживших пулеметов в окопах противника срывали атаку. И пока атакующие пробивались через эшелонированную оборону, противник поездками перебрасывал подкрепление. Затем следовала контратака свежими силами против изможденных наступавших, и они откатывались назад, неся большие потери. Так повторялось раз за разом. Противостоящие коалиции оказались достаточно сильны, чтобы сорвать планы противника, но одинаково слабы, чтобы осуществить собственные.

В результате появилась острая необходимость создания бронированного средства, которое могло бы передвигаться непосредственно на поле боя, проделывая пехоте проходы в заграждениях на простреливаемом пространстве между траншеями, подавлять огнем оставшиеся пулеметные точки противника и перевалить через инженерные заграждения хотя бы первой полосы обороны.

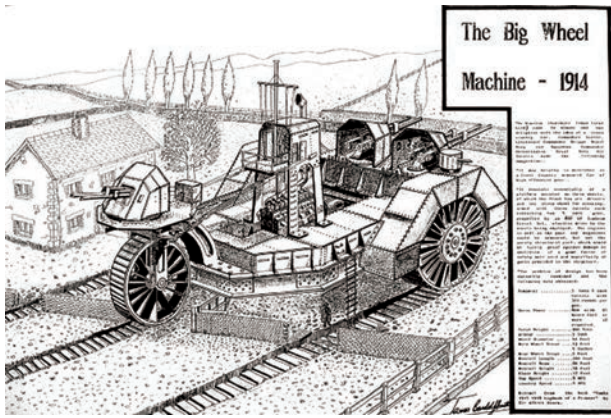


Motorgeschütz G. Burshytzia, 1911 г.

Подвижным бронированным средством являлся бронепоезд, но его использование было ограничено наличием железнодорожного пути, и, естественно, все понимали, что построить такой путь на участке укрепленного фронта в нужном для наступления месте и непосредственно к противнику совершенно нереально. Использование бронеавтомобилей, которые уже в значительных количествах имелись в войсках, также не решало проблему. Проходимость тяжелых колесных броневиков по пересеченной местности и мягкому грунту была близка к нулю. Настоятельно требовалась именно вездеходная бронированная машина, которой и стал танк, органично соединивший в себе все необходимые элементы — вездеходное шасси, броневую защиту, скорострельное оружие и универсальный механический двигатель.

Отцом британского танка принято считать военного инженера — подполковника Э. Суинтона, который, кроме инженерных знаний, имел и боевой опыт, являясь участником Англо-бурской войны. В своих мемуарах Суинтон писал: «...главная сила оборонительных позиций противника, не считая артиллерии, кроется в умелом сочетании пулеметов и проволочных заграждений <...> я ломал голову над поисками противоядия... и у меня четко выкристаллизовалась идея бронированной машины. Она должна быть самоходной, иметь противопульную броню, вооружение, способное подавить вражеские пулеметы. Машина должна пересекать местность, несмотря на окопы, проламывать заграждения и взбираться на эскарпы. Но трудность заключалась в том, чтобы найти машину, которая удовлетворяла бы всем этим условиям, особенно последним трем». Правильно сформулированный вопрос есть половина ответа — уже в октябре 1914 г. Суинтон обратился с предложением использовать в боевых целях гусеничное шасси трактора «Холт». Однако в Военном министерстве отнеслись к его проекту весьма прохладно, хотя в феврале 1915 г. и организовали испытания гусеничного трактора «Холт» для проверки его проходимости. Надо сказать, что трактор не выдержал весьма суровых технических условий, которые были поставлены военными, соответственно, чины Военного министерства утвердились во мнении, что данная идея не заслуживает внимания.

Тем не менее Суинтон оказался не одинок, и проекты машин аналогичного назначения на гусеничном ходу начали предлагать и другие изобретатели. Так, коммодор М. Суэттер, один из руководителей Службы морской авиации Адмиралтейства (RNAS), предложил проект броневоего щита, укрепленного на самодвижущейся гусе-



Проект «сухопутного крейсера» Хетерингтона, 1914 г.

ничной платформе (тракторе), за которым должны были укрываться пехотинцы.

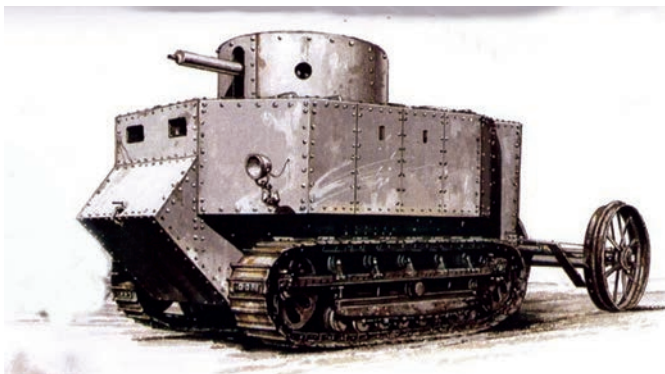
Фантастический проект «сухопутного крейсера» представил Хетерингтон — его гигантская трехколесная машина имела длину 30 м, ширину 24 м и высоту 14 м. При массе в 300 т она должна была развивать скорость до 13 км/ч, преодолевать стенки высотой до 6 м и реки глубиной до 4,5 м. В каждой из трех башен «сухопутного крейсера» должны были быть установлены две четырехдюймовые пушки.

Хотя идея Суинтона о вездеходной боевой машине — уничтожителя пулеметов и была отвергнута армейским руководством, однако ею заинтересовался Первый лорд Адмиралтейства Уинстон Черчилль, который в феврале 1915 г. создал Комитет по сухопутным кораблям, выделив из фондов Адмиралтейства 70 тыс. фунтов на разработку и испытания. Согласно техническому заданию, разрабо-

танному специалистами Комитета и офицерами штаба командующего британскими силами во Франции, будущей бронированной боевой машине предстояло развивать скорость до 6 км/ч, преодолевать ямы и рвы шириной не менее 2,4 м, взбираться на брустверы высотой до 1,4 м. В качестве вооружения предлагались пулеметы и легкие артиллерийские орудия. К работе над проектом привлекли машиностроительную фирму «Уильям Фостер энд Компани Лимитед» из Линкольна, занимавшуюся гусеничными тракторами. Ей в июле 1915 г. и заказали постройку «сухопутного корабля» на базе американского трактора «Булок».

Испытания машины, получившей наименование «№ 1 Линкольн», прошли сентябре 1915 г., однако их результат нельзя было назвать удачным. Оказалось, что ходовая часть трактора слаба для таких нагрузок, к тому же при переходе через траншеи нижняя ветвь гусеницы провисала, и она спадала. К концу ноября подготовили к испытаниям новый вариант машины, получившей прозвище «Маленький Вилли» (в честь одного из конструкторов — У. Вилсона). Ходовая часть получила гусеницу с жесткой подвеской. Корпус из листов котельной стали (не броневой) собрали на каркасе из уголков. В лобовой части было сделано крепление для 7,7-мм пулемета «Виккерс», а в бортах — лючки для стрельбы из личного оружия. В крыше было предусмотрено отверстие для установки башни. Карбюраторный двигатель мощностью 105 л. с. обеспечивал 18-тонной машине скорость хода не более 3,2 км/ч. Благодаря наличию колесного хвоста «Маленький Вилли» преодолевал ров шириной до 1,5 м («№ 1 Линкольн» только 1,2 м).

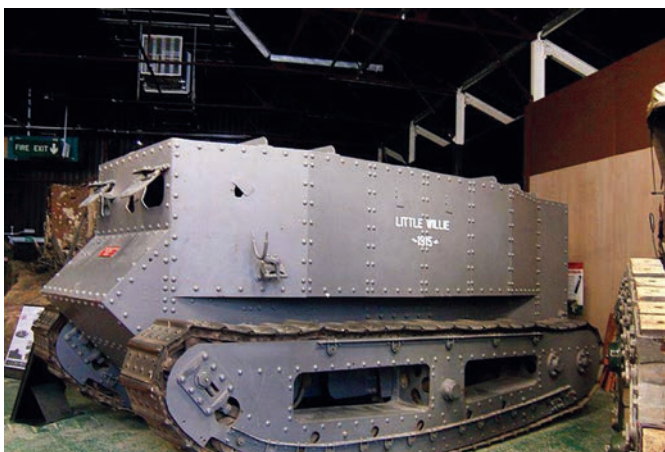
Но этого все равно оказалось недостаточно. Командование британских войск во Франции настойчиво тре-



Опытная гусеничная машина «№ 1 Линкольн» на испытаниях в сентябре 1915 г.



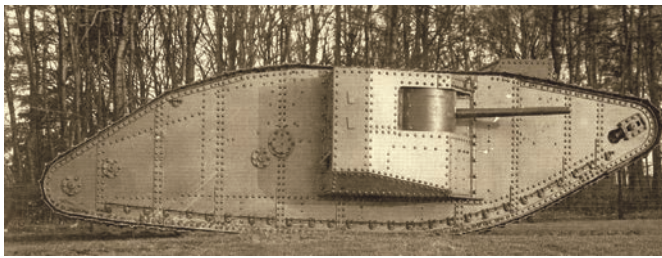
«Маленький Вилли» получил модифицированную ходовую часть с гусеницей, которая не провисала при преодолении траншей



«Маленький Вилли» в экспозиции танкового музея в Бовингтоне



Внутренность «Маленького Вилли», по английской традиции руль — справа



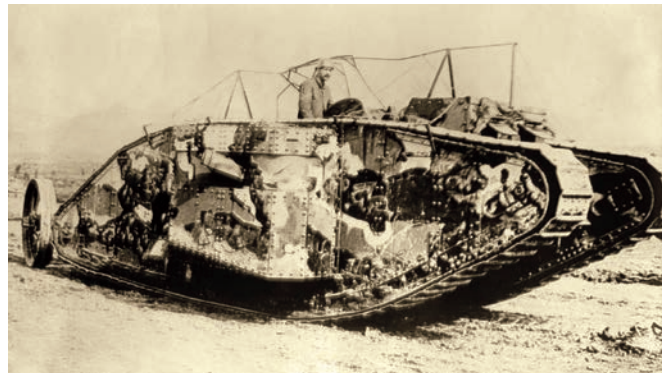
Предсерийный танк «Большой Вилли»



Танк Mk I «самец» во время битвы на Сомме, 25 сентября 1916 г. На крыше видна рама, на которую натягивалась «противогранатная» проволочная сетка.



Погрузка одного из первых танков Mk I на платформу. Для перевозки по железной дороге бортовые спонсоны снимались. На танке надпись «осторожно ПетрограаЪ» (с ошибкой), сделанная в рамках дезинформации



Танк Mk I «самка»

бовало, чтобы машина была способна переползти ров шириной 2,4 м и преодолеть стенку высотой 1,4 м!

Чтобы удовлетворить данное требование, конструкторам пришлось полностью перепроектировать машину. Они решили максимально увеличить высоту зацепа гусеницы и нарастить ее длину, что давало возможность машине выбираться из широких окопов и преодолевать вертикальные препятствия. Верхнюю ветвь гусеницы пустили поверх корпуса, а направляющее колесо максимально вынесли вперед. В результате корпус машины получил ромбовидную форму. Из-за его большой высоты и соответственно высоко расположенного центра тяжести от поворотной башни на крыше пришлось отказаться. Вооружение спустили вниз, разместив «по-морскому» — в спонсонах (боковых выступах) на бортах. Такая машина, получившая прозвище «Большой Вилли» была построена на заводе в Линкольне к середине января 1916 г.

Работы старались держать в секрете. Все, кто соприкасался с новым военным изобретением, были обязаны хранить это в строжайшей тайне. Залегендировать строящиеся машины, похожие на большую цистерну или бак, решили как «полевые емкости для воды», отправляемые в Месопотамию, однако после потери этой территории, не мудрствуя лукаво, выбрали другую отдаленную и загадочную страну — Россию. Соответственно машина стала называться танком (по-английски *tank* — «бак», «емкость»). При перевозке первых танков на них даже писали кириллицей: «Осторожно. ПетрограаЪ». Правда, существует версия, что одним из первоначальных названий было *water carrier* — «резервуар для воды» или «водовоз», что полностью отражало маскировочную легенду. Однако аббревиатура *WC* в английском языке обычно употреблялась для обозначения туалета с водяным смывом (*water closet*) и, естественно, предпочли более короткое и нейтральное — *tank*.

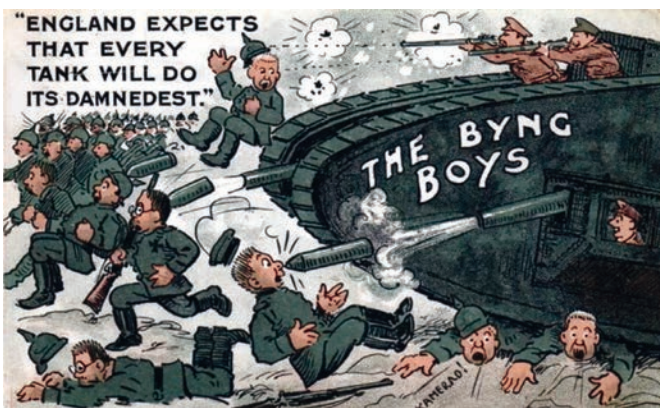
Переломным моментом в судьбе британского танка стала его демонстрация перед членами правительства и высшими военными чинами — министром снабжения Д. Ллойд-Джорджем, военным министром Китченером, министром иностранных дел Бальфуrom и др. Специально для этого «Маленький» и «Большой Вилли» перевезли в поместье маркиза Солсбери в Хетфильд. Показ, прошедший 2 февраля 1916 г., произвел на большинство чиновников сильное впечатление, и хотя Китченер и остался при своем мнении: «... эта прелестная дорогая механическая игрушка не поможет нам выиграть войну», но, как говорится, «лед тронулся». Официальные испытания «Большого Вилли» прошли 12 февраля, но еще 8 февраля командующий британскими войсками во Франции Д. Хэйг затребовал в свое распоряжение 40 новых танков.

После принятия на вооружение под обозначением Mk I (Марка 1) Министерством снабжения был выдан первоначальный заказ на постройку 100 танков. Для ускорения производства и в связи с тем, что начальник Управления вооружений отказался выделять артиллерийские орудия для «сомнительных» машин», половину заказанных танков было решено строить пулеметными, а остальные вооружать морскими 57-мм (6-фунтовыми) скорострельными пушками «Гочкис». В результате появилось деление танков на «самцов» (пушечные) и «самок» (пулеметные). Задачей последних было подавление пехоты противника в окопах и прикрытие «самцов» от возможных пехотных атак.

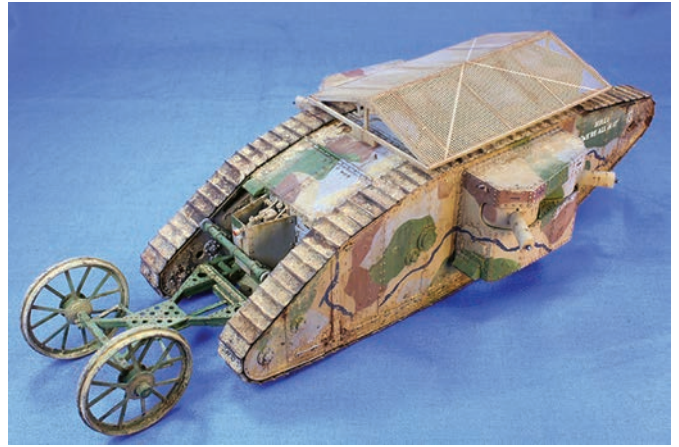
Танк Mk I представлял собой ромбовидный стальной ящик на гусеницах, длиной в восемь и высотой в два с половиной метра. На крыше монтировали двускатную деревянную раму с проволочной сетью. Она служила для крепления маскировочного материала и защиты от ручных гранат (позже от нее отказались). Толщина бортовой



Британский танк со шпорами — уширителями трактов на гусеницах, апрель 1917 г.



Британская открытка, выпущенная 24 ноября 1916 г., «Британский танк в действии. Сокрушая германскую оборону»



Модель танка Mk I. Хвост с двумя металлическими колесами служил для повышения устойчивости и увеличения ширины перекрываемого рва, а также для плавного поворота



Взгляд с другой стороны — картина «Ярость против танка», германские пехотинцы бесстрашно атакуют британский танк

брони составляла 5–10 мм, она защищала от винтовочных пуль (небронепробиваемых), шрапнели, легких осколков снарядов.

Вооружение танка располагалось в спонсонах. Пушки на «самце» наводились вручную, и стрельба из них была довольно неудобна. Наводчик стоял на коленях, а при откате казенник пушки почти достигал капота двигателя. Кроме того, большой щит пушки легко заклинивался при попадании между ним и стенками посторонних предметов. На «самке» пулеметы «Виккерс» калибра 7,7 мм устанавливались в цилиндрических поворотных установках с бронировкой кожуха ствола. Данный пулемет имел водяное охлаждение и боевую скорострельность до 300 выстр./мин.

Центральную часть внутреннего пространства корпуса танка занимал двигатель и трансмиссия. Карбюраторный двигатель «Даймлер» мощностью 105 л. с. устанавливался вдоль оси так, что по бокам от него оставались проходы шириной всего 0,35 м. Бензин к двигателю подавался самотеком, из баков, расположенных под крышей, поэтому если танк сильно наклонялся, подача бензина могла прерваться и мотор глохнуть. При этом скорость танка была чрезвычайно низкой. На хороших дорогах она едва достигала 6 км/ч, а на местности, вне дорог, где и приходилось главным образом действовать танку, она снижалась до 1–3 км/ч, т. е. была меньше скорости пешехода.

Сзади к корпусу шарнирно крепился хвост с двумя металлическими колесами. Пружинами он прижимался к земле, для подъема служил гидравлический домкрат, для поворота — тросовая тяга. Хвост служил для повышения устойчивости и увеличения ширины перекрываемого

рва, а также для плавного поворота (с радиусом 50 м и больше). Для крутого поворота хвост поднимался.

Вообще управление Mk I было очень сложной задачей, требовало больших усилий, постоянного внимания и участия четырех человек: водителя, двух его помощников (управляли включением третьей и четвертой передач в бортовых коробках) и командира танка (из-за особенностей дифференциала машину при движении, в особенности по грязной, скользкой дороге, постоянно уведило в сторону и ее приходилось выравнивать, притормаживая соответствующую гусеницу). Грохот мотора мешал согласовывать действия, а выхлопные газы и пороховой дым отравляли экипаж и вызывали частые обмороки — температура внутри поднималась до 50 градусов. К тому же, по выражению одного танкиста из бывших моряков, танк на ходу швыряло, «как торпедный катер во время шторма».

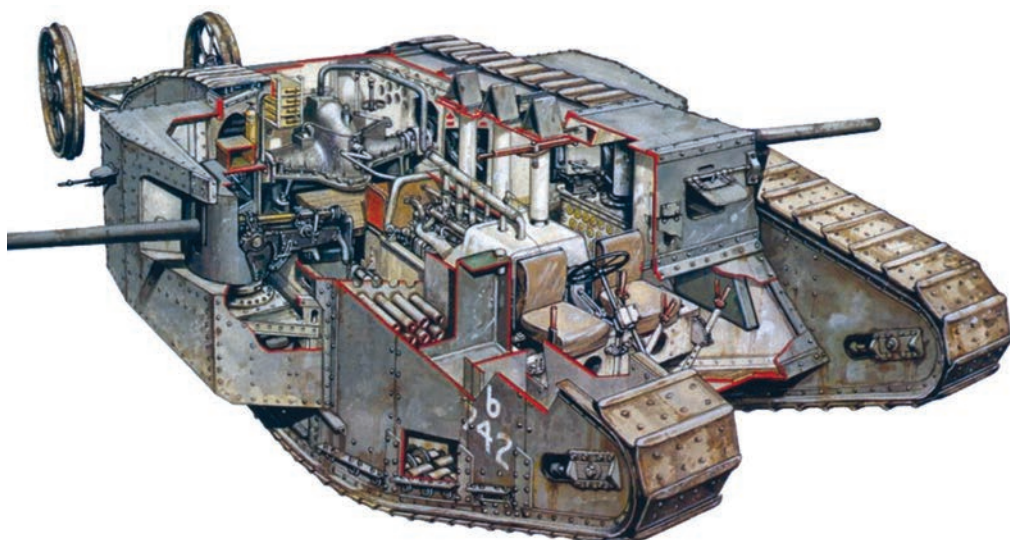
Несмотря на все ухищрения, проходимость Mk I также оказалась не блестящей. Перетяжеленная машина (в требованиях к машине по проходимости ей устанавливалась масса — до 22 т, в реальности же она достигала 27–28 т) имела удельное давление на грунт около 2 кг/см². В результате гусеницы вязли в грязи, а большая ширина корпуса мешала передвигаться по просекам и узостям.

Неудовлетворительным было и наблюдение из танка. Экипаж мог вести наблюдение только через незащищенные щели, в которые при обстреле летели брызги расплавленного свинца.

Как видим, танк Mk I был далек от совершенства. Тем не менее их было построено 150 штук — 75 «самцов» и столько же «самок». 13 августа 1916 г. первое подразде-

ление британских танков — «Тяжелая секция пулеметного корпуса» — отправилось во Францию. Экипажи отплыли из Саутгемптона, но здесь не оказалось кранов, способных погрузить сами танки, поэтому их пришлось отправлять отдельно из Эйвонмута.

Спустя месяц 15 сентября 1916 г. состоялась первая в истории танковая атака, проведенная в ходе битвы на Сомме. Правда, из 49 машин, которые англичане подготовили для атаки, на исходные позиции удалось выдвинуться только 32 (17 танков вышли из строя из-за неполадок), а из этих тридцати двух, начавших атаку, пять застряли в болоте, и девять вышли из строя по техническим причинам. Тем не менее даже оставшиеся 18 танков смогли прорвать фронт на ширину 5 км и продвинуться вглубь вражеской обороны на 5 км, причем потери англичан в этой наступательной операции оказались в 20 раз меньше обычных. Танк-«самец» D17 «Dinnaken» лейтенанта Хасты даже вошел в деревню Флер, неспешно преследуя убегающих и прячущихся в погребах немцев. Психологическое воздействие на германскую пехоту было огромным — когда в первой линии окопов кто-то из немецких солдат выкрикнул фразу «Дьявол идет!», его слова распространились по траншеям со скоростью пожара.



Устройство танка Mk I «самец»

Германскую оборону не удалось прорвать окончательно из-за малого количества задействованных танков, но даже такая неуклюжая и имевшая много слабостей боевая машина показала свой большой потенциал. Танки преодолевали проволочные заграждения и траншеи шириной 2,7 метра, а их броня держала попадания пуль и осколков снарядов. Правда, прямых попаданий снарядов танки не выдерживали. Из 17 машин, получивших попадания от оправившихся немцев, 10 так и остались ржаветь на поле боя, и только семь сумели приползти обратно.

После первого боя танков на Сомме заказ на их постройку сразу увеличили до 1 000, а потом и до 1 250 шт., с требованием внести улучшения в их конструкцию. Так появились британские танки следующих модификаций



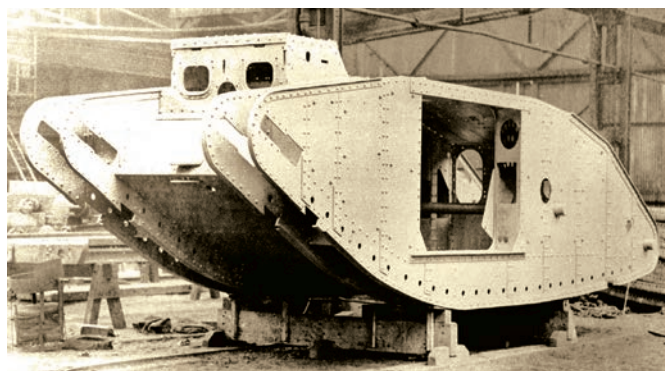
Танк Mk II преодолевает окоп



Королева Мария осматривает танк Mk II (без вооружения), лето 1917 г.



Танк Mk III «самец», Бовингтон. Видна крыша корпуса и открытая дверь правого спонсона



Корпус строящегося танка Mk IV



Король Джорж V осматривает два новых танка Mk IV (справа «самец» и слева «самка»), июль 1917 г.



Британский танк Mk IV «самец» (модель)



Танк Mk IV «самка», битва при Амьене, 1918 г.
Под спонсоном хорошо виден прямоугольный люк-лаз с двустворчатыми крышками

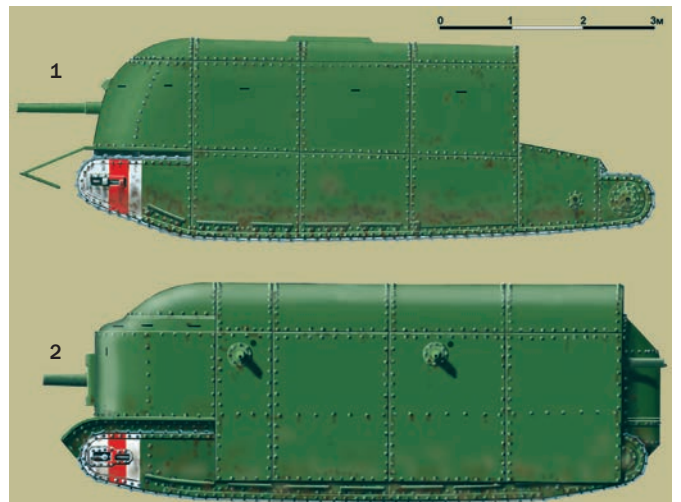


Модель тяжелого танка «Летающий слон»

Mk II и III. Их выпустили по 50 единиц каждой (25 «самцов» и 25 «самок»). Уже на Mk II отказались от колесного хвоста (как показала практика, он практически не улучшал маневренность), нижние стенки спонсонов слегка скосили внутрь (их углы часто зарывались в землю), а выхлопную трубу вывели вдоль крыши на корму.

В марте 1917 г. в производство пошла следующая модификация — Mk IV, ставшая самым массовым британским танком в 1916–1918 гг. Таких машин было построено 1 015 шт. (420 «самцов» и 595 «самок»). На Mk IV было улучшено бронирование — к этому времени германская пехота уже активно применяла новые бронебойные пули. Толщину брони в лобовой части довели до 16 мм, бортов — до 12, а крыши — до 8 мм. Переконструировали спонсоны, теперь они могли вдвигаться внутрь корпуса по особым салазкам (это упростило транспортировку по железной дороге), а их нижнюю часть еще больше скосили, чтобы уменьшить «зарывание». Стволы орудий укоротили с 40 до 23 калибров. На «самках» пулеметные спонсоны вообще уменьшили, и под ними сделали прямоугольные люки-лазы с двустворчатыми крышками. Наконец, установили систему принудительной подачи горючего к карбюратору и увеличили объем топливных баков — танк жрал около 10 литров бензина на километр.

Интересно, что в рамках «соревнования снаряда и брони» британцы, еще до выхода первых Mk I на поля сражений, озаботились разработкой танка, защита которого могла бы противостоять огню германских легких полевых пушек. Толщина брони этого тяжелого танка, получившего прозвище «Летающий слон», должна была составить 76 мм в лобовой части и 50–51 мм по бортам.

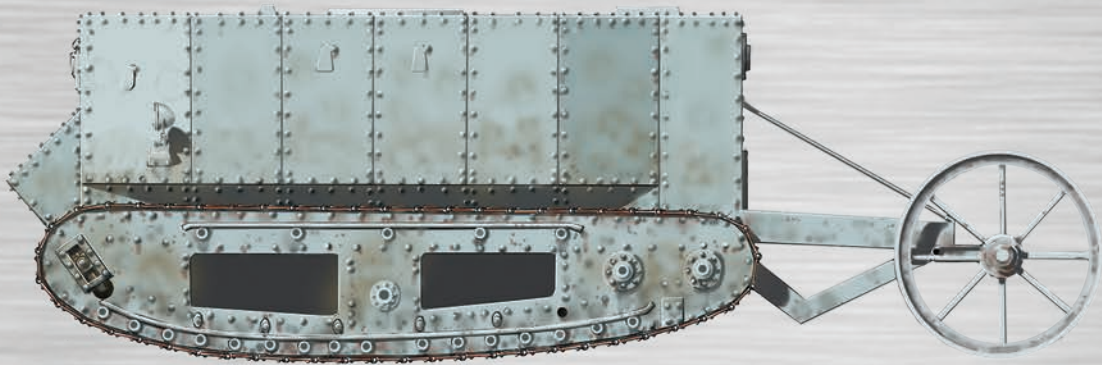


«Летающий слон». Художник А. Шепс

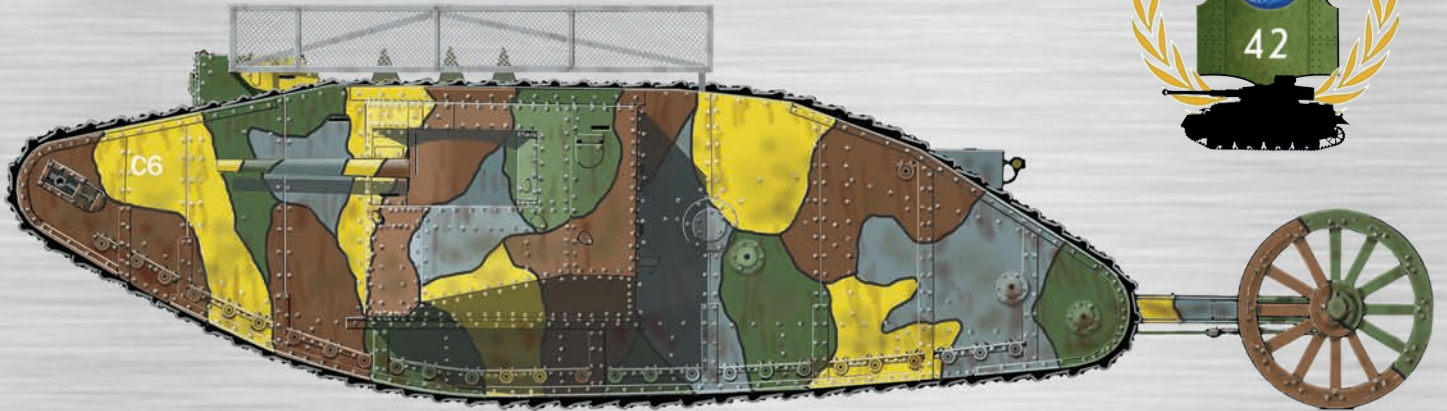
1 — Прект А, июль 1916 г.

2 — Проект В, 30 августа 1916 г.

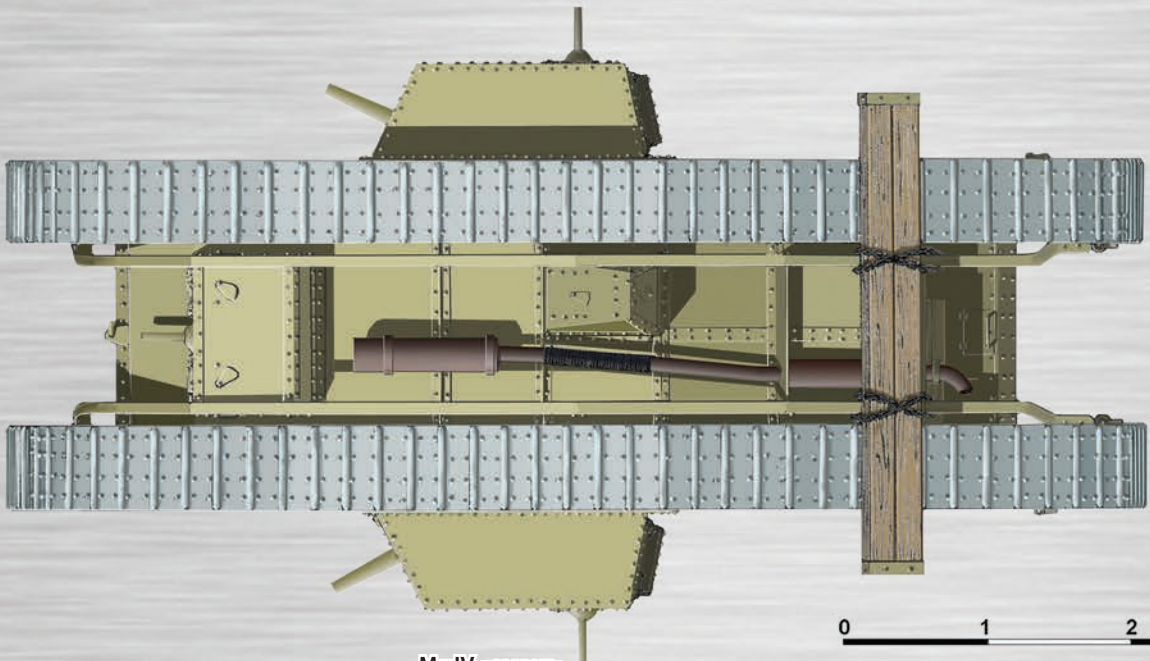
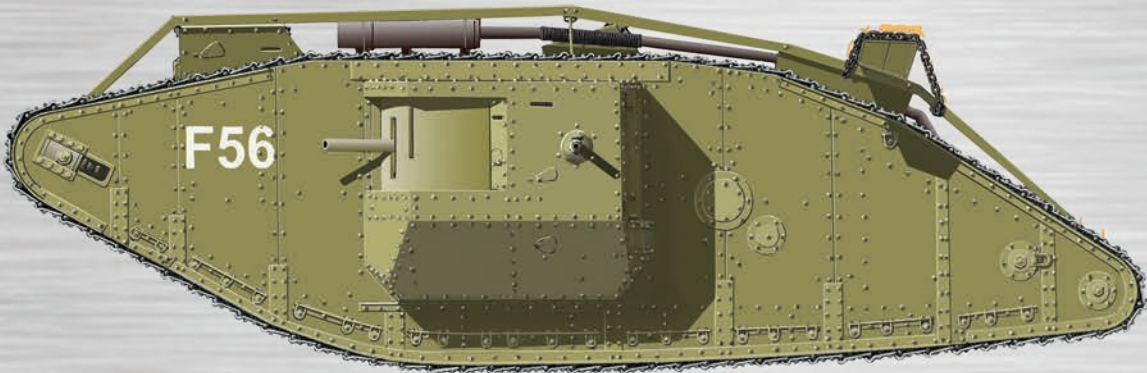
В полукруглой лобовой части корпуса размещалась 57-мм пушка Гочкиса, а в бортах — четыре-шесть пулеметов. Хотя по своим размерам «Летающий слон» был сопоставим с Mk I, но его расчетная масса достигала 100 т. Чтобы такая тяжелая машина не увязала в земле, ее поставили на две пары гусениц — основные шириной 610 мм по бортам и дополнительные, размещенные под днищем танка и слегка приподнятые над поверхностью земли, которые должны были улучшить проходимость танка на мягких грунтах. Правда, дальше проекта, имевшего вооружение даже слабее, чем у Mk I «самец», стали причиной отказа от его производства.



Опытный танк «Маленький Вилли»



Mk I «самец». На крыше установлена рама с защитной сеткой от гранат



Mk IV «самец»



Фото: М. Станкевич // <https://www.jetphotos.com/photo/7616563>

ЗАДАЧА – РАСШИРИТЬ ГОРИЗОНТ!

Часть 3

(Окончание. Начало см. в № 10, 11 2018 г. «Науки и Техники»)

Распад СССР отразился на всем, в том числе и на судьбах предприятий его авиапромышленности, которые были вынуждены сворачивать работы по оборонным программам. Безосновательность надежд на то, что теперь их будут «кормить» «конверсионные» гражданские проекты, стала ясна буквально сразу. На авиатехнику западного производства стали переходить не только бывшие партнеры из вчерашних союзников СССР, но и «Аэрофлот», и его «осколки» в России и бывших союзных республиках.

В то же время открылись новые возможности — в импорте вооружений из России выразил заинтересованность стремительно богатеющий Китай, а фирмы Запада стали предлагать свое оборудование для установки на российские самолеты. Работа на инозаказчика сулила авиапромышленности не только возможность выжить, но и шанс жить хорошо.

Советский Союз снабжал оружием полмира, причем не только «товарищей из соцлагеря», но и такие большие капиталистические страны, как Индия. Еще в 1988 г. на основе серийного самолета радиолокационного дозора А-50 была создана экспортная модификация А-50Э (изделие «АЭ»), которым заинтересовалась делегация Объединенного комитета начальников штабов вооруженных сил этой страны под руководством адмирала Надкарни. Но и в Индии тоже происходили выгодные США и Западу перемены, в правительство шли люди с прозападной ориентацией, и они воспрепятствовали заключению контракта.

В новой России руководство Таганрогского авиационного производственного комплекса имени Г. М. Бериева (ТАНТК) осталось один на один со своими трудностями,

Министерство обороны РФ ни А-50, ни другие изделия «фирмы» больше не заказывало, и теперь ТАНТК надо было самому искать средства к существованию. Самолет А-50 стали показывать на выставках авиатехники и вооружений, но чтобы найти первого заказчика, понадобилось пять лет.

ВАЛЮТА КАК СРЕДСТВО ОТ ВСЕХ БЕД

В 1997 г. был заключен договор между Российской Федерацией, Израилем и Китайской Народной Республикой о создании для ВВС Народно-Освободительной Армии Китая (НОАК) модификации А-50 с новым радиотехническим комплексом MSA с радаром EL/M-2075 PHALCON разработки ведущей израильской фирмы по производству военной электроники ELTA.

Сокращение PHALCON означало PHased Array L-band CONformal — конформная фазированная решетка L-диапазона. Локатор отличался улучшенной способностью обнаружения целей с малой ЭПР, использующих технологии «стелс». Он получил три антенные решетки, каждая из которых имела длину, большую, чем антенна РТК «Шмель» самолета А-50 в базовом варианте. Для их размещения увеличили диаметр обтекателя, который пришлось полностью переделать.

Новый антенный блок РТК представлял собой металлический треугольный кессон («домик» в обиходном выражении на ТАНТК) с очень высокой жесткостью — разработчик РЛС выставил особые требования к взаимному смещению антенн от деформации кессона. Внутри располагались блоки выходных каскадов РЛС и ее кондиционирования, а снаружи все это закрывали обтекатели, образующие такой же «гриб», как и на обычном А-50,

но большего диаметра. Его масса выросла до 13 т, что потребовало усиления пилонов и фюзеляжа.

Кроме РТК, заменили станции пассивной радиотехнической разведки и раздачи информации, которые могли взаимодействовать и с системами-потребителями западного производства, имевшими свои форматы передачи данных. Количество антенн на самолете было увеличено до 71, из них 44 входили в РТК.

На борту должно было работать пять человек летного экипажа и десять офицеров основной оперативной группы плюс девять подменных операторов. Компоновка их рабочих мест была изменена и для размещения нового оборудования, и для повышения комфорта, а для свободных от смены офицеров сделали отдельное помещение.

«Украшавшие» серийные самолеты А-50 «ласты» с обтекателей основных опор шасси сняли, но взамен появились два гребня под хвостовой частью фюзеляжа. Наконец, ввели аварийный люк для покидания самолета операторами РТК в нештатной ситуации на земле. Также была несколько изменена конструкция хвостовой рампы, которая в эксплуатации не открывается, но служит для монтажа оборудования и интерьера при сборке самолета.

Увеличение размера обтекателя основного антенного блока РТК, уменьшение относительного расстояния от него до горизонтального оперения, а также снятие «ластов» потребовало большого объема испытаний моделей самолета в малоскоростной и скоростной аэродинамических трубах ЦАГИ. Они подтвердили сохранение устойчивости и управляемости.

Для точной увязки оборудования в кессоне обтекателя основного антенного блока РТК с его коммуникациями (а было добавлено или заменено более 4 000 позиций ВЧ-фидеров, электрожгутов и трубопроводов) впервые в практике ТАНТК был выполнен компьютерный 3D-макет этого агрегата, а натурный эталон не изготавливался. Это существенно сократило цикл работ.

Новый самолет назвали А-50И — изделие «АИ».

ЖЕРТВА БОЛЬШОЙ ПОЛИТИКИ

Доработка одного А-50 под новый комплекс была произведена ТАНТК и смежными предприятиями в 1997–1999 гг. Трудились в две-три смены, преодолевая не только финансовые, но и технологические, и организационные препятствия. Например, из-за невозможности выполнения работ по демонтажу штатного основного антенного блока РТК «Шмель» кран-балкой в цехе это делали на открытом воздухе обычным, но очень большим строительным автокраном.

Самолет был сдан производством ТАНТК без радара и 28 июля 1999 г. совершил первый полет. После окончания I этапа летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) 26 октября того же года его перегнали в Израиль на базу фирмы ELTA для монтажа оборудования. Там ему присвоили регистрационный номер гражданской авиации этой страны 4X-AGI и к июлю 2000 г. приступили к следующему этапу ЛКИ с включением РТК в полете. Однако во второй половине 2000 г. под нажимом США Израиль приостановил испытания, и самолет был законсервирован в аэропорту Тель-Авива Бен-Гурион. После длительных переговоров РТК MSA был демонтирован и 10 июня 2002 г. самолет ушел в Китай без него.

На авиазаводе в Сиане на самолет был установлен другой РТК, с которым он получил обозначение КJ-2000 (Kongzhong Jinglei по-китайски «воздушная



Опытный самолет радиолокационного дозора «АИ» с израильским РТК ELTA MSA, созданный по заказу Китая на базе серийного А-50.

Фото из книги С. Н. Емельянова, А. Н. Заблотского и А. И. Сальникова «История авиастроения в Таганроге»

тревога») и уже во второй половине 2002 г. возобновил летные испытания.

Первое включение локатора в полете состоялось в ноябре 2003 г., через 15 месяцев после прибытия А-50И в КНР. Как говорится во многих источниках, на нем был установлен китайский РТК, и даже называются имена его создателей, которые работали над системой более 15 лет.



Самолет РЛДН КJ-2000 ВВС НОАК — израильское или китайское происхождение его локатора и другого оборудования до сих пор вызывает споры. Фото: Weimeng // Airliners.net



Самолет КJ-2000 ВВС Народно-освободительной армии Китая в сопровождении истребителя J-7Е. Фото: Weimeng // Airliners.net

Но, судя по опубликованным фото, в КНР разрабатывался двухантенный РТК, а на самолете был трехантенный, напоминающий израильский EL/M-2075. Вероятно, это был все тот же комплекс ELTA MSA, полученный по каналам, не заблокированным США, — их спецслужбы тоже не всеильны.

Подтверждение тактико-технических данных комплекса прошло в Летно-испытательном центре ВВС НОАК в Янляне, и комплекс был принят на вооружение. На заводе в Сиане так было переоборудовано несколько транспортных Ил-76, но с отличиями по комплектации других систем. В частности, не ставилась штанга дозаправки топливом в полете. На 2018 г. в составе ВВС НОАК было пять таких машин.

КЛИЕНТ СОЗРЕЛ

В апреле 2000 г., очевидно, под влиянием сведений о возможной поставке А-50 в Китай, поступило предложение от Индии об аренде одного такого самолета из находящихся в составе ВВС России. Он прибыл вместе с экипажем на авиабазу Чандигар в штате Пенджаб на севере страны, откуда можно было вести наблюдение за воздушным пространством и Пакистана на западе, и Китая на востоке. Российский экипаж выполнил оттуда десять полетов продолжительностью до 6 часов с офицерами ВВС Индии на борту.



Второй серийный А-50ЭИ, принятый ВВС Индии в марте 2010 г. Самолет имеет трехантенную РЛС EL/W-2090 израильского производства. Фото: <https://www.pinterest.co.uk/pin/528258231264052888/>



Испытания системы дозаправки топливом в полете второго серийного самолета ЭИ ВВС Индии от танкера Ил-78М ВВС России. Фото: <https://www.pinterest.ca/pin/318981586084164616/>

Очевидно, индусы хотели всего лишь понять, насколько возможность контроля воздушного пространства усиливает военный потенциал Китая, с которым Индия имеет «отложенный конфликт» в Тибете. Но, посмотрев самолет радиолокационного дозора в работе, индийские военные стали требовать от правительства закупить такие «летающие радары». Модификация для Индии получила официальное наименование «изделие ЭИ», которое трансформировалось в привычное буквенно-цифровое А-50ЭИ.

Заказчик пожелал наиболее современную комплектацию не только с израильским РТК ELTA MSA, причем не только с новой РЛС EL/W-2090, но и с двигателями ПС-90А-76, о преимуществах которых мы говорили во второй части статьи. В связи с их установкой вместо старых Д-30КП-И были внесены дальнейшие изменения в конструкцию, комплектацию и регулировку силовой установки, а также связанных с ней систем — электрической, гидравлической, воздушной, кондиционирования воздуха, управления самолетом и механизацией крыла, шасси и др. Они были сделаны по типу транспортного Ил-76МФ с этими двигателями, но с учетом отличий в аэродинамике, весе и центровке самолетов.

Межгосударственное соглашение на поставку восьми самолетов между Российской Федерацией, Израилем и Индией было заключено в 2003 г., в работе участвовал также Узбекистан как поставщик планеров Ил-76ТД под переоборудование, которые официально продавались заводом России — ТАНТК им. Бериева.

Согласно разделительной ведомости он был главным подрядчиком, координируя работу остальных, дорабатывая планер и силовую установку под все новые изделия, в том числе израильские, и сдавая готовый самолет заказчику. Также завод в Таганроге должен был выполнять послепродажное обслуживание самолета, включая его транспортную поддержку.

Ташкентское авиационное производственное объединение поставляло в Таганрог Ил-76 из задела, оставшегося на предприятии. Московский «Авиационный комплекс имени Ильюшина» выполнял проект новой силовой установки самолета и выпускал всю конструкторскую, технологическую и эксплуатационную документацию на нее. ОАО «Пермские моторы» изготавливало двигатели ПС-90А-76 и отработывало их установку на самолете. Израильская фирма ELTA изготавливала и ставила на борт РТК, поставляя сопутствующие товарные позиции и услуги. Компания Israel Aircraft Industries (IAI) участвовала в производстве и монтаже комплектующих израильского производства и в ЛКИ комплекса.

Для увязки нового оборудования использовалась документация самолета АИ, в том числе созданные для него трехмерные компьютерные модели. Статические испытания отсека фюзеляжа самолета АИ с «грибом» были зачтены и на этот самолет.

Главной самолет «ЭИ» был облетан 29 ноября 2007 г. Первый этап испытаний с макетным оборудованием полностью подтвердил его летные характеристики, и 20 января следующего года он прибыл в Израиль, где фирмы IAI и ELTA приступили к своим этапам работ.

Полеты комплектного самолета начались 5 июня 2008 г. на базе фирмы IAI в Тель-Авиве, а 25 мая 2009 г. первый «ЭИ» ушел в Мумбай (Бомбей), где был передан заказчику. Он был принят на вооружение ВВС Индии 28 мая на авиабазе Палам, южнее Дели, где находится Главный штаб ВВС страны. В церемонии участвовали министр обороны Индии А. К. Энтони,



Самолет радиолокационного дозора и наведения А-50ЭИ выполняет взлет. На сегодня ВВС Индии имеют три таких машины, что вряд ли достаточно с учетом протяженности границ этой страны.
Фото: *Airliners.net*



Экипажи самолетов радиолокационного дозора и наведения А-50ЭИ ВВС Индии после завершения учений Live Wire.
Фото: <http://indiandefence.com/threads/iaf-airborne-early-warning-systems-a-50ei-phalcon-drdo-netra-aew-c-drdo-awacs.57965/>

уходящий в отставку начальник штаба (командующий) ВВС главный маршал авиации Ф. Х. Мэйджор и его преемник маршал авиации П. В. Наик. Машине был присвоен регистрационный номер ВВС Индии KW3551, и уже 22 июня 2009 г состоялся первый ее полет на боевую службу, хотя еще продолжались официальные испытания экипажами заказчика.

В марте 2010 г. в Мумбае был принят второй А-50ЭИ — борт KW3552, а процедура передачи третьего контрактного борта, KW3553, состоялась уже на авиабазе ВВС Индии Агра южнее аэропорта Палам, где размещена 44-я эскадрилья ВВС Индии, которая эксплуатировала транспортные Ил-76. Он прибыл из Тель-Авива 8 марта 2011 г.

С учетом географических условий (с одной стороны — Пакистан, с другой — Китай, морские границы — это тоже направление угрозы) даже восьми А-50 было недостаточно, однако вскоре остальной заказ был сокращен до трех машин, потом до двух, а затем и вовсе отменен. В 2015 г. появилась информация о переговорах Индии о закупке еще шести самолетов РЛДН с европейским концерном EADS. Но в создание такой модификации пассажирского А330 Индия должна была вложить 2,5 миллиарда долларов, затем сумма возросла до 3,1 миллиарда и, очевидно, все еще остается неоконченной. Хотя точных сведений о цене А-50ЭИ автору найти не удалось,

по косвенным данным можно предположить, что шесть самолетов этого типа могли бы стоить примерно на миллиард меньше.

С учетом объявленных характеристик европейского комплекса и его цены напрашивается вывод о политической ангажированности должностных лиц в руководстве Индии, а возможно, и об их личной материальной заинтересованности именно в такой сделке.

Оппоненты этой точки зрения указывают на то, что российская сторона тоже подняла цену на планер самолета, но он теперь будет не из задела советских времен, а новый, производства ульяновского АО «Авиастар-СП». Как бы то ни было, с учетом сопутствующих затрат вариант с А-50ЭИ был бы дешевле и эффективнее, а группировка стратегических самолетов радиолокационного дозора ВВС Индии осталась бы однородной.

Но есть еще одна проблема — темпы поставок А-50 на экспорт. Ташкентский авиазавод весь задел Ил-76 израсходовал и в 2015 г. был переименован в «механический» и переведен на ремонт железнодорожных вагонов. Новый производитель Ил-76, ульяновский «Авиастар-СП», перегружен заказами для ВВС России, которая ведет перевооружение военно-транспортной авиации и остро нуждается в специальных самолетах на базе Ил-76 — в том числе и радиолокационного дозора.

В ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛАХ РОССИИ

Когда на рубеже 1992 г. Союз Советских Социалистических Республик распался на 15 независимых стран, основная часть его вооруженных сил отошла самой большой из них — Российской Федерации. И среди более чем 9 700 полученных самолетов и вертолетов всех видов и родов военной авиации было 15 находившихся в строю А-50, еще девять машин этого типа либо были в ремонте и на хранении, либо их передача России из Белоруссии и Литвы не была юридически завершена. Четыре А-50 в разном состоянии готовности оставались на заводе-изготовителе в Ташкенте, их заказчиком уже числилось Министерство обороны России, решался вопрос об их оплате и передаче эксплуатанту.

Было решено собрать все боеспособные А-50 в одной войсковой части, которой логично стал 144-й отдельный авиаполк дальнего радиолокационного обнаружения — ОАП ДРЛО. Как мы говорили, еще в советское время он был предусмотрительно выведен с территории Литвы на аэродром Березовка у города Печора в Республике Коми в приполярной части территории Российской Федерации. Дислоцированный в Витебске в Белоруссии 18-й отдельный авиационный отряд ДРЛО был расформирован, как и 192-й гвардейский Керченский Краснознаменный военно-транспортный авиаполк, прекративший свое существование в 1994 г., — в нем был еще один отряд самолетов РЛДН. Их самолеты А-50 были переданы в 144-й полк.

Условия на аэродроме Березовка были, мягко говоря, непростыми и не только в бытовом плане, но и в техническом. На новой базе не было возможности выполнять обслуживание не только РТК «Шмель», но и самого самолета А-50 и его систем — созданная инфраструктура осталась в Шауляе, в теперь уже независимой и недружественной Литве, да и там было далеко не все необходимое по части электроники.

Для выполнения регламентных работ, ремонтов и регулировок основного радиолокационного и специального связного оборудования использовали стенды,



После распада СССР все построенные самолеты радиолокационного дозора и наведения А-50 оказались в составе ВВС России.
Фото: Интернет

созданные на Ташкентском авиазаводе еще в советское время. Как мы помним, «базой» для проекта А-50 стал серийный Ил-76, и, несмотря на внесенные изменения, у них осталось много общего. Выход был один — задей-

ствовать технико-эксплуатационную часть какого-либо полка Военно-транспортной авиации (ВТА), который сам эксплуатировал бы Ил-76, — таких все еще было много.

Для А-50 была выбрана ТЭЧ 978-го ВТАП на аэродроме Клин-5. Но она находилась далеко от Печоры — в Московской области и к тому же была перегружена обслуживанием своих Ил-76 — ВТА стала подряжаться на коммерческие перевозки, ее за глаза уже именовали «военно-торговой авиацией». И если в авиации боевой среднегодовой налет неудержимо падал, то транспортники летали по-прежнему много, осваивая небо всех континентов и перевоза там коммерческие грузы.

Тем не менее уже в 1992 г. самолеты А-50 возобновили полеты на боевую службу, а в 1993 г. — и участие в учениях, проводившихся совместно с другими родами авиации и с наземными силами ПВО. Но в конце 1994 г. им пришлось принять участие и в боевых действиях.

КУПОЛ НАД ЧЕЧНЕЙ

11 декабря 1994 г. по распоряжению президента России Б. Ельцина началась «Операция по восстановлению конституционного строя в Чеченской Республике». Дудаевская «Чеченская Республика Ичкерия» смогла сколотить некое подобие военной авиации, составленной из учебно-тренировочных самолетов бывшего регионального Учебного центра ДОСААФ СССР, нескольких вертолетов различных бывших советских ведомств и пассажирских самолетов, ранее принадлежавших «Аэрофлоту».

Военной ценности они не имели и были уничтожены в первые дни операции, но оставалась угроза использования авиации извне, которая могла бы доставлять ему помощь. Для воспреещения таких действий была создана группировка ПВО, которая так описана в обнародованном после окончания кампании докладе Министерства обороны РФ:

«От войск ПВО Северо-Кавказского Военного Округа на первом этапе привлекались: 933-й отдельный зенитно-ракетный дивизион «Куб-М2», 481-й зенитно-ракетный полк «Оса-АК» 19-й мотострелковой дивизии и 48-я отдельная радиотехническая бригада 42-го Армейского корпуса. От 12-го Отдельного корпуса ПВО привлекались 19 экипажей СУ-27, 6 экипажей МиГ-31 с аэродромов Крымск, Армавир, Приволжский. Для ведения радиолокационной разведки и контроля воздушного пространства в регионе было выделено 12 радиотехнических подразделений и два авиационных комплекса радиолокационного дозора и наведения А-50.»

Выполнение задач блокирования воздушного пространства Чеченской Республики, усиление ПВО госграницы было возложено, в основном, на привлекаемые силы истребительной авиации 12 ОК ПВО. Контроль особого режима использования воздушного пространства в регионе осуществлялся за счет усиления дежурных средств радиотехнических войск корпуса ПВО и привлечения к дежурству радиолокационных средств войск ПВО Северо-Кавказского военного округа и АКРЛДН А-50».

Сложность задачи заключалась в том, что правительственные войска сами широко применяли все виды авиации, и одновременно в воздухе находились десятки самолетов и вертолетов разных типов, которые действовали в основном одиночно или малыми группами. Со стороны противника ожидалось использование прежде всего легких самолетов и вертолетов для доставки помощи силам Дудаева и их связи с зарубежьем. Их действия облегчал сложный рельеф района, который летчики из числа чеченцев и граждан сопредельных стран хорошо знали. Наконец, не исключалась опасность разрастания войны с включением в прямые боевые действия боевой и транспортной авиации других государств.

Однако ничего этого не произошло. Авиацию ни Дудаев, ни его зарубежные спонсоры почти не применяли, и вся помощь ему шла сухопутным путем, собранные ракетные части ПВО простаивали, а артиллерийские использовались для непосредственной поддержки войск. Это позволило потом многим экспертам заявить о бесполезности ПВО вообще и самолетов радиолокационного дозора в частности в таких операциях. Между тем не исключено, что именно благодаря четко организованному патрулированию воздушного пространства над Чечней, «радиолокационному куполу» над районом боевых действий противник и не смог использовать авиацию для выполнения своих задач.

Также обращает внимание на себя тот факт, что в докладе по итогам боевых действий в Чечне не были указаны какие-либо недостатки в работе летавших с аэродрома Приволжский экипажей самолетов А-50, тогда как в отношении всех других видов и родов авиации критических замечаний было множество. В условиях регионального конфликта самолеты радиолокационного дозора показали себя незаменимым средством контроля воздушного пространства, в то же время стала ясна необходимость модернизации их оборудования для надежного



В 1994 г. самолеты радиолокационного дозора и наведения А-50 были привлечены к Операции по восстановлению конституционного строя в Чечне. Фото: <https://topwar.ru/114746-shoygu-samolet-a-100-budet-sposoben...>

обнаружения маловысотных, малоскоростных и малозаметных целей.

С точки зрения организации вооруженных сил в целом одним из уроков этой войны стало требование улучшения взаимодействия разных родов и видов вооруженных сил, удобным средством осуществления которого и являлись самолеты РЛДН А-50.

ВВС и ПВО ОБЪЕДИНЯЮТСЯ

Шестнадцатого июля 1997 г. президент Ельцин издал Указ «О первоочередных мерах по реформированию Вооруженных Сил Российской Федерации и совершенствованию их структуры», а 3 августа вышло соответствующее распоряжение Министерства обороны. Согласно этим документам ВВС и ПВО объединялись в единый вид Вооруженных Сил, и к 1 июня следующего года все основные его оперативные соединения были сформированы. Его боевой состав включал две Объединенные Воздушные Армии (ОВА), подчиненные Главному Командованию ВВС и ПВО, а также Ставке Верховного Главного Командования Вооруженных Сил страны, и четыре ОВА, подчиненные командованиям военных округов, на территории которых они размещены. К 1999 г. планировалось создать еще одну ОВА и один смешанный авиакорпус Московского округа ВВС и ПВО. Кроме того, остались четыре Центра боевой подготовки (ЦБП), одна Академия ВВС и ПВО, а также семь военных институтов, заменивших существовавшие ранее военные училища.

Целью реформы было налаживание более тесного взаимодействия между фронтовой авиацией и всеми силами ПВО, что должно было обеспечить максимально полное использование их существенно сократившегося парка боевой техники в операциях разного типа и масштаба — прежде всего оборонительных.

Хотя в то время вероятный противник официально отсутствовал, а с командованием вооруженных сил США и НАТО российское военное командование налаживало прямые связи, становились все более видны противоречия между элитами России и Запада, которые не получалось урегулировать договорными путями. Из этого следовало, что на самом деле вероятный противник России остался тот же, что и до распада СССР, и единственное изменение заключалось том, что блок НАТО разросся и приблизился к российским границам за счет новых членов, а Вооруженные Силы России, наоборот, сократились и оказались в невыгодном положении географически.



Одним из результатов реформы ВВС и ПВО 1998 г. было перебазирование 144-го ОАП РЛДН из приполярной Печоры в подмосковное Иваново. Фото: М. Брянский // *Airliners.net*

В этой обстановке решающую роль имело управление войсками, в том числе и авиацией и средствами ПВО с точки зрения обеспечения его эффективности, гибкости, непрерывности и боевой устойчивости. Необходимо было учитывать и то, что, хотя политики Запада всячески избегали этой темы, принятую ими еще в 1967 г. доктрину «Гибкого реагирования» и следовавшую из нее концепцию «ограниченной ядерной войны» никто не отменил. А они предусматривали достижение стратегической победы путем нанесения упреждающего удара любимыми, в том числе и ядерными, средствами именно по центрам политического, экономического и военного управления. От предыдущей доктрины «Массированного возмездия» эту отличало лишь количество выделяемых на поражение целей боеприпасов — благо, их мощность и точность выросли.

То есть главными целями были штабы. Первого марта 1998 г. начал работу объединенный Главкомат ВВС и ПВО, центральный командный пункт которого был размещен в поселке Заря в Московской области. Всю полноту тактической информации для него должны были предоставлять наземные и воздушные средства радиолокационного наблюдения, в том числе и самолеты А-50. На их борту было можно развернуть и оперативный штаб — в случае уничтожения наземного КП. Также была возможность взаимодействия А-50 со специализированными воздушными командными пунктами Ил-22, Ил-82 и Ил-80.

К концу 1998 г. переформирование было полностью завершено. В ходе этих мероприятий было расформировано 580 авиационных частей, 134 переформировано, переподчинено более 600 частей и подразделений, 95 % наличных самолетов и 98 % вертолетов было перераспределено — 3 500 летательных аппаратов при этом было перебазировано.

Это было очень не просто, но подчас необходимо. По крайней мере 144-й ОАП ДРЛО, вооруженный самолетами А-50, наконец-то улучшил свои «жилищные условия», перебравшись из Заполярья на аэродром Иваново-Северный — ближе к центральным штабам. Для личного состава это означало новые хлопоты с жильем и прочими социальными проблемами на необжитом месте, но все же суровые полярные края большинство покидало без сожаления. Ну а техника получала хорошую базу.

С объединением ВВС и ПВО экипажам А-50 пришлось осваивать и новые области боевого применения, учась работать не только с силами ПВО, но и с Фронтовой авиацией, а ее летчики должны были научиться использовать новые возможности, предоставляемые самолетами РЛДН.

Обучение всему этому личного состава ВВС и ПВО обеспечивал 610-й Центр боевой подготовки военнотранспортной авиации, организовавший отдельный курс РЛДН, для которого выделили отдельные самолеты А-50. Он также базировался на аэродром Иваново-Северный.

Между тем вскоре экипажам «летающих радаров» вновь пришлось принять участие в боевых действиях. Конец 1990-х гг. запомнился кровавыми терактами, следы которых вели на Кавказ, в Чечню и к их «спонсорам» в исламистских странах Ближнего Востока. Теракты происходили по всей России, а 7 августа 1999 г. большие группы боевиков со стороны Чечни начали вторжение в Дагестан. Для противодействия им была начата крупномасштабная «Контртеррористическая операция на территории Северо-Кавказского региона», конечной целью



При объединении ВВС и ПВО России в единый вид вооруженных сил у экипажей самолетов РДН А-50 добавились новые задачи.

Фото: <https://www.jetphotos.com/photo/7770078>

которой была ликвидация преступных группировок, в том числе и в самой Чечне.

Хотя новая военная операция была организована по-другому, задачи экипажей А-50 остались те же — контроль воздушного пространства и недопущение воздушной связи группировок террористов между собой и с зарубежьем. И на этот раз противник не рискнул широко применить авиацию, и основными путями помощи террористам остались горные тропы, что сковало его маневренные возможности и во многом решило исход кампании. Этого удалось достичь, в частности, и благодаря привлечению самолетов радиолокационного дозора.

В то же время опять всплыли вопросы надежности обнаружения, опознания и сопровождения маловысотных, малоскоростных и малозаметных целей в условиях сложного рельефа, естественных и наведенных радиопомех. Было необходимо возвращаться к вопросу о модернизации самолета А-50 и его радиотехнического комплекса «Шмель».

А-50 ОСТАЕТСЯ В СТРОЮ

Самолеты А-50 с положительной оценкой отработали в первую чеченскую войну, решая задачи контроля воздушного пространства и управления многочисленной и разнородной авиационной группировкой, принадлежавшей разным ведомствам.

Во второй чеченской войне задачи А-50 были те же, и снова комплекс «Шмель» подтвердил свои высокие технические показатели в весьма сложных условиях.

Вторую чеченскую войну Россия вела уже при втором своем президенте — Путине. При нем началось восстановление приостановленных ранее доработок военной техники и поставки новой. Это в сочетании с великодержавной риторикой быстро обеспечило ему популярность, но на другой чаше весов оказались многие «первые лица» в его правительстве.

Одним из тех, кто вызвал остро негативную реакцию в самых широких слоях общества, стал А. Сердюков, занявший в 2007 г. ключевую пост Министра обороны.

О нем, его методах управления и о тех реформах, которые он проводил в жизнь, написано много, в том числе и на страницах нашего журнала (см. НТ № 1 2016 г.), нас же теперь будут интересовать два момента: первый — скорее, формальный, а второй — вполне материальный.

Одним из самых спорных мероприятий, проведенных в жизнь Сердюковым, стала реорганизация структуры

военной авиации, когда среди прочего в ВВС «исчезли» дивизии, а вместо них появились авиабазы. Полки остались, но хотя вооруженный самолетами радиолокационного дозора 144-й ОАП ДРЛО был отдельным и не входил в состав какой-либо дивизии, он тоже стал «авиабазой» — под номером 2457, сохранив базирование на аэродром Иваново-Северный.

При министре Сердюкове российский парк самолетов радиолокационного дозора и наведения А-50 достиг пика численности, формально увеличившись к 2008 г. до 24 машин. По-видимому, это число включало и самолеты, на деле находившиеся на хранении, лишь формально возвращенные в строй. А в 2012 г., когда Сердюков со своего поста ушел и попал под следствие, в строю оставалось лишь 12 машин этого типа.

При этом, по имеющейся информации, лишь один самолет был списан, а остальные были либо снова поставлены на хранение, либо направлены на ремонт и доработку.

ДОЛГОЖДАННАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ

Еще в трудное время второй половины 1990-х гг. специалисты ТАНТК и НПО «Вега-М» при участии других фирм и организаций приступили к глубокой модернизации строевых самолетов А-50. В этом они опирались на опыт создания модификации А-50М, наработки по А-50И и ЭИ также использовались, но РТК был отечественным — типа «Шмель-М» (предположительно — изделие «РМ»).

Новый комплекс стал полностью цифровым и полупроводниковым с использованием процессоров и модемов фирмы Intel, что позволило уменьшить массу, объем, энергопотребление и тепловыделение, в том числе и за счет отказа от аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Заменили программное обеспечение, появились новые средства отстройки от помех (аппаратные и программные), учитывающие развитие средств РЭБ. Все мониторы РТК на электронно-лучевых трубках были заменены новыми жидкокристаллическими с регулируемой яркостью и расширенными углами комфортной видимости изображения. На борту появились новые системы спутниковой навигации и связи, было обновлено остальное оборудование этого назначения.

Отсек оперативной группы стал комфортнее, появилось помещение для отдыха с местами подменных операторов и бытовой блок.

Исследования аэродинамики и взаимного влияния излучений радиосистем самолета позволило уменьшить площадь «ластов» на обтекателях основного шасси, что и стало главным внешним отличием самолета. Наконец, за счет уменьшения веса оборудования и пересчета запасов прочности планера конструкторы разрешили увеличить заправку и продолжительность патрулирования.

Рабочее проектирование модификации, названной А-50У, началось в 2005 г., а в 2008 г. головной самолет с бортовым номером «37» завершил доработки и приступил к летным испытаниям. Символично, что ему было присвоено имя создателя А-50 Сергея Аванесовича Атаянца.

После завершения ЛКИ на базе завода и 929-го Государственного летно-испытательного центра ВВС России 31 ноября 2011 г. этот самолет был передан на опытную эксплуатацию в ВВС. На известных автору фото он без шанги дозаправки топливом в полете.

Благодаря установке улучшенного РТК был расширен диапазон скоростей сопровождаемых целей как в сторону их уменьшения до нуля, что позволяет

обнаруживать вертолеты, так и в сторону увеличения — для сверхзвуковых самолетов и ракет. Повысились характеристики обнаружения и сопровождения летательных аппаратов на фоне всех видов подстилающей поверхности, а также малозаметных объектов, использующих технологии «стелс». Были отработаны методики отслеживания перемещений судов и сухопутной техники.

Удалось существенно увеличить число одновременно обнаруживаемых и сопровождаемых целей, а также одновременно действующих каналов наведения на них и каналов передачи тактической информации. Заметно выросла помехозащищенность РЛС, РСПД и навигационных средств к применению новейших средств. Экипажи оценили комфорт на борту и снижение вредного воздействия ВЧ-излучения, в том числе от новых мониторов и модемов, магнитных полей, статического электричества, шума и вибраций. Благодаря введению сменной работы операторов и улучшению интерфейса снизились нагрузки на каждого офицера оперативной группы.

По типу головного самолета, но уже с сохранением штанги дозаправки на 2018 г. было доработано еще четыре строевых А-50 — борт «33» получил регистрационный номер ВВС РФ RF-50602 и собственное название «Владимир Иванов», борт 47 RF-92957, борт 41 RF-94968 назвали «Таганрог» и последний на сегодня борт 45 был сдан Заказчику 6 декабря 2018 г. На этом программа модернизации парка самолетов радиолокационного дозора и наведе-



Головной А-50У борт 37 получил наименование «Сергей Атаянц» в честь руководителя разработки этого самолета.
Фото: http://www.donnews.ru/TANTK-im-G-M-Berieva-peredaI-VVS-Rossii-modernizirovannyi-samolet-razvedchik_14709

дения в ВКС России не заканчивается — его место в цехе ТАНТК имени Бериева, где проходит переоборудование, занял очередной А-50, взятый с хранения.

На сегодня в составе 2457-й Авиабазы боевого применения самолетов РЛДН и 610-го Центра боевого применения и переучивания личного состава на аэродроме Иваново-Северный несут службу семь А-50 и пять А-50У, еще восемь самолетов А-50 находятся на хранении.



Рабочие места операторов РТК «Шмель» самолета А-50 в базовом варианте. Фото: https://www.gazeta.ru/army/photo/iz_sirii_v_ivanovo_letayushii_radar_a-50_vernulsya_v_rossiyu.shtml#!photo=2&full



Отображение тактической информации на пульте РТК «Шмель-М» самолета РЛДН А-50У. Фото: <http://www.russiadefence.net/t4867p125-awacs-command-control-aircrafts-of-ruaf>



В отсеке операторов РТК самолета РЛДН А-50У ВВС РФ не только современное оборудование, но и новый комфортный интерьер.
Фото: tower.livejournal.com



Оператор РТК «Шмель-М» самолета радиолокационного дозора и наведения А-50У за пультом. Фото: tower.livejournal.com



Бригада летно-испытательной службы ТАНТК им. Бериева у летающей лаборатории А-100М, переоборудуемой из строевого А-50.

Фото: <http://www.vega.su/upload/medialibrary/e67/e6752d3c61bd7c3dcd640ed1524cfa3c.jpg>

Самолеты А-50 по-прежнему бывают во всех районах России, участвуют в учениях в странах ОДКБ, а с 2015 г. они базируются на авиабазе Хмеймим на северо-западе Сирии. В отличие от российских группировок ударной и армейской авиации, их конкретные действия практически не освещаются официально. С учетом того, что террористы авиацию (за исключением сверхмалых беспилотных аппаратов) не применяют, можно предположить, что их задачи — управление своей авиацией и сбор данных о тактических возможностях авиации и крылатых ракет антисирийской коалиции во главе с Америкой, которая сегодня является вероятным противником и для России. Передаются ли эти данные сирийской стороне, также неизвестно, по крайней мере в отражении массированных ударов, таких как комбинированная атака 14 апреля 2018 г. с использованием крылатых ракет морского и воздушного базирования и бомбардировщиков В-1В, самолеты А-50 ни разу упомянуты не были.

Сегодня самолеты радиолокационного дозора и наведения остаются важнейшей частью структуры системы боевого управления Вооруженных Сил России и после объединения ВВС и ПВО с Космическими войсками РФ в новый единый вид вооруженных сил — Воздушно-Космические Войска, которое состоялось 1 августа 2015 г. решением Министра обороны. Это должно было «в первую очередь, сосредоточить в одних руках всю ответственность за формирование военно-технической политики по развитию войск, решающих задачи в воздушно-космической сфере, во-вторых, за счет более тесной интеграции повысить эффективность их применения, в-третьих, обеспечить поступательное развитие системы воздушно-космической обороны страны». В новых условиях возрастает централизация управления разнородными силами и средствами ВКС, для чего такие комплексы, как А-50, и нужны.

Однако техника имеет свойство стареть — и морально, и физически, а для разработки, изготовления, освоения в производстве и в войсках ее новых все более сложных образцов требуется все больше и больше времени. Потому, не дожидаясь того момента, когда А-50 больше не смогут летать, в России начато создание нового самолета радиолокационного дозора и наведения А-100 с комплексом «Премьер». Новый воздушный радар начал предварительную отработку на летающей лаборатории А-100ЛЛ, переоборудованной из строевого самолета А-50, — она совершила первый полет 26 октября 2016 г., и на конец 2018 г. работы по испытаниям РТК и его доводке на этой летающей лаборатории еще продолжались.

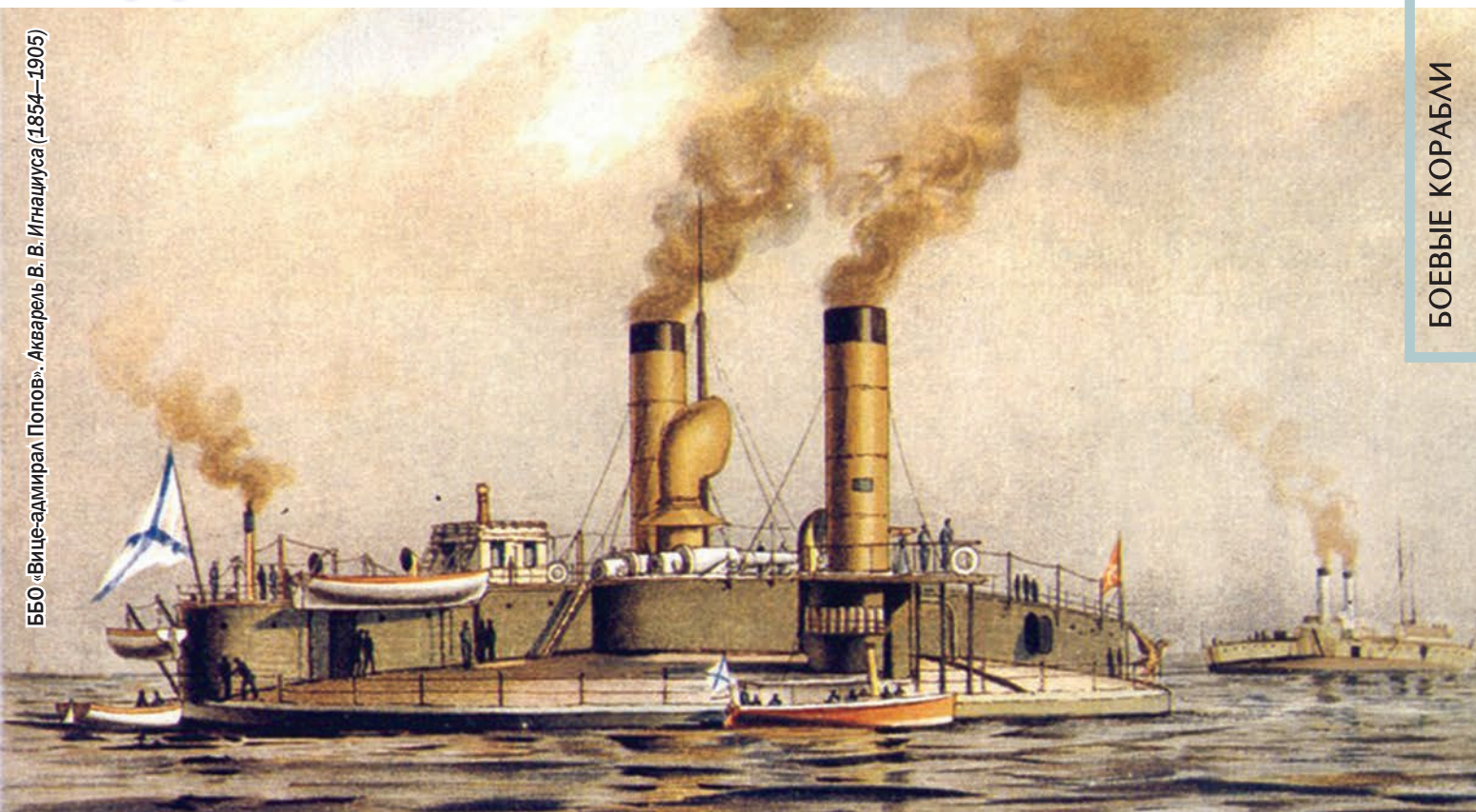
Первый опытный самолет А-100 новой постройки впервые поднялся в небо 18 ноября 2017 г., и ему предстоит еще долгий путь испытаний. Но на выпускающем ныне военно-транспортные самолеты Ил-76МД-90А, служащие базой для А-100, Ульяновском авиазаводе «Авиастар» уже начата подготовка серийного производства этого самолета, который в свое время сменит героя нашего повествования в строю ВКС России.



Головной модернизированный самолет РЛДН А-50У борт 37 с радиотехническим комплексом «Шмель-М» .
Фото: http://www.donnews.ru/TANTK-im-G-M-Berieva-peredal-VVS-Rossii-modernizirovannyi-samolet-razvedchik_14709

КРУГЛЫЕ СУДА АДМИРАЛА А. А. ПОПОВА

БЗО «Вице-адмирал Попов». Акварель В. В. Игнациуса (1854—1905)



БОЕВЫЕ КОРАБЛИ

В царствование Александра II шефом Морского министерства — военно-морского ведомства Российской империи был брат императора — великий князь и генерал-адмирал Константин Николаевич (1827–1892). Всеми вопросами постройки новых судов ведал орган того же министерства — Морской технический комитет (МТК). Но далеко не всегда они определяли «политику» и технику судостроения. Вице-адмирал Андрей Александрович Попов (1821–1898), пользуясь полным доверием генерал-адмирала, неофициально осуществлял функции генерального конструктора военно-морского флота страны. Этот талантливый и очень энергичный человек («беспокойный адмирал»), грамотный моряк и судостроитель, сумел, опираясь на им же подобранных помощников, реализовать в металле большинство своих идей, заложенных в проекты различных по назначению кораблей.

Руководство Морского министерства неоднократно планировало начать строительство военных кора-



Адмирал Попов А. А. (1821–1898)

блей на юге. Но всякий раз решение вопроса откладывалось по разным причинам: Россия была вынуждена соблюдать международные договоры, в казне хронически не хватало средств, на Черном море не было ни одного судостроительного завода, который был готов построить относительно крупный корабль, а военное руководство никак не могло окончательно выбрать проект броненосца для нужд этого театра. Тем временем Османская империя стремительно наращивала свой флот. В конце 1870 г., когда Франция была разгромлена Пруссией, ситуация изменилась. Россия, используя благоприятный момент, в январе 1871 г. объявила об отмене условий Парижского договора. Теперь ничто не сдерживало кораблестроение, и началось восстановление боеспособности Черноморского флота.

После того как была выполнена оборонительная судостроительная программа для Балтики, военному министру генералу Дмитрию Алексеевичу Милютину (1816–1912) дали

разрешение поднять вопрос «постройки броненосных судов на юге России», причем речь вновь велась исключительно об усилении обороны Керченского пролива и Днепровско-Бугского лимана. Во время предварительной проработки возникшей проблемы в Морском министерстве А. А. Попов предложил решить ее при помощи круглых судов: *«Неприятель, который решится атаковать наши береговые укрепленные пункты, может отважиться на это лишь с использованием орудий самого большого калибра, который на тот момент будет возможен для практического употребления. Чтобы его отразить, мы должны иметь подобные орудия, а следовательно, при проектировании судов, служащих для дополнения нашей береговой защиты в качестве станков для орудий, для их вооружения надо артиллерию избрать с наибольшим из калибров, существующих у нас: поэтому на проектируемое судно предлагается поставить 11-дюймовые (280-мм) нарезные или 20-дюймовые (508-мм) гладкие пушки. Уменьшая длину при увеличении ширины судна можно уменьшить его стоимость и увеличить водоизмещение. Хотя круговые образования ватерлиний благоприятных условий для высоких скоростей не представляют, но этот недостаток вполне компенсируется отсутствием препятствий для поворотливости и избытком водоизмещения...».*

Первым делом было решено построить четыре корабля береговой обороны. Сначала думали о постройке мониторов типа «Ураган», потом хотели строить броненосные лодки, аналогичные балтийскому «Смерчу» или «Русалке». Но на юге у России по-прежнему не было ни одной верфи. Поэтому первый черноморский броненосный корабль было решено строить в Санкт-Петербурге. Вместо мониторов или башенных фрегатов «под шпилем» решили построить четыре корабля круглой формы. Продвигал этот проект создатель «Петра Великого» контр-адмирал А. А. Попов, который обладал непререкаемым авторитетом. Ему удалось убедить военное руководство строить для Черного моря круглые корабли с целью экономии казенных средств и даже «Высочайше одобрить» свой проект. Император назвал такие корабли «поповками». Так они и вошли в историю флота, став самыми необычными русскими кораблями.

Не имея средств к строительству на Черном море новых или реконструкции существующих предприятий, моряки предложили компромиссное решение — строить новые суда в Петербурге, а их сборку осуществлять на территории Николаевского адмиралтейства. Для проведения сборочных работ предлагалось оборудовать на берегу р. Ингул один или два открытых стапеля и недалеко от них построить «броненосную мастерскую» — некое подобие цеха по обработке брони и металлоконструкций, доставляемых из промышленных районов; отсюда же предполагалось выписать опытных рабочих-судостроителей.

Набор корпуса был выполнен по бракетной (клетчатой) системе и состоял из одинаковых радиальных шпангоутов и «круговых внутренних килей» — стрингеров. Закрытые наружной и внутренней железными обшивками они образовывали двойное водонепроницаемое дно, а с круговой внутренней переборкой — такой же борт, обеспечивая



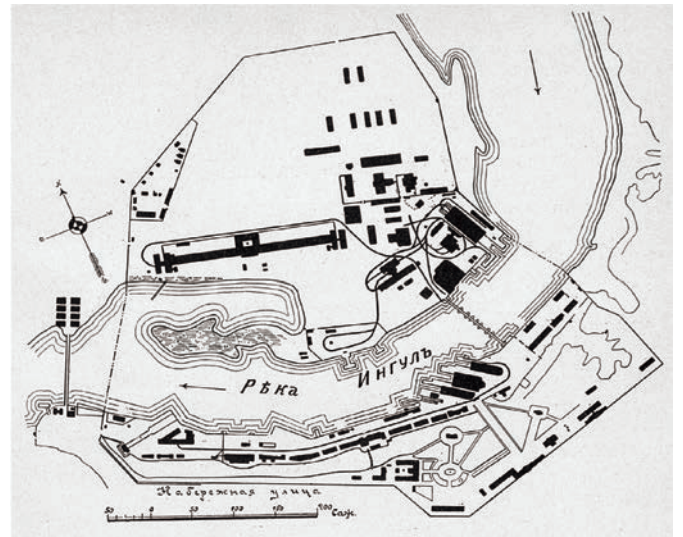
Военный министр генерал-адъютант Милютин Д. А. (1816–1912)

высокий по тем временам уровень непотопляемости корабля. Часть набора, специально усиленного, служила фундаментом для механизмов и котлов. Пояса наружной обшивки располагались вдоль, а внутренней — поперек судна, что позволило использовать при сборке обычные стандартные узкие листы, не прибегая к раскройке «из дорогостоящих больших листов». Броневые плиты борта ставились двумя поясами: нижний состоял из 178-мм плит, верхний — из 229-мм.

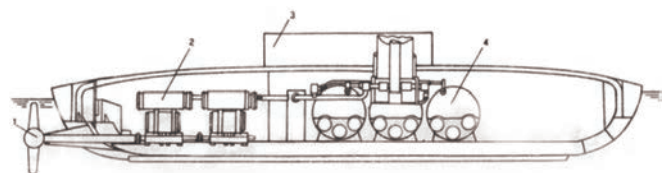
Затем морским ведомством было принято очередное решение — с учетом ошибок и недочетов первой «поповки», «Новгорода», разработать новый броненосец. Диаметр корпуса был увеличен почти на 6 м, до предельных габаритов севастопольского эллинга. При более мощной силовой установке вторая «поповка» несла два 305-мм орудия и была лучше защищена бронированием. По конструкции корпус

второго корабля был подобен первому. Броня устанавливалась по той же схеме, но верхний пояс борта и барбет покрывались плитами в два слоя: внутренний — 178-мм, внешний — 229-мм. С тиковой подкладкой и швеллерами суммарная толщина броневых поясов достигала проектных 457 мм. Барбет защищался аналогичным образом. 13 августа последовало высочайшее разрешение на ее постройку по новому чертежу, а в октябре она получила название «Вице-адмирал Попов» — редкая честь для не царствующей особы.

Круглый остов корпуса, с единственным выступом в корме, накрывался выпуклой палубой, состоящей из трех



План Николаевского адмиралтейства



Продольный разрез корпуса «поповки»:
1 — гребной винт, 2 — паровая машина,
3 — барбет, 4 — паровой котел

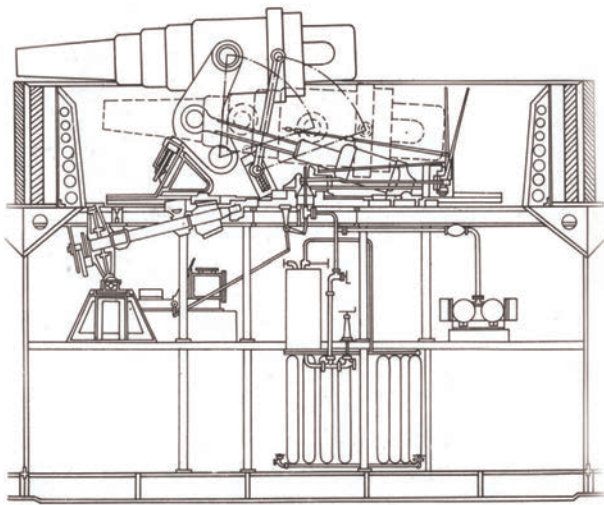
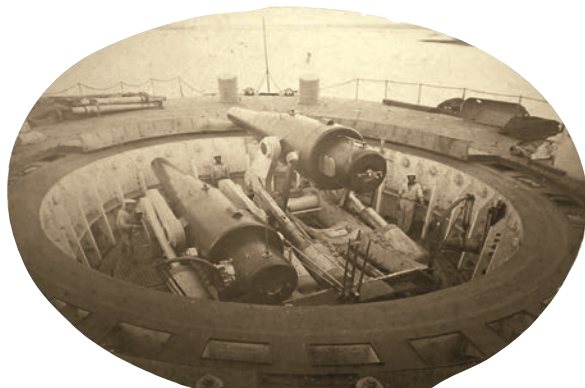


Схема 305-мм артиллерийской установки броненосца «Вице-адмирал Попов» на «снижающихся станках»



Орудий ГК броненосца «Вице-адмирал Попов» в барбете

слоев железных листов. Внутренние листы имели толщину 19 мм, остальные — по 25,4 мм. Для удобства передвижения по палубе наружные ее листы получили специальную насечку. В центре монтировался круговой барбет, именованный во всех документах «неподвижной открытой башней». Бронирование его осуществлялось аналогично верхнему поясу борта. В барбете устанавливались два 26-тонные 280-мм нарезные орудия («Новгород») конструкции Круппа или две 35,7-тонные 305-мм пушки Круппа с длиной ствола 20 калибров («Вице-адмирал Попов»). Каждая артиллерийская установка могла наводиться и стрелять самостоятельно; подача боезапаса производилась через центральный люк («трубу») в центре барбета, вокруг которого станки и перемещались по специальным платформам. Основания дымовых труб и световой люк машинного отделения бронировались 152-мм плитами.

В носовой части «поповки» возвышалась эллиптическая железная надстройка, игравшая роль своеобразного полубака. В ней находились жилые помещения для команды, кают-компания и каюта командира, остальные моряки размещались на навесной палубе под надстройкой. Каюты механиков устроили прямо под башней. Боевой рубки «поповка» не имела. Ходовой штурвал и компас поставили на легких подмостках за барбетом, а «боевой штурвал» — под палубой, за шахтой светового люка. Покатая палуба и малая высота борта позволяли обойтись без шлюпбалок. Оба паровых катера, шести- и четырехвесельные ялы, поднимались на палубу с помощью салазков, снабженных роульсами, и устанавливались на откидных железных блоках в кормовой части корабля. Надеюсь обеспечить второй

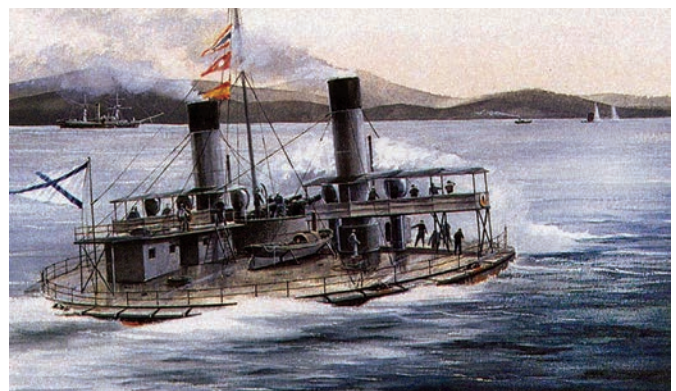
«поповке» большую по сравнению с «Новгородом» мореходность, значительно расширили объем верхней надстройки. Теперь она представляла собой установленный на круглой платформе корпуса надводный борт обычного судна, палуба которого находилась на уровне открытой башни. От труб (более коротких и широких, чем на первом корабле) до срезов бортов простирались мостики, более приподнятые, чем на «Новгороде», из-за установленных в надстройке четырех 87-мм пушек.

Силовая установка «Новгорода» состояла из шести горизонтальных паровых машин Вульфа, производства завода Берда, мощностью по 120 л. с. каждая и восьми огнетрубных цилиндрических котлов, установленных симметрично диаметральной плоскости в двух машинных и двух котельных отделениях. Каждая машина приводила в движение отдельный четырехлопастный винт конструкции Гриффита. Между двойным бортом и котельными отделениями находились угольные ямы. Световой люк машинного отделения и основания дымовых труб бронировались 152-мм плитами. Между котельными отделениями и двойным бортом находились угольные ямы. Полная скорость корабля по проекту составляла 6,5 узла.

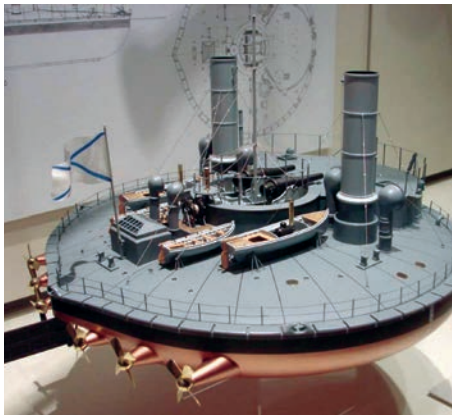
Силовая установка «Вице-адмирала Попова» — механическая, шестивальная, с восемью горизонтальными паровыми машинами двойного расширения завода Берда мощностью по 120 л. с. каждая и 12 огнетрубными цилиндрическими котлами, размещенными симметрично диаметральной плоскости в двух котельных и двух машинных отделениях. Паровые машины работали через редукторы и передавали вращение на шесть четырехлопастных винта Гриффита, из них на средние валы работали по две машины на каждый. Между котельными отделениями и двойным бортом находились угольные ямы. Полная скорость корабля составляла 6,5 узла.

Вентиляция помещений осуществлялась наилучшим, по мнению конструктора, образом. Котельные отделения имели по два воздуховода, раструбы которых вывели попарно около дымовых труб, машинные — световой люк в корме. Предусматривалось, что естественная вентиляция будет производиться через люк в барбете, а искусственная — с помощью двух вентиляторных машин. Все железо и большинство механизмов было отечественного производства.

«НОВГОРОД». Строился корабль в Новом Адмиралтействе г. Санкт-Петербурга, где соорудили временный стапель, а затем был переправлен по частям и собран в мастерских Адмиралтейства г. Николаева. Работы начались в феврале 1871 г. С апреля велась сборка корпуса на болтах, она шла и днем, и ночью. Но лишь 17 декабря состоялась официальная закладка в присутствии императора. Первый корабль назвали «Новгород». К этому време-



«Броненосец «Новгород» на полном ходу». Художник Емишев Е. С.



Модель броненосца «Новгород»
(Военно-исторический музей
Черноморского флота)

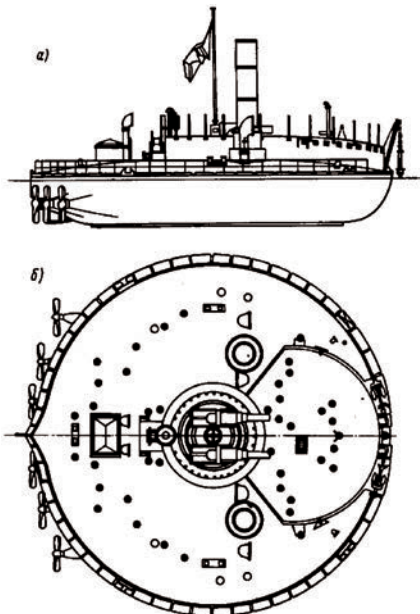


Схема общего расположения
броненосца «Новгород»:
а — боковой вид, б — вид сверху



Модель броненосца «Вице-адмирал Попов»
(Военно-исторический музей
Черноморского флота)

ни корпус был почти готов. К январю 1872 г. его разобрали и начали отправку на Черное море для окончательной сборки. К этому времени в Николаевском порту сумели в основном подготовиться к сборке кораблей. На северном берегу Ингула были устроены стапели, а неподалеку, непосредственно на земле, установили оборудование и станки будущей броненосной мастерской. В марте первая партия деталей была доставлена в Николаевское адмиралтейство. Немедленно началась сборка, но она растянулась более чем на год. На стапеле работало мало рабочих, не хватало станков, не было достаточного числа инструментов и оборудования, т. е. Николаевское адмиралтейство не было готово даже к таким работам.

Лишь 21 мая 1873 г. «Новгород», со всеми механизмами и броней, был спущен на воду. После спуска через три дня броненосец развел пары и пошел своим ходом. При неопытной машинной команде и половинных оборотах машин «поповка» развила скорость 6 узлов. «*Не хуже балтийских мониторов*», — докладывал в Петербург А. А. Попов. На официальных испытаниях, которые были проведены в самом начале августа, корабль развил скорость в 7 узлов. В 1874 г. «Новгород» приняли в состав Черноморского флота, а в 1875 г. начались длительные испытания судна, проводившиеся по специальной программе, составленной Поповым.

«Новгород» подолгу находился в море, осваивая театр будущих военных действий, совершил рейс на Кавказское побережье, затем на Азовское море, дойдя до Таганрога. Корабль на ходу зарывался в волну, образуя большой бурн в носовой части, зато, даже при сильном волнении, имел плавную и равномерную качку с амплитудами до

7–10 градусов. В свежую погоду, при противном ветре, броненосец сильно терял в ходе. Течением и ветром «Новгород» сносило с курса, приходилось управляться машинами.

Во время испытаний в конструкцию «поповки» непрерывно вносились многочисленные изменения и улучшения. Одновременно проводились стрельбы и пробные плавания по Черному и Азовскому морям. В них броненосец обязательно сопровождала шхуна-конвоир — на всякий случай.

Водоизмещение 2 491 т, диаметр 30,8 м, высота борта 4,6 м, осадка 4,11 м, экипаж 151 человек (15 офицеров), автономность 3 суток. Вооружение: две 280-мм пушки Круппа в барбете, одна 87-мм пушка Круппа в корме. Бронирование борта ставилось двумя поясами: нижний состоял из 178-мм плит, верхний — из 229-мм, толщина брони палубы доходила до 70 мм. Силовая установка шести паровых машин по 120 л. с., восемь котлов, шесть винтов, один руль, скорость хода полная 6,5 узла, дальность плавания 480 миль при скорости хода 6 узлов.

«**ВИЦЕ-АДМИРАЛ ПОПОВ**». Строительство второй «поповки», которую называли «Киев», началось на берегу реки Ингул в январе 1872 г. Ее планировали построить по первоначальному проекту, но в марте А. А. Попов убедил военное руководство внести в него изменения, и работы на стапеле приостановили. По новому проекту выросли размеры корабля, благодаря этому разместили более мощную и совершенную паровую машину, усилили вооружение и бронирование. Лишь осенью 1873 г. начались работы по удлинению старого стапеля, так как



Сборка броненосца «Новгород» в Николаевском адмиралтействе



Броненосец «Новгород» после спуска на воду



Постройка броненосца «Вице-адмирал Попов»



Броненосец «Вице-адмирал Попов»

корпус второй «поповки» был на 6 метров больше, чем у головной. Работы возобновили лишь весной 1874 г. Старый корпус разобрали, а новый корабль назвали «Вице-адмирал Попов». 27 августа 1874 г. состоялась его официальная закладка в присутствии императора. Строительство вызвало много трудностей, поставки брони и механизмов задерживались, не хватало рабочих и оборудования. 25 августа 1875 г. корпус спустили на воду. Еще почти год ушел на достройку, так как механизмы и часть брони строителям пришлось ждать от поставщиков. В июне 1876 г. начались испытания «Вице-адмирала Попова», в августе его спешно приняли в состав флота, поскольку ситуация на Балканах обострилась, и страна готовилась к войне. Новое детище А. А. Попова показало неплохие результаты на пробных стрельбищах, но ходовые возможности по-прежнему были его слабым местом, несмотря на все усилия конструктора приспособить свой корабль к длительным морским переходам.

Водоизмещение 3 550 т, диаметр 36,57 м, высота борта 4,6 м, осадка 4,6 м, экипаж 206 человек (19 офицеров), автономность 3 суток. Толщину броневой обшивки корпуса увеличили вдвое, и она достигла 406 мм, палуба — 75 мм, барбет — 356 мм. Силовая установка: восемь паровых машин по 120 л. с., 12 котлов, шесть винтов Гриффита, один руль, скорость хода полная 8,5 узла, дальность плавания 540 миль при скорости хода 8 узлов. Вооружение: две 305-мм пушки Круппа в барбете, шесть 87-мм пушек Круппа на надстройке побортно, восемь 47-мм пушек Гочкиса, две 37-мм пятиствольные револьверные пушки Гочкиса.

От постройки еще двух «плавающих блюд» отказались из-за недостатка бюджетных средств и конструктивных недостатков кораблей, которые выявились во время плаваний и стрельб. Широко «расползлась» легенда, что после каждого выстрела главным калибром начиналось



«Поповки» на рейде Севастополя

вращение «поповки» вокруг своей оси. Ее опровергли, но «осадок остался». Предложение о постройке других типов броненосных кораблей для Черного моря также не встретило понимания у военного руководства — в бюджете не хватало средств, и их строительство отложили на неопределенный срок.

12 апреля 1877 г. началась очередная русско-турецкая война. Вооружение «поповок» максимально усилили («Новгород» получил две 87-мм и две скорострельные пушки Энгстрема, две картечицы Гатлинга и шесть шестовых мин, на «Вице-адмирал Попов» установили восемь 87-мм орудий, картечицу Гатлинга и шесть шестовых мин), но их боевая ценность оставалась крайне сомнительной. В июне оба броненосца совершили поход в Очаков, в июле — к Киликийскому гирлу Дуная, но противника не обнаружили. Остальное время они входили в состав «активной обороны Одессы», однако простояли на рейде почти весь период боевых действий. Турецкие корабли лишь однажды показались на горизонте, но до боя дело так и не дошло, хотя «поповки», снявшись с якоря, выдвинулись к линии минных заграждений.

Горячие головы в военном руководстве предлагали отправить броненосцы в крейсерство, но их отговорили. А других боевых кораблей у Российской империи на Черном море не было, и с турецким флотом пришлось воевать вооруженным пароходам РОПиТ и минным катерам. В феврале 1878 г. война завершилась поражением Османской империи, а «поповки» продолжили службу на Черном море. В 1892 г. по новой классификации они стали броненосцами береговой обороны. За два десятилетия службы их неоднократно модернизировали, корабли изредка совершали походы вдоль побережья, но моряки все равно не принимали их всерьез. Оба броненосца прослужили до 1903 г., затем их передали Николаевскому порту на длительное хранение и, наконец, исключили из списков флота «по совершенной непригодности к дальнейшей службе».

Эра смелых экспериментов адмирала А. А. Попова закончилась с воцарением на Российском престоле Александра III (1845–1894), который с давних пор относился с неприязнью к генерал-адмиралу Константину Николаевичу, а значит, и к «беспокойному адмиралу» Попову, занимавшемуся, по словам императора, «округлением отечественной корабельной архитектуры». Во главе флота император тут же поставил своего брата, а Попова сменил Иван Алексеевич Шестаков (1820–1888), ставший в следующем, 1882 г. управляющим Морским министерством.

Критические оценки деятельности А. А. Попова по «округлению корабельной архитектуры» во многом справедливы. Однако целый каскад новых технических идей, осуществленных при создании этих курьезных кораблей, нашел себе применение не только в отечественном, но и в мировом судостроении.



ПРОИГРАЛ ЛИ СОВЕТСКИЙ СОЮЗ ВОЙНУ В АФГАНИСТАНЕ?

Статья публикуется с сокращениями

15 февраля 2019 г. исполняется ровно 30 лет с того дня, когда в полном соответствии с Женевскими соглашениями последние советские части покинули Афганистан. Война в Афганистане сейчас в общественном сознании заслонена куда более значимыми и масштабными событиями, но остается вполне актуальной. Вместе с тем определенное временное расстояние теперь дает возможность более полно увидеть все взаимосвязи в картине мира того непростого периода. Несмотря на достаточно полное освещение войны в различных трудах, так и не дано однозначного ответа — проиграл ли или выиграл Советский Союз войну в Афганистане?

АФГАНИСТАН

Афганистан — достаточно крупное государство, расположенное в юго-западной части Центральной Азии, на Среднем Востоке. Граничит: на севере — с Туркменией, Узбекистаном, Таджикистаном (все три государства до декабря 1991 г. являлись республиками СССР); на востоке — с Китаем и Пакистаном; на юге — с Пакистаном; на западе — с Ираном. Не имеет выхода к морям. Площадь — 652,2 тыс. км². Население — 15,5 млн человек (1988 г.), в том числе свыше 3 млн кочевников и полукочевников. Более половины населения составляют пуштуны, около 20 % — таджики, около 9 % — узбеки, столько же хазарейцев. Население Афганистана говорит более чем на 30 языках и диалектах. Государственные языки — пушту и дари (афганский диалект персидского языка). Средняя плотность населения — 24 чел./км². Наиболее густо заселены речные долины (рек Кабул, Герируд, Аргандаб и др.) Пустыни на юге и высокогорные районы Центрального и Северо-Восточного Афганистана почти безлюдны.



Карта Афганистана



Панорама Кабула

Столица страны — город Кабул (1,3 млн человек, 1987 г.). Другие крупные города: Кандагар, Герат, Мазари-Шериф, Джелалабад. В административном отношении Афганистан разделен на 31 провинцию. Подавляющее большинство верующих (свыше 98 %) — мусульмане, в том числе сунниты — 80 %, шииты — 18 %.

Афганистан — горно-пустынная страна. Горы занимают около трех четвертей его территории. Здесь сошлись величайшие горные системы Азии — Гиндукуш (простирается с востока на запад, высшая точка страны — пик Тиргаран — достигает 6 729 м), Гималаи, Куньлунь, Каракорум и Памир. Северная и юго-западная окраины страны заняты пустынными равнинами (высота — 500–800 м над уровнем моря). В результате Афганистан хорошо описывается следующей фразой: «Или горы, или пустыня, или пустыня в горах».

Климат Афганистана субтропический, континентальный, сухой с большими суточными и сезонными колебаниями температур. Средняя температура января на равнинах от 0 до 8 °С, в горах местами до -30 °С. Средняя температура июля на равнинах 24–32 °С, в горах — от 0 до 10 °С. Снежный покров в горах на высоте свыше 2 500 м держится 6–8 месяцев.

Осадков выпадает от 200 мм (на равнинах) до 800 мм (в горах) в год. Максимум их выпадает с января по апрель. Весенние осадки вызывают наводнения и мощные селевые потоки, приводящие к разрушениям. Для пустынь характерны пыльные бури. Крупные реки: Амударья (судоходна), Гильменд, Мургаб, Кабул, Герируд, Фарахруд и др. Большинство рек — горные, бурные порожистые, часто меняют русло, труднопреодолимы. Растительность

в основном пустынная и степная. Леса (в горах) и кустарники — на 5 % территории страны. По долинам рек — оазисы.

Афганистан — слабо развитая аграрная страна. Основная экономика — пастбищное животноводство и оливное земледелие. Товарного зерна для внутренних потребностей страны не хватает. Относительно развита промышленность, перерабатывающая сельскохозяйственное сырье (текстильная, пищевая и др.). Железных дорог практически нет. Протяженность автомобильных дорог — 19 100 км (1988 г.), в том числе с твердым покрытием — 8 200 км, (из них асфальтированных — 3 000 км). Широко используется вьючный транспорт. В стране 24 аэродрома, в том числе два международных (в Кабуле и Кандагаре).

Территория Афганистана расположена на древних путях переселения народов и завоевательных походов, что предопределило этнические и культурные различия народов, населяющих страну. Первое централизованное государство на территории Афганистана — Дурранийская держава — возникло в 1747 г. Вплоть до 1920-х гг. Афганистан был объектом притязаний ряда крупнейших империалистических государств, в первую очередь Великобритании. Экспансионистскую политику в отношении этой страны проводила и Российская империя. Однако в целом ряде войн Афганистану удалось отстоять свою независимость. Вплоть до июля 1973 г. Афганистан был абсолютной монархией, в международных отношениях проводил политику нейтралитета, солидаризируясь с позицией развивающихся стран, движением неприсоединения.



Джелалабадская долина



Балх. Старинная мечеть



Добыча природного газа близ Шибиригана



Рисовые поля на орошенных землях



Политехнический институт в Кабуле



Северный Афганистан, хребет Гиндукуш

Советско-афганское сотрудничество начало развиваться быстрыми темпами с середины 1950-х гг. Афганистану предоставляется советская техника, оборудование, во многих отраслях экономики, в образовании, здравоохранении работают советские специалисты. Наиболее ценная помощь была оказана в развитии энергетики и строительстве современных дорог. Более половины всех асфальтированных дорог в Афганистане были построены советскими специалистами. Благодаря советским строителям дороги связали все наиболее важные экономические районы страны. В те годы СССР оказывал Афганистану и военную помощь (в строительстве и оснащении вооруженных сил).

В Афганистане Советский Союз строил множество крупных объектов. Например, южнее Кабула — ГЭС Наглу, мощную, с плотиной высотой в 117 метров, ниже — Джелалабадский комплекс, который позволял оросить 25 тысяч гектаров земель. Правда, из-за того, что земли в этом районе были каменисто насыщенные, не очень плодородные, сельское хозяйство свелось к выращиванию цитрусовых и оливок. Кроме этих объектов, одним из важнейших было строительство дороги через Саланг. Советский Союз построил и мост Хайратон, по которому позднее советские войска были выведены из Афганистана. Надо еще отметить строительство железнодорожного перехода через речку Кушка — благодаря ему вагоны могли разгружаться на афганской стороне, и строительство автодороги из Герата, параллельно границе с Ираном до Кабула. Дальше дорога шла до Кандагара. Эта магистраль связала север и юг страны и была построена при техническом содействии Советского Союза. В понятие «техни-

ческое содействие» входит предоставление кредитов, и в счет этих кредитов командировались специалисты — инженеры и проектировщики, поставлялись оборудование и техника. В Афганистане своих специалистов не было, была только рабочая сила, часто неквалифицированная. Советский Союз построил в Кабуле политехнический институт и машиностроительный техникум, а также многопрофильный техникум в Мазари-Шарифе — очень крупные учебные заведения.

Афганистан интересовали как твердые полезные ископаемые, так и нефть с газом. Поэтому в Афганистане работало очень много наших геологов. В соседних Афганистану советских республиках были и нефть, и газ, а у Афганистана — нет, и горюче-смазочные материалы всегда закупались у Советского Союза. Основным предметом закупок в СССР были бензин, дизельное топливо, машинное масло, спички и резиновые калоши. Но главное, конечно, горючее. Поэтому наши геологи интенсивно искали прежде всего нефть и газ. Нефти найти не удалось, а вот газ нашли. Даже стали подавать газ в Советский Союз тремя нитками через Амударью, но подача была неустойчивая, тогда решили построить вантовый переход, т. е. мост через Амударью, по которому проходил бы газопровод. Эти поставки были нужны советским республикам и одновременно были частью погашения кредитов, которые Советский Союз давал Афганистану. Кстати, рассчитываясь за долги, Афганистан поставлял в Советский Союз еще и овощи, фрукты, каракуль и другие товары.

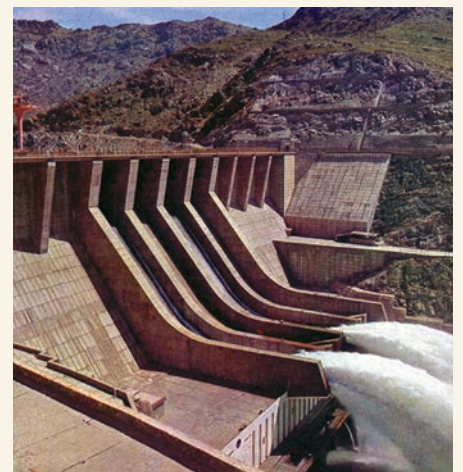
Советское присутствие в различных сферах общественной жизни Афганистана способствовало зарождению



На заводе азотных удобрений в Мазари-Шерифе



Поля на искусственных террасах в долине р. Кабул



Плотина гидроэлектростанции Наглу

и развитию марксистского мировоззрения у определенной части афганской интеллигенции, в том числе и военных. В 1965 г. в подполье образуется Народно-демократическая партия Афганистана, опирающаяся на марксистские теоретические установки. Генеральным секретарем партии избирается писатель Н. М. Тараки, секретарем ЦК — Б. Кармаль. Вскоре партия раскалывается на две фракции — «Хальк» («Народ») во главе с Тараки и «Парчам» («Знамя») во главе с Кармалем. Тем не менее народно-демократическая партия завоевывает определенное влияние в интеллигентской среде, у нее появляются приверженцы в офицерском корпусе вооруженных сил. Вскоре зарождаются и отдельные группы интеллигентов, прямо называющих себя коммунистами. В начале 1970-х гг. возникают определенные противоречия и в высших кругах Афганистана, в окружении самого короля. Они связаны с разногласиями в вопросах дальнейшего развития страны.

ВОЙНА В АФГАНИСТАНЕ ОТ ДАУДА ДО КАРМАЛЯ

В 1973 г., во время визита короля Афганистана Захир-Шаха в Италию, в стране произошел государственный переворот. Власть была захвачена родственником Захир-Шаха Мухаммедом Даудом, провозгласившим первую республику в Афганистане. Однако государственный строй, установленный им, был далек от республиканского и больше относился к авторитаризму (что естественно для Востока). Выступая через несколько недель после прихода к власти перед журналистами, М. Дауд заявил: «Освободившись от монархического режима, мы прежде всего проведем земельную реформу, гарантируем права и свободы населения, улучшим условия жизни и труда, займемся совершенствованием системы просвещения, будем бороться с безработицей и беззаконием. Мы выступаем в поддержку политики разрядки международной напряженности». В этом интервью М. Дауд, хоть и с оговорками, но признал, что в перевороте участвовала и Народно-демократическая партия Афганистана: «НДПА в общем оказала нам содействие в устранении старого режима. Но не будем преувеличивать ее роль в июльских событиях. Армия решила судьбу монархического правления». Дауд попытался провести обещанные реформы, но большинство из них завершилось провалом. В целом период его власти в истории Афганистана отличался сильной политической нестабильностью, а также соперничеством между прокоммунистическими и исламистскими группиров-

ками. Исламисты подняли несколько восстаний, но все они были подавлены правительственными войсками. Правление Дауда завершилось Саурской революцией в апреле 1978 г., а также казнью президента и всех членов его семьи.

27 апреля 1978 г. в Афганистане началась Апрельская (Саурская) революция, в результате чего к власти пришла Народно-демократическая партия Афганистана (НДПА), провозгласившая страну Демократической Республикой Афганистан (ДРА). Попытки руководства страны провести новые реформы, которые позволили бы преодолеть отставание Афганистана, натолкнулись на сопротивление исламской оппозиции. В 1978 г., еще до введения советских войск, в Афганистане началась гражданская война.

В марте 1979 г., во время мятежа в городе Герат, последовала первая просьба афганского руководства о прямом советском военном вмешательстве (всего таких просьб было около 20). Но комиссия ЦК КПСС по Афганистану, созданная еще в 1978 г., доложила Политбюро ЦК КПСС об очевидности негативных последствий прямого советского вмешательства. Политбюро ЦК КПСС в течение трех дней (17–19 марта) обсуждало эту просьбу и ответило отказом. Наиболее четко доводы в пользу такого решения были изложены министром иностранных дел СССР А. А. Громыко:

«Спрашивается, а что же мы выиграем? Афганистан с его нынешним правительством, с отсталой экономикой, с незначительным весом в международных делах. С другой стороны, надо иметь в виду, что и юридически нам не оправдать введение войск. Согласно Уставу ООН, страна может обратиться за помощью, и мы могли бы ввести войска в случае, если бы они подверглись агрессии извне. Афганистан никакой агрессии не подвергался. Это внутреннее их дело, революционная междоусобица, бои одной группы населения с другой. К тому же надо сказать, что афганцы официально не обращались к нам относительно ввода войск. Одним словом, мы здесь имеем дело с таким случаем, когда руководство страны в результате допущенных серьезных ошибок оказалось не на высоте, не пользуется должной поддержкой народа.

...Если мы, например, пойдем на такой риск, как ввод войск, то, конечно, получим плюсов куда меньше, чем минусов. Мы до сих пор не знаем, как поведет себя афганская армия. А если она не поддержит наши мероприятия или останется нейтральной, тогда получается, что мы своими войсками оккупируем Афганистан. Этим самым создадим для себя невероятно тяжелую обстановку



Король Захир Шах, 1963 г.



Мухаммед Дауд Хан



Нур Мохаммад Тараки



Кабул после Саурской революции



Мухаммед Дауд Хан и Л. И. Брежнев

во внешнеполитическом плане...». Как видим, весной 1979 г. советское руководство вполне трезво и адекватно оценивало последствия возможного ввода советских войск в Афганистан.

20 марта генсек НДПА Н. М. Тараки срочно прилетел в Москву, где беседовал с председателем Совета Министров СССР А. Н. Косыгиным, министром иностранных дел А. А. Громыко, министром обороны Д. Ф. Устиновым, секретарем ЦК КПСС Б. Н. Пономаревым. Он встретился и с Л. И. Брежневым. Советский руководитель еще раз объяснил Н. М. Тараки причину отказа в вводе советских войск в Афганистан: *«Мы этот вопрос всесторонне рассматривали, тщательно взвешивали, и скажу вам прямо: этого делать не следует. Это сыграло бы лишь на руку врагам — и вашим, и нашим».*

В последующем на протяжении всего 1979 г. афганские руководители неоднократно обращались с просьбами о вводе советских войск на территорию ДРА. Эти просьбы они передавали через советских представителей в Кабуле А. М. Пузанова, Б. С. Иванова, Л. Г. Горелова, а также глав правительственных делегаций, посещавших Афганистан, — Б. Н. Пономарева, И. Г. Павловского и др.

Однако гератский мятеж заставил провести усиление советских войск у советско-афганской границы, и по приказу министра обороны Д. Ф. Устинова началась подготовка к возможному десантированию в Афганистан посадочным способом 105-й гвардейской воздушно-десантной дивизии. Было резко увеличено число советских советников (в том числе военных) в Афганистане: с 409 человек в январе до 4 500 к концу июня 1979 г. 3 июля 1979 г. американский президент Джими Картер подписал президентский указ, санкционирующий финансирование антикоммунистических сил в Афганистане. Следует отметить, что данный указ был подписан до ввода советских войск в Афганистан.

Дальнейшее развитие ситуации в Афганистане — вооруженные выступления исламской оппозиции, мятежи в армии, внутривластная борьба и особенно события сентября 1979 г., когда лидер НДПА Нур Мохаммад Тараки был арестован и затем убит по приказу отстранившего его от власти Хафизуллы Амина, — вызвали серьезное беспокойство у советского руководства. Оно настороженно следило за деятельностью Амина во главе Афганистана, зная его амбиции и жестокость в борьбе за достижение личных целей. При Амине в стране развернулся террор не только против исламистов, но и против членов НДПА, бывших сторонниками Тараки. Репрессии коснулись и армии, главной опоры НДПА, что привело к падению ее и без того низкого морального боевого духа, вызвало массовое дезертирство и мятежи. Советское

руководство боялось, что дальнейшее обострение ситуации в Афганистане приведет к падению режима НДПА и приходу к власти враждебных СССР сил. Более того, по линии КГБ поступала информация о связях Амина в 1960-х гг. с ЦРУ и о тайных контактах его эмиссаров с американскими официальными представителями после убийства Тараки.

Захват власти Х. Амином и особенно зверское убийство Н. М. Тараки неприятно потрясло советских руководителей. Бурно переживал это событие Л. И. Брежнев. Больше всего его возмущал тот факт, что только 10 сентября, незадолго до переворота, он принимал Н. М. Тараки, обещал ему помощь и поддержку, заверял, что Советский Союз полностью ему доверяет. *«Какой же подонок — Амин, — возмущался Л. И. Брежнев, — задушить человека, с которым вместе участвовал в революции. Кто же стоит во главе Афганской революции? И что скажут в других странах? Разве можно верить слову Брежнева, если его заверения в поддержке и защите остаются словами?»* В итоге было решено готовить свержение Амина и замену его более лояльным СССР лидером. В качестве такового рассматривался Бабрак Кармаль, чью кандидатуру поддерживал председатель КГБ Ю. В. Андропов.

При разработке операции по свержению Амина было решено использовать просьбы самого Амина о советской военной помощи. Всего с сентября по декабрь 1979 г. было семь таких обращений. В начале декабря 1979 г. в Баграм был направлен так называемый «мусульманский батальон» — отряд особого назначения ГРУ, специально созданный летом 1979 г. из советских военнослужащих среднеазиатского происхождения для охраны Тараки и выполнения особых задач в Афганистане. В первых числах декабря 1979 г. министр обороны СССР Д. Ф. Устинов сообщил узкому кругу должностных лиц из числа высшего военного руководства, что в ближайшее время будет, очевидно, принято решение о применении советских войск в Афганистане. С 10 декабря по личному приказанию Д. Ф. Устинова проводилось развертывание и мобилизация частей и соединений Туркестанского и Среднеазиатского военных округов. Начальник Генерального штаба Н. В. Огарков, однако, был против ввода войск.

13 декабря 1979 г. была сформирована Оперативная группа Министерства обороны по Афганистану во главе с первым заместителем начальника Генерального штаба генералом армии С. Ф. Ахромеевым, приступившая к работе в Туркестанском военном округе. 14 декабря 1979 г. в Баграм был направлен батальон 345-го гв. опдп для усиления батальона 111-го гв. пдп 105-й гв. ввд, который

с 7 июля 1979 г. охранял в Баграме советские военно-транспортные самолеты и вертолеты.

Одновременно Кармаль и несколько его сторонников были тайно привезены в Афганистан 14 декабря 1979 г. и находились в Баграме среди советских военнослужащих. 16 декабря 1979 г. была проведена попытка убийства Х. Амина, но он остался жив, и Кармаля срочно вернули в СССР. 20 декабря 1979 г. из Баграма в Кабул был переброшен «мусульманский батальон», который вошел в бригаду охраны дворца Амина, что существенно облегчило подготовку к запланированному штурму этого дворца. Для этой операции в середине декабря в Афганистан прибыли также две спецгруппы КГБ СССР.

До 25 декабря 1979 г. в Туркестанском военном округе были подготовлены к вводу в Афганистан полевое управление 40-й общевойсковой армии, две мотострелковые дивизии, армейская артиллерийская бригада, зенитно-ракетная бригада, десантно-штурмовая бригада, части боевого и тылового обеспечения, а в Среднеазиатском военном округе — два мотострелковых полка, управление смешанного авиакорпуса, два авиаполка истребителей-бомбардировщиков, один истребительный авиаполк, два вертолетных полка, части авиационно-технического и аэродромного обеспечения. В качестве резерва в обоих округах были отобраны еще три дивизии. На доукомплектование частей было призвано из запаса более 50 тыс. человек из среднеазиатских республик и Казахстана, а также передано из народного хозяйства около 8 тыс. автомобилей и другой техники. Это было крупнейшее мобилизационное развертывание Советской Армии с 1945 г. Кроме того, к переброске в Афганистан также была подготовлена 103-я гвардейская воздушно-десантная дивизия из Белоруссии, которая уже 14 декабря была переброшена на аэродромы в Туркестанском военном округе.

К вечеру 23 декабря 1979 г. было доложено о готовности войск ко вводу в Афганистан.

24 декабря Д. Ф. Устинов подписал директиву № 312/12/001, в которой говорилось:

«Принято решение о вводе некоторых контингентов советских войск, дислоцированных в южных районах нашей страны, на территорию ДРА в целях оказания помощи дружественному афганскому народу, а также создания благоприятных условий для воспрепятствования возможных антиафганских акций со стороны сопредельных государств».

Участие советских войск в боевых действиях на территории Афганистана директивой не предусматривалось, не был определен порядок применения оружия даже в целях самообороны. Правда, уже 27 декабря появился приказ Д. Ф. Устинова о подавлении сопротивле-

ния мятежников в случаях нападения. Предполагалось, что советские войска станут гарнизонами и возьмут под охрану важные промышленные и другие объекты, высвободив тем самым части афганской армии для активных действий против отрядов оппозиции, а также против возможного внешнего вмешательства. Границу с Афганистаном было приказано перейти в 15:00 московского времени (17:00 кабульского) 27 декабря 1979 г. Но еще утром 25 декабря по наведенному понтонному мосту через пограничную реку Амударья переправился 4-й батальон 56-й гв. дшбр, которому поставили задачу захватить высокогорный перевал Саланг на дороге Термез — Кабул, чтобы обеспечить беспрепятственный проход советских войск.

В Кабуле части 103-й гв. ввд к полудню 27 декабря закончили десантирование посадочным способом и взяли под свой контроль аэропорт, блокировав афганскую авиацию и батареи ПВО. Другие подразделения этой дивизии сосредоточились в назначенных районах Кабула, где получили задачи по блокированию основных правительственных учреждений, афганских воинских частей и штабов, других важных объектов в городе и его окрестностях. Над Баграмским аэродромом после стычки с афганскими военнослужащими установили контроль 357-й гвардейский парашютно-десантный полк 103-й дивизии и 345-й гвардейский парашютно-десантный полк. Они также обеспечивали охрану Б. Кармаля, которого с группой ближайших сторонников вновь доставили в Афганистан 23 декабря.

Бывший начальник Управления нелегальной разведки КГБ СССР, генерал-майор Ю. И. Дроздов отмечал, что введение советских войск в Афганистан было объективной необходимостью, так как в стране активизировали действия США (они заключили соглашение с Китаем по Афганистану, выдвигали свои технические наблюдательные посты к южным границам СССР). Кроме того, СССР и ранее несколько раз вводил свои войска в Афганистан с подобной миссией и не планировал там надолго задерживаться. По его словам, существовал план вывода советских войск из Афганистана в 1980 г., подготовленный лично им, совместно с генералом армии С. Ф. Ахромеевым. Этот документ впоследствии был уничтожен по указанию Председателя КГБ СССР В. А. Крючкова.

Вечером 27 декабря советские спецподразделения взяли штурмом дворец Амина, штурм продолжался 40 минут, во время штурма Амин был убит. По официальной версии, опубликованной газетой «Правда», «в результате поднявшейся волны народного гнева Амин вместе со своими приспешниками предстал перед справедливым народным судом и был казнен». Государственные учреждения в Кабуле захватили советские десантники.



Хафизулла Амин и А. А. Громыко



Визит Н. М. Тараки в Москву



Дворец Амина

В ночь с 27 на 28 декабря Б. Кармаль прибыл в Кабул из Баграма, радио Кабула передало обращение его к афганскому народу, в котором был провозглашен «второй этап революции».

ХОД ВОЙНЫ

Группа офицеров Министерства обороны СССР, занимавшаяся обобщением опыта боевых действий в Афганистане, весь период пребывания советских войск в Афганистане разделила на следующие четыре этапа:

- ✓ с декабря 1979 по февраль 1980 гг. — ввод советских войск в Афганистан, размещение их по гарнизонам;

- ✓ с марта 1980 по апрель 1985 гг. — ведение активных боевых действий, в том числе широкомасштабных, работа по реорганизации и укреплению вооруженных сил ДРА;

- ✓ с апреля 1985 по январь 1987 гг. — переход от активных действий преимущественно к поддержке афганских войск советской авиацией, артиллерией и саперными подразделениями, при том что подразделения спецназначения продолжали вести борьбу по пресечению доставки оружия и боеприпасов из-за рубежа. В этот период был осуществлен частичный вывод советских войск с территории Афганистана;

- ✓ с января 1987 по февраль 1989 гг. — участие советских войск в проведении политики национального примирения при продолжающейся поддержке боевой деятельности афганских войск. Подготовка советских войск к выводу и полный их вывод.

В ночь с 27 на 28 декабря в Афганистан, из Кушки, вошла 5-я гв. мсд (командир генерал-майор Ю. Шаталин) по маршруту Герат — Шинданд (приданный дивизии батальон 56-й гв. дшбр еще 26 декабря взял под контроль перевал Рабати-Мирза, между Кушкой и Гератом). Утром 28 декабря части 108-й мсд (кроме двух мсп) вышли к Кабулу и полностью блокировали столицу Афганистана.

В январе 1980 г. продолжалось усиление состава 40-й ОА. В Кабул передислоцировали штаб армии и 103-й опс, в Кундуз ввели 56-ю гв. дшбр (командир подполковник А. Плохих); под Файзабад 860-й омсп (командир подполковник В. Кудлай), под Кандагар 373-й гв. мсп 5-й гв. мсд и батальон 56-й бригады (позднее переформированы в 70-ю гв. отдельную мотострелковую бригаду), под Пули-Хумри 191-й мсп 201-й мсд (вместо 177-го мсп 108-й мсд, переброшенного в Джабаль-Уссарадж). На аэродром Шинданда перелетели эскадрилья 217-го апиб и 302-я отдельная вертолетная эскадрилья, на аэродром Кандагара — эскадрилья 136-го апиб и 280-й овп (одна эскадрилья), в Баграм — эскадрилья 87-го отдельного разведыватель-

ного авиаполка, в Кундуз — 181-й овп (одна эскадрилья в Файзабад).

В феврале были введены новые части: под Чарикар — 353-я армейская артиллерийская бригада (командир подполковник Ергашев) и 45-й мсп (командир подполковник А. Абдеев), под Шинданд 28-й реактивный артиллерийский полк. Из авиации в Баграм была переброшена аз 136-го апиб и в Шинданд — управление и аз 217-го апиб.

В районе Кундуза, вместо 186-го мсп, ушедшего в Кабул, встала 201-я мсд (командир полковник В. Степанов), взявшая под контроль северный Афганистан (два мсп дивизии дислоцировались под Пули-Хумри и Ташкурганом). Комплектование этой дивизии велось с учетом тех сложностей, которые выявились в ходе развертывания 40-й ОА, при от мобилизации приписного состава из коренного населения Средней Азии. Дивизия пополнялась в основном кадровым составом из частей групп советских войск за границей (ГДР, Венгрия и Чехословакия). Таким образом укомплектовывалось большинство частей, введенных в начале 1980 г.

Позднее таким же образом была произведена замена всего приписного состава соединений и частей 40-й ОА. Полная замена личного состава запаса на кадровый была завершена к марту 1980 г. (офицеры — к ноябрю), всего было заменено 33,5 тыс. человек. Одновременно были заменены на армейские образцы все автомобили и другая техника из народного хозяйства.

В течение января-февраля 1980 г. были выведены в Союз «мусульманский батальон», 2-я зенитно-ракетная бригада, ракетные дивизионы 2-й мсд. Летом домой вернулись 353-я артиллерийская бригада и 234-й танковый полк 201-й мсд.

К апрелю 40-я армия была полностью сформирована: в ее состав входило четыре дивизии — 3-я мсд и ввд, шесть отдельных бригад — дшбр, две омсбр, тпбр, идсбр, брмо, шесть отдельных полков — опдп, две омсп, исп, опс, реап. В составе авиации насчитывалось шесть полков — три вертолетных, два авиаполка истребителей-бомбардировщиков и истребительный авиаполк, две овэ. Общая численность советских войск в Афганистане, на данный период, составляла 81,1 тыс. военнослужащих, в том числе 61,8 тыс. в боевых частях. На вооружении находилось около 3 тыс. единиц бронетехники, около 900 орудий и минометов, более 100 вертолетов и около 100 самолетов.

Оценивая ввод советских войск в Афганистан с военной точки зрения, нельзя не отметить, что ввод в целом был хорошо спланирован и подготовлен, несмотря на ряд сложностей в комплектовании соединений и частей



приписным составом и техникой. Развертывание дивизий ТуркВО весной 1979 г. позволило накопить опыт в отмотилизации военнотружущих запаса, который был использован при развертывании в декабре 1979 г. Несмотря на зиму, тяжелые климатические условия, ввод прошел без происшествий и больших потерь (в период с 25 по 31 декабря погибло 82 человека, из числа которых боевые потери составили 29 человек, или 35 %). Подразделения частей и соединений 40-й армии разместились в 24 крупных и 101 малом гарнизонах во всех провинциях и уездах страны.

В самом начале появление советских солдат было воспринято большинством населения ДРА доброжелательно, хотя случались обстрелы советских машин на марше. 9–11 января была проведена первая в Афганистане боевая операция: батальон 186-го мсп 108-й мсд подавил мятеж афганского артполка, потеряв двух человек убитыми. Тогда же появилась директива министра обороны Устинова о планировании и начале рейдов против отрядов мятежников в северных районах Афганистана, прилегающих к советской границе, силами не менее усиленного батальона и использования огневых средств армии, включая ВВС, для подавления сопротивления. Особо отмечалось о запрещении нанесения огневых ударов по населенным пунктам, даже если они заняты мятежниками. Начались такие рейды в первой половине февраля 1980 г.: советские подразделения совершали марш на бронетехнике по территории, контролируемой оппозицией, с целью демонстрации силы и вступали в бой только в случае нападения мятежников.

В силу серьезной дезорганизации и слабой боеспособности афганской армии основную тяжесть вооруженной борьбы с контрреволюционными отрядами уже в начале 80-х гг. несли в основном советские войска. На первых порах, когда оппозиция пыталась действовать открыто, советским войскам, действовавшим по классическим схемам борьбы, удалось одержать ряд крупных побед, особенно на севере Афганистана. Наиболее крупные операции с применением танков и авиации советские войска проводили в провинциях Парван, Кунар, Герат, Пактия, Кандагар и округе Хост. Особенно тяжелые бои велись против отрядов Ахмад-шаха Масуда, пытавшегося контролировать перевал Саланг, связывавший север страны с югом, со столицей Кабулом, а также в провинции Кунар. Были подавлены очаги мятежей вокруг городов, разгромлены крупные группировки контрреволюции в районах Файзабада, Талукана, Тахара, Баглана, Джелалабада и других городов, ликвидировались крупные формирования сепаратистов в Нуристане и в Хазараджасте. Необходимо отметить, что первые операции, как правило, проводились успешно.



Жизнь в городах и провинциях нормализовалась. В этих условиях имелся шанс, передав зону ответственности афганским правительственным войскам и органам МВД, вывести советские войска из ДРА, как это планировалось при вводе войск.

Однако период относительного затишья в первой половине 1980 г. был использован афганским руководством для продолжения чистки в армии в борьбе за власть. Все надежды на стабилизацию обстановки связывались с пребыванием советских войск. Вооруженная борьба постепенно изменила характер, сменилась тактика моджахедов, которые перешли от боевых действий крупными силами на открытой местности, в которых они терпели неудачи и несли большие потери, к диверсионным действиям небольшими группами.

Советские войска провели в Афганистане ряд крупномасштабных операций, из которых можно выделить такие, как Панджшерская (май 1982 г.), Ниджрабская (апрель 1983 г.), одновременные боевые действия на обширной территории в провинциях Парван, Каписа, Кабул, Лагман (февраль-март 1984 г.), уничтожение основной перевалочной базы ИПА Джавара (Волчья яма) в округе Хост (февраль-март 1986 г.). Среди прочих достигнутых целей следует отметить, что проведение таких операций и особенно угроза их проведения в будущем заставляли противостоящую сторону дробить точки хранения оружия, боеприпасов и снаряжения, организовывать сеть мелких лагерей вместо нескольких крупных. Это, во-первых, заметно усложняло логистические схемы и затрудняло снабжение, во-вторых, не всегда было возможно, исходя из природных условий.

Объемы операций быстро нарастали, и в них оказались задействованными практически все части и подразделения 40-й ОА. Вместе с тем боевые действия с течением времени быстро стали носить характер, далекий от представлений военной науки и предписаний боевых уставов. Тактика и стратегия регулярной армии часто оказывались бесполезными в противопартизанской борьбе, еще более усугублявшейся горно-пустынной местностью, непривычной для личного состава и сложной для применения техники. Противник выступал мелкими вооруженными отрядами, подвижными и быстро уходящими из-под удара. Первостепенной задачей становились поиск и обнаружение врага, требовавшие отличных от традиционных приемов и самой структуры армейских частей. Наилучшим образом такой тактике отвечали уже имевшиеся разведывательные части и подразделения (всего в 40-й ОА в начальный период насчитывалось 38 разведрот), а также осуществлявшие специальную разведку части и подразделения подчинения





ГРУ ГШ, более известные как силы спецназа (СпН). Также были внесены коррективы в организационную структуру дивизий, слишком громоздких и перегруженных лишними подразделениями. Основной боевой единицей становился батальон, сил которого хватало для выполнения большинства текущих задач. В дальнейшем именно действия небольших подразделений — взводов, рот и батальонов характеризовали боевую работу мотострелковых и воздушно-десантных войск. Другой мерой по повышению гибкости и оперативности стало назначение дежуривших в готовности боевых подразделений (обычно усиленных батальонов) для немедленного реагирования на поступающие данные и ударов по замеченным отрядам душманов. В их составе широко применялись бронегруппы, также не предусмотренные штатной структурой, но достаточно практичные. В них танки и бронетехника, сведенные под единое командование, сопровождали бойцов в рейдах или выходили на помощь.

Необходимые для деятельности армии сведения собирались во всех ее звеньях. Пирамида сбора разведанных включала разведотделы в штабах дивизий, бригад и полков, а также два разведпункта и 797-й разведцентр, подчинявшиеся управлению разведки штаба 40-й ОА. Арсенал военной разведки, без которой немислимы были не только операции, но и будни ОКСВ, включал широкий набор средств — от аэрофотосъемки и космической разведки до ежедневного наблюдения и агентурной работы. Соответствующие меры принимались даже на правительственном уровне: для обеспечения афганской кампании уже в конце 1980 г. было принято Постановление ЦК КПСС и Совмина «О развитии работ по созданию и выпуску комплексов разведывательно-сигнальных средств», предусматривающее разработку систем, «слушающих» местность и засекающих передвижения противника. Помимо данных инструментальной разведки и «немых» фотоснимков, наиболее ценными были сведения, получаемые из «первых рук» — от ХАД и собственных сетей осведомителей, хотя к ним необходимо было относиться с осторожностью. Для контроля за местностью и оказания помощи в случае необходимости были развернуты 862 заставы и сторожевых поста, находившиеся вокруг ключевых объектов, на дорогах, у мостов и перевалов. Из них 186 застав и 184 поста располагались вдоль коммуникаций. Всего с учетом выносных постов их количество превышало 1 100. Круглосуточное наблюдение за обстановкой вместе с агентурной работой и налаженной системой радиоперехвата давало достаточно полную картину происходящего.

Постепенно, по мере выстраивания противником системы мелких пунктов снабжения и опорных точек,

оперативные боевые выходы в боевой повседневной деятельности стали приносить большие результаты при меньших усилиях, чем загодя назначенные и тщательно спланированные крупные операции с привлечением множества людей и техники, хотя такие операции тоже играли свою весьма важную роль. Само построение боевых действий с открытым выходом колонн из военных городков, продвижением и занятием позиций, типовыми приемами служило предупреждением для противника. Гибкие ответные меры, неплановые удары и частные операции, получившие наименование реализаций разведанных, опирающиеся на свежие сведения, становились все более частыми.

Наиболее обескураживающим в то время, несмотря на наращивание объемов боевых действий и охват ими все новых районов, выглядело продолжающееся усиление сил оппозиции и рост активности ее отрядов. Вызвано это было резким увеличением финансирования действий душманов со стороны США. Наряду с США наиболее активное участие в оказании всевозможной помощи и поддержке антиправительственным силам в Афганистане принимали Пакистан, Китай, Иран, Саудовская Аравия, ряд западноевропейских стран. Зимой 1983 г. война перешла новый рубеж. Прежде душманские группы с приходом зимы, когда снег и холода затрудняли передвижения и жизнь в горах, расходились по кишлакам, давая передышку и себе, и противостоящей стороне. Набрав силу и влившись в структуру вооруженных формирований — «полков» и «фронтов» исламских партий и группировок — отряды перестали покидать Афганистан, продолжая воевать круглый год.

Для этого понадобилась опора на обустроенные лагеря и базы, куда моджахеды возвращались после вылазок, получали пополнение, оружие и боеприпасы. Иные базы разрастались и включали склады, штабы, узлы связи, оружейные мастерские, госпитали и учебные центры. Так, база Джавара в округе Хост имела 49 различных объектов, в том числе свой патронный завод и радиоцентр, координировавший действия окрестных отрядов. Появление военной инфраструктуры потребовало налаживания снабжения, баз и складов. Сложилась целая система переброски грузов с хранилищ в Иране и Пакистане на перевалочные базы и базовые районы, с которых они растекались уже внутри самого Афганистана.

При содействии Пакистана и иранских властей афганской оппозицией была создана и функционировала довольно стройная система военной подготовки мятежников, которая осуществлялась в учебных центрах, расположенных в Пакистане и Иране, а также в центрах базовых районов и крупных баз на территории ДРА.



Это позволяло ей иметь обученный резерв для восполнения потерь и поддерживать численность активно действующих вооруженных формирований на уровне, превышающем 60 тыс. человек. Всего имелось 212 специализированных центров и пунктов подготовки (178 — на территории Пакистана и 34 — в Иране), позволявших осуществлять подготовку свыше 75 тыс. человек в год.

С этого времени одной из важнейших целей армии стали караваны, тянувшиеся от границы и доставлявшие оппозиции оружие, боеприпасы и снаряжение. Неоднократные бомбардировки и операции по их взятию оказались не самой эффективной мерой, хотя и вносили свой вклад в борьбу. За время, требовавшееся для организации операции, выдвижения войск и преодоления сопротивления, противник успевал вывезти немалую часть запасов и отвести силы, а удерживать захваченные объекты в отдалении от своих основных сил не было возможности, войска их покидали, и через некоторое время активность боевиков на базах возобновлялась. Более ощутимые результаты давали превентивные действия по перекрытию караванных путей, несмотря на всю сложность этой боевой работы. Перехваченные караваны не только лишали моджахедов притока оружия и боеприпасов, подрывая их активность и остужая боевые действия, но и снижали боевой дух (весомая поддержка из-за рубежа заметно выделяла банды среди менее обученных соседей и снаряжением, и выучкой бойцов). Множество караванов были небольшими и состояли из нескольких, а то и одиночных машин, верблюдов и лошадей с грузом, соответственно численности и средствам ожидавшей их банды. Основная трудность заключалась в обнаружении караванов, с чем армейские части справлялись с трудом. Только с пакистанской стороны вели более 100 маршрутов, огибавших гарнизоны и заставы, пользуясь сложным рельефом местности. Части вооруженных сил ДРА борьбу с караванами практически не вели и информации не давали, хотя на прикрытии государственной границы с Пакистаном стояли 24 батальона. Наиболее эффективной в таких условиях стала засадная тактика, хотя и таким образом действовать было тяжело из-за обширных зон ответственности, сложного характера местности и ряда недочетов организационного характера.

В начале 1984 г. был разработан план под кодовым названием «Завеса», предусматривавший целый ряд мер по перекрытию караванных маршрутов и лишению бандгрупп притока оружия и боеприпасов. Основной упор делался на подавление активности оппозиции в центральных провинциях, где держалась власть и были сосредоточены основные советские части. По словам Б. В. Громова, стратегическая революция в то время свелась к тому,

что «революционная власть не имела права развалиться. Она должна была существовать и, несмотря ни на что, укрепляться под прикрытием 40-й армии». Для этого на наиболее напряженных южном и восточном направлениях у пакистанской границы назначались зоны ответственности частей и подразделений общей протяженностью почти в 1 200 км и глубиной от 100 до 300 км. В системе «Завеса» задействовались 11 мотострелковых батальонов, но основная нагрузка приходилась на три разведбата, одну разведроту и 60 разведвзводов. Кроме этого, по караванам успешно работали отряды бойцов спецназа, которыми для выполнения этой задачи была отработана своя методика, позже подкрепленная умелым использованием вертолетов для заброски засадных групп и досмотра караванов. По оценке штаба 40-й армии, бойцы спецназа были «настоящими профессионалами, имевшими блестящую физическую и военную подготовку». Общим руководством спецназом занималась оперативная группа «Экран», снабжавшая бригады разведанными и координировавшая их действия. Каждый из батальонов насчитывал около 500 человек, а все силы спецназа составляли более 4 000 бойцов. Об их уровне говорит тот факт, что, по прикидкам командования, для выполнения тех же задач перекрытия границы обычными силами требовалось до 80 тыс. человек, что было неприемлемо по политическим соображениям. Все же, по оценке разведотдела 40-й армии, перехватывать удавалось не более пятой части всех караванов, уж очень их было много.

В декабре 1986 г. чрезвычайный пленум ЦК НДПА официально провозгласил новый курс руководства ДРА на «национальное примирение». Как отмечалось на пленуме, «национальное примирение — это этап развития национально-демократической революции, особый вид политического компромисса, при котором в одно неразрывное целое сливаются задачи установления демократического строя, прекращения войны и ускорения социально-экономического развития в условиях многопартийности, коалиционных форм правления, многоукладности в хозяйственной жизни».

3 января 1987 г. Революционный Совет Демократической Республики Афганистан принял Декларацию «О национальном примирении», в соответствии с которой с 15 января 1987 г. армии и силам безопасности было предписано прекратить все наступательные операции против формирований вооруженной оппозиции. Лидеры оппозиции в первой половине января после серии совещаний принимают решение не идти на компромиссы с правительством. Наоборот, они пытаются активизировать боевые действия. Весной 1987 г. отряды вооруженной оппозиции совершают несколько «акций устрашения» — демонстративные нападения на приграничные территории СССР и их артиллерийско-минометный обстрел. В этих условиях вынуждены были активизировать свои действия и советские войска. Им удалось провести ряд успешных операций, в частности операцию «Магистраль» по деблокаде дороги Гардез-Хост, очень важную в политическом отношении. К концу 1987 г. стало ясно, что все усилия правительства по реализации своего плана национального примирения были малоэффективными. Большая часть «воссозданных» тогда организаций оказалась маловлиятельной и нежизнеспособной. В то же время вооруженная оппозиция не шла навстречу предложениям правительства и продолжала вооруженную борьбу. Все это стимулировало руководство СССР к активизации усилий по политическому решению афганской проблемы и выводу советских войск из Афганистана.

НАКАНУНЕ НОВОЙ БОЛЬШОЙ ВОЙНЫ

СОВЕТСКАЯ ОПТИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ 1930–1940 гг. (ПРОИЗВОДСТВО БИНОКЛЕЙ)



В 1929 г. оптические предприятия объединяют в трест оптико-механического производства (ТОМП), позже переименованный во Всесоюзное объединение оптико-механической промышленности (ВООМП). В трест вошли:

- ✓ ГОЗ, позже ГОМЗ им. ОГПУ (бывший РАООМП), Ленинград (Чугунная, 20);

- ✓ ЛОМЗ (бывший Оптический отдел завода «Большевик»), Ленинград (Бертовский пер., 3);

- ✓ «Метприбор», Ленинград (В.О., 18-я линия, 3);

- ✓ «Геофизика» (бывший Швабе), Москва (Стромынский пер., 3);

- ✓ «Геодезия», Москва (М. Пионерская, 14);

- ✓ завод № 19 (бывший ПОЗ), Баньки (с 1932 г. Красногорск);

- ✓ ЛенЗОС, Ленинград (пр. села Володарского, 3/2);

- ✓ ИЗОС им. Ф. Э. Дзержинского, Изюм;

- ✓ опытный завод ГОИ, Ленинград (В.О., Биржевая линия, 8/10),

- ✓ а также: ремонтные мастерские и магазин, Ленинград (наб. р. Мойки, 59); школа-завод, Ленинград (ул. Боровая, 34); школа ФЗУ, Ленинград (Демидов пер., 10); Ташкентские

ремонтные мастерские, Ташкент (Гоголевская, 83).

К 1933 г. на заводах объединения работало около 12 тыс. человек, а объем производства стекла по сравнению с 1926 г. увеличился в 10 раз. Но отрасль продолжает стремительно развиваться: за вторую пятилетку (1933–1937 гг.) государственные инвестиции составили 230 млн руб., валовый объем производства оптических приборов вырос еще на 480 %.

Постановлением СТО СССР № 85 сс/о определяются следующие цифры сдачи военных оптико-механических приборов: 1934 г. — 95 млн руб.; 1935 г. — 210 млн; 1936 г. — 300 млн; 1937 г. — 400 млн руб.; на 1 января 1938 г. мощность оптических заводов должна была достигнуть 495 млн руб. (фактически удалось — 450 млн руб.). К концу третьей пятилетки (1938–1942 гг.) мощность оптико-механической промышленности планировалось увеличить до 1,5 млрд руб.

В 1940 г. советский каталог оптического стекла включал 73 марки и не уступал каталогам многих зарубежных фирм (как мы помним, фирма Schott еще тридцать лет назад производила более 200 марок оптическо-

го стекла), а каталог цветного стекла ИЗОС имел 71 марку и во многом превосходил зарубежные аналоги.

Созданная в короткие сроки почти с нуля мощная оптическая промышленность имела серьезный изъян — почти полное отсутствие опытных научных, инженерных и даже рабочих кадров. Благодаря своей молодости советская оптическая отрасль, имевшая очень незначительные собственные научные и конструкторские наработки, была вынуждена в значительной мере полагаться на покупку патентов и неофициальное заимствование. В 1937 г., выступая на конференции ГОИ и заводских лабораторий, И. С. Вавилов, говоря о целях работы советской науки, в частности оптического института, сказал: «... заинтересованы в том, чтобы результаты этой науки и техники совершенствовались промышленностью, чтобы продукция было больше, чтобы она была лучше, чтобы была дешевле, чтобы появилась оригинальная советская продукция».

В 1934–1935 гг. начинается строительство завода зеркальных отражателей в Латыкино (ЗЗО) и оптико-механического завода в Загорске (ЗОМЗ), в 1936 г. переводится на вы-



Бинокли Б-6 и Silvamart «тип 4» производства завода № 19

пуск оптико-механических приборов завод «Прогресс» в Ленинграде, а в 1937 г. начинается строительство оптико-механического завода в Казани (КОМЗ). В декабре 1936 г. ВООМП и ГОИ вливаются в образованный Наркомат оборонной промышленности (НКОП).

Для наведения «порядка» в июне 1938 г. завод в Красногорске, получивший к тому времени № 69, передали в подчинение НКВД, переименовав в «особый завод НКВД».

8 января 1939 г. НКОП разделили на четыре самостоятельных наркомата, оптические заводы, в том числе особый завод НКВД, были переданы в Наркомат вооружений (НКВ). В 1939 г. заводы получили статус особорежимных, а к маю 1940 г. — номерные названия:

- ✓ ГОМЗ им. ОГПУ (Ленинград) — № 349;
- ✓ ЛОМЗ (Ленинград) — № 350;
- ✓ ЛенЗОС (Ленинград) — № 354;
- ✓ «Прогресс» (Ленинград) — № 357;
- ✓ № 69 (Красногорск);
- ✓ «Геофизика» (Москва) — № 217;
- ✓ «Геодезия» (Москва) — № 356;
- ✓ ЗОМЗ (Загорск) — № 355;
- ✓ ЗЗО (Латыкино) — № 233;
- ✓ ИЗОС (Изюм) — № 353;
- ✓ КОМЗ (Казань) — № 237 (в стадии строительства);
- ✓ № 267 (Семеновка, Приморский край) ремонтный;
- ✓ № 297 (Йошкар-Ола) в стадии строительства.

К этому времени на оптических предприятиях работало около 25 тыс. человек, а мощность оптических заводов достигла 500 млн руб. Вне НКО оставалась Харьковская трудовая коммуна (позднее — комбинат) им. Дзержинского, с 1934 г. производившая фотоаппараты «ФЭД»



Театральный бинокль производства Витебской окулярной фабрики, позже эвакуированной в поселок Суксун, Пермский край



(Leica II), а с 1939 г. и снайперские прицелы ПЕ, позже ПУ, собственной разработки. Цех по производству прицелов, который назывался «завод № 3 НКВД», в феврале 1941 г. был передан в Наркомат авиапромышленности как «завод № 266». В преддверии войны на фоне постоянного роста доли военных расходов в государственном бюджете (1937 г. — 16,5%; 1938-й — 18,7; 1939-й — 25,6; 1940-й — 32,6; 1941 г. — 33,8 % (фактически 43,4 %) ¹, на предприятиях НКВ сокращается производство гражданской продукции, например на заводе № 69 удель-

¹ Объемы военных расходов в предвоенной экономике СССР производят еще большее впечатление, если посмотреть на их долю в ВВП страны: 1937 г. — 8,3%; 1938-й — 12,2; 1939-й — 13,6; 1940-й — 17; 1941-й — 28; 1942-й — 61; 1943-й — 61; 1944-й — 53 % (Рыжков Н. И. Великая Отечественная: битва экономик и оружие победы. М., 2011) Для сравнения: в Государственном бюджете Украины на 2019 г. предусмотрены расходы в размере 1 112 123 млн грн, из них на Министерство обороны — 102 489 млн (9,2% или 2,6% ВВП), а на все силовые структуры 211 927 млн (19% или 5,4% ВВП), при расчетном размере ВВП 3946,9 млрд грн.



Театральный бинокль производства завода № 69

ный вес военной продукции составлял: 1937 г. — 84,7%, 1938-й — 89,2, 1939-й — 92,5, 1940 г. — 94%.

К концу 30-х гг. СССР удалось создать мощную оптическую промышленность, для удовлетворения потребностей которой в 1940 г. ЛенЗОС и ИЗОС выплавляли 200 тонн оптического стекла.

Далее детально рассмотрим производство биноклей советской оптической промышленностью с момента ее зарождения и до начала Второй мировой войны.



Бинокли 8 x 40 производства ЛОМЗ и завода № 69.
Из коллекции Владимира Сендецкого



Оптический завод ГАУ, Подольский оптический завод, Красногорский оптико-механический завод № 19, позже — № 69. К сожалению, пока неизвестны сохранившиеся образцы биноклей производства 1918–1920 гг., однако более поздние экземпляры свидетельствуют о том, что модельный ряд завода ГАУ постепенно сократился до двух шестикратных моделей:

✓ бинокль 6 x 30 Helinox (заводское обозначение «Б.Г. 6 x 30») в свое время производился филиалом Goerz в Риге, а позднее Оптическим заводом ГАУ в Петрограде. Бинокли имеют сквозную систему нумерации со времени начала сборки этой модели в Риге (в 1912 г.), последний известный экземпляр № 9713 (1925 г.). Таким образом, можно говорить, что за тринадцать лет производства в Риге, Петрограде, Подольске было изготовлено (собрано) около десяти тысяч биноклей Helinox;

✓ бинокль 6 x 30 Silvarmar «тип 4» (Marineglas), в заводской документации «Б.Ц. 6 x 30», оставшийся в наследство от филиала Zeiss в Риге. Для этой модели использовалось две сквозные системы нумерации: первая — с 1914 по 1928 гг., за этот период было изготовлено около

17,5 тыс. биноклей, и вторая — в связи с изменением фирменного знака с аббревиатуры ПОЗ на СИМ (серп и молот) в кружке. В 1929 г., происходит переход на новую систему нумерации, которая используется до 1931 г. За это время было произведено еще 27 тыс. биноклей. У поздних экземпляров отсутствует винт фиксации межобъективного расстояния. Выпуск прекращен в 1931 г. в связи с переходом на производство бинокля Б-6.

Каждый бинокль имеет два номера сквозной нумерации на правой задней крышке и технологический номер спереди на приливе оси, также на приливе ставилось личное клеймо офицера военной приемки — кружок диаметром около трех миллиметров, с цифрой или буквой внутри. В 1922–1923 гг. происходит смена клейма «Оптич. заводъ Гл. Артил. Упр.» на «Подольский оптич. Завод», система нумерации остается прежняя.

Кроме служебных биноклей, комплектовавшихся угломерными сетками, советская промышленность выпускала такую же продукцию для гражданского рынка. В Решениях Политбюро ЦК ВКП(б) по товарам широкого потребления от 1 апреля 1932 г. указывается, что для потребностей гражданского рынка на предприяти-

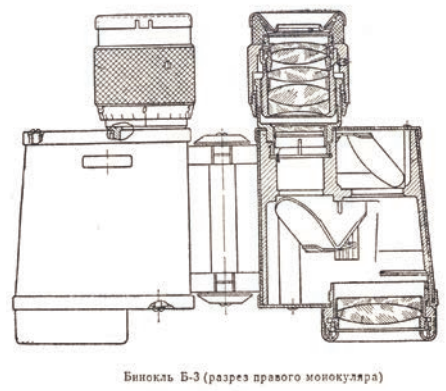
ях ВООМП в 1931 г. было изготовлено 10 тыс. биноклей, и указывается на возможность производства в 1932 г. еще 18 тыс. экземпляров. Бинокли, предназначенные для продажи советским гражданам, а также, возможно, использованная в торговом флоте, маркировались другими клеймами. Во времена существования завода № 19 это была надпись «завод № 19», позже — «треугольник», на полях которого указывался год производства, или размещалась надпись «ЗТМ № 19», «ЗТМ № 69» — в зависимости от периода производства. Подобные бинокли с 1934 г. имели отдельную систему нумерации, и на них не устанавливалась угломерная сетка. В таком конверсионном варианте Красногорским заводом выпускались три модели призматических биноклей: Б.Ц. 6 x 30, Б-6 и Б-2, еще одну модель производил ГОМЗ — Б-1 (6 x 30 «Тип. Г»). Кроме того, в СССР существовали еще две чисто гражданские модели — театральные бинокли: одну модель производил Красногорский оптико-механический завод, другую — Витебская окулярная фабрика.

В 1931 г. завод № 19 переходит на выпуск новой модели бинокля 6 x 30 — Б-6, которой суждено было стать основным биноклем Красной



Бинокли 8 x 30 и 6 x 30 Silvarmar «тип 4» производства завода № 19.
Из коллекции Владимира Сендецкого





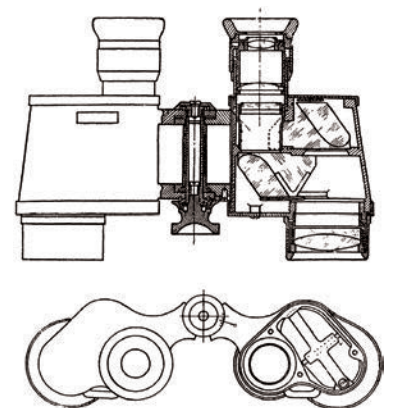
Бинокль Б-3 8 x 30 производства завода № 69. Из коллекции Владимира Сендецкого

Армии на предстоящие четверть века. В связи с переходом на выпуск новой модели вводится новая система нумерации в формате 6-XXXX, где первая цифра — увеличение бинокля. Однако просуществовала она всего около года, в 1932 г. на биноклях появляется новый логотип «СМ» с двумя призмами и новая система нумерации.

В этот период завод в небольшом количестве выпускает еще одну модель 8 x 30, на создание которой советских конструкторов явно вдохновило знакомство с недавно приобретенными Zeiss Deltrentis. Эта модель 8 x 30 — первая из трех, созданных на базе Б-6 путем замены двухлинзовых окуляров на трехлинзовые. В конце 30-х гг. таким же образом родится Б-3, а в конце 40-х — Б-8. К сожалению, пока известно недостаточное количество экземпляров этих биноклей. Чтобы обозначить границы и объемы их производства, скажем, что предположительно было произведено 1,5–2 тыс. экземпляров. Данная модель имела отдельную систему нумерации, без указания в номере увеличения бинокля.

Бинокль Б-6 разработан на основе ставшей к тому времени классической конструкции Zeiss Silvarmar «тип 4» (Marineglas), выпускавшейся заводом, в то же время он имеет ряд конструктивных особенностей, вероятно, внесенных с целью упрощения технологии производства. Бинокли, выпущенные до осени 1941 г., имеют высокое качество изготовления, корпус бинокля отлит из силумина, имеет покрытие из темной пластмассы, винты, плоские пружины и ось бинокля — из стали, все прочие металлические детали изготавливались из латуни, оптическое стекло — высокого качества, хоть и имеет желтоватый оттенок. Вес бинокля без футляра и шейного ремешка — около 600 граммов.

До начала войны Красногорский завод успел еще дважды сменить си-



Бинокль 6 x 30 ЛОМЗ

стему нумерации биноклей. В 1934 г. были введены буквенно-числовые номера, а с 1939 г. вернулись к использованию обычной сквозной нумерации.

19 июля 1927 г. на заседании Реввоенсовета Республики было принято решение о «Введение на вооружение РККА биноклей нового образца (системы «Делактис» Zeiss DELACTIS 8 x 40)»², в Советском Союзе эта модель получила название Б-2 (8 x 40). Вероятно, заводу потребовалось некоторое время для освоения модели. Так, в «Справке заместителя наркома по военным и морским делам СССР и председателя Реввоенсовета СССР М. Н. Тухачевского о выполнении плана заказов по вооружению за 1931 г.» имеется следующая запись: «По ряду номенклатур военных приборов, уже внедренных в валовое производство (стереотрубы, панорамы полевые, бинокли, буссоли), план 1931 г. не только выполнен, но и перевыполнен. По новым же образцам, несмотря на малые размеры заказов, план выполнен совершенно неудовлетворительно.

Бинокли 8 x 40 — годовой заказ 500 шт., поставлено же на 1 января 1932 г. 33 шт. (7%). Угломеры зе-



Бинокль БТ 7 x 50 с подсветкой угломерной сетки, 1945 г. выпуска. Из коллекции Владимира Сендецкого

нитные: заказ 700, поставлено 17 (2,5%). Перископы 10-кр[атного] увел[ичения]: заказ 40, поставлено 0. Звукоулавливатели ЗП-2: заказ 45, поставлено 25 (51%).».

Б-2 — тяжелый бинокль весом около 1400 граммов, с трехлинзовым окуляром. Так же, как в Б-6, в нем использована система призм Porro I. Производство бинокля продолжалось до 1941 г., по крайней мере, экземпляры более позднего выпуска пока не встречались.

В 1935 г. на базе корпуса бинокля Б-2 создается морской бинокль БТ 7 x 50. Он выпускался в двух

² Реформа в Красной Армии. Документы и материалы 1923–1928 гг. К.: М., 2006.



Бинокль А.К. 6 x 30 ГОМЗ. Из коллекции Владимира Сендецкого



Бинокль системы Галилея Б.Г. 4 x 50 ЛОМЗ



пуск за период 1918–1928 гг. — около 18 тыс. С 1929 по 1931 гг. для модернизированного бинокля 6 x 30 Marineglas использовалась новая последовательность серийных номеров в диапазоне 1–27 000, что приблизительно соответствует количеству, произведенному в этот период. Как мы помним, в это время завод параллельно производил модель 8 x 30, имевшую свою систему нумерации.

С середины 1931 г. начинается производство модели Б-6, которая получила свою последовательность номеров, ко времени перехода в 1932 г. на новую систему нумерации успели выпустить около 14 тыс. биноклей. За период существования следующей системы нумерации — 1932–1934 гг. — было выпущено не менее 32 тыс. Б-6. Параллельно завод производил бинокль Б-2, имевший отдельную систему номеров, и за период с 1932 по 1934 гг. было выпущено около 6 тыс. экземпляров. Со второй половины 1934 по 1938 гг. завод использует буквенно-цифровые серийные номера, за время их существования было изготовлено около 55 000 тыс. военных и 13 000 тыс. «гражданских» биноклей Б-6, а также 10 тыс. военных и тысячу «гражданских» биноклей Б-2. В конце 1938 г. завод возвращается к использованию обычной сквозной системы нумерации, в этом году было произ-

вариантах — с подсветкой перекрестья нитей и без оной. Ночное освещение угломерной сетки осуществлялось электролампочкой «Лилипут» (обычная лампочка карманного фонарика 3,5 В), питавшейся от внешнего источника питания — батарейки напряжением 3,5 В, размещавшейся в специальном футляре, который крепился к поясу наблюдателя и соединялся с биноклем электропроводом.

В 1940 г. предпринимается вторая попытка создания бинокля 8 x 30 — Б-3. Этот вариант оказался более успешным, Б-3 производился с 1940 по 1948 гг., но все время оставался в тени своего шестикратного родственника.

Следует отметить, что, как впоследствии оказалось, очень удачная модель Zeiss Deltrentis 8 x 30 в те годы

не была принята на вооружение, и в Германии только в самом конце Второй мировой войны была выпущена наибольшая партия военных биноклей 8 x 30. Только в середине 50-х гг. слегка модернизированный Deltrentis становится основным военным биноклем Бундесвера. В конце 30-х гг. на вооружении почти всех основных армий мира стояли бинокли 6 x 30, созданные на базе цейсовского SILVAMAR, исключением были Япония, где использовались бинокли 6 x 24, и США, где использовались бинокли 6 x 30 оригинальной конструкции.

В период с конца 10-х гг. Красногорский завод (завод ГАУ, ПОЗ, завод № 19) производил две модели 6-кратных биноклей, имевших отдельные системы нумерации. Суммарный вы-



Бинокли Б-1 ГОМЗ с винтом фиксации межокулярного расстояния выпуска 1930 г. и без винта 1934 г.

Номенклатура изделий	Ед. изм.	Годовое задание	В том числе				Поставщики/Завод	Цена за ед.	Общ. стоим. тыс. руб.	План I кв.
			НКО	НКВМФ	НКВД	НК				
Бинокли 8 x 40 Б-2	шт.	4000	2000			НКВ	№ 69	285	570	500
				1500		НКВ	№ 69	285	428	400
					500	НКВ	№ 69	285	143	100
Итого		4000	2000	1500	500			1141	1000	
Бинокли 6 x 30 Б-6	шт.	72 800	60 800			НКВ	№ 69	160	9728	7000
				4000		НКВ	№ 69	160	640	500
					8000	НКВ	№ 69	160	1280	1000
Итого		72 800	60 800	4000	8000			11 648	8500	
Бинокли 7 x 50 БТ	шт.	1200		1000		НКВ	№ 69	420	420	275
					200	НКВ	№ 69	420	84	100
Итого	шт.	1200		1000	200			504	375	
Бинокли 4 x 50		1000		1000		НКВ	ИЗОС	100	100	

handbook.rkka.ru/voor/art-str40.htm

ведено 14 280³ биноклей, в 1939-м — 23 497⁴ (приблизительно 22,5 тыс. Б-6 и 1 тыс. Б-2), в 1940 г. — не менее 59 тыс. Б-6 и более 2 тыс. Б-2. С 1935 г. на заводе № 69 начинается мелкосерийное производство БТ 7 x 50 (с 1935 по 1941 гг. изготовлено около 5 тыс.).

«План поставок военных приборов артиллерии, авиации и танков для НКО, НКВМФ и НКВД на 1940 год» дает возможность приблизительно оценить распределение производства завода по моделям (таблица).

В период с 1936 по 1939 гг. (в 1939 г. производство на ИЗОС находилось в экспериментальной стадии) завод № 69 был единственным производителем призматических биноклей.

Таким образом, в период с 1918 по 1940 гг. для военного заказчика в Красногорске было выпущено около 250 тыс. биноклей. К этому количеству следует добавить 16–17 тыс. призматических биноклей, изготовленных для гражданского рынка.

Оптический отдел Обуховского завода, завода «Большевик», ЛОМЗ. В начале 20-х гг. наследник Обуховского завода завод Большевик выпускал только одну модель — бинокль 6 x 30. Первым известным экземпляром бинокля, выпущенным этим заводом в советский период, является 6 x 30 № 6097 (1925 г.). Система нумерации, вероятно, использовалась с 1914 г., времени начала производства этой модели, и была общей для биноклей 6 x 30 и

8 x 20 «Б.У.1914 года». В 1930 г. в связи с выделением оптического производства в отдельное предприятие происходит изменение клейма, на полях линзы склейки вместо надписей «Госзавод» и «Большевик» появляются «ЛОМЗ» и «ВООМП» (в 1930–1931 и 1933–1935 гг.) и линза склейка с пустыми полями и СиМ над ней (в 1931–1933 гг.). К 1929 г. бинокли 6 x 30 имели серийные номера около 17 000; в 1930 г. происходит изменение заводского клейма, но последовательность номеров сохраняется прежней до 1935 г., времени прекращения производства модели, к этому моменту серийные номера достигают 50 000.

В 1929–1930 гг. начинается производство бинокля Б.Г. 4 x 50 системы Галилея, предназначавшегося для использования на флоте в качестве ночного, так как вследствие малого количества преломляющих поверхностей и незначительной толщины стекол потери света у них не превышают 15–18 %, в то время как в призматических биноклях, имеющих непросветленную оптику, потери света достигают 40–50 %. Первый известный экземпляр производства ЛОМЗ — № 580 (1930 г.), последний — № 7192 (1934 г.), хотя данная модель фигурирует в Плане поставок военных приборов артиллерии, авиации и танков для НКО, НКВМФ и НКВД — но уже для ИЗОС. Бинокли ранних выпусков имеют винт для фиксации межочулярного расстояния (зажимная барашка со стороны окуляров), вследствие этого бинокль имеет еще одну особенность, сохранившуюся до конца производства: шкала межочулярного расстояния размещена не со стороны окуляров, а со стороны объективов. Модель Б.Г. 4 x 50, как и другие, имеет отдельную сквозную

систему нумерации, средний темп выпуска составлял 1 000–1 200 шт. в год, к 1934 г. было изготовлено около 7,3 тыс. единиц.

Еще две модели биноклей — 6 x 42 и 8 x 40 — можно считать экспериментальными, они выпускались в небольшом количестве в конце 20-х — начале 30-х гг. Бинокль 6 x 42 очень похож на аналогичную модель фирмы Carl Zeiss, D.F. 6 x 42.

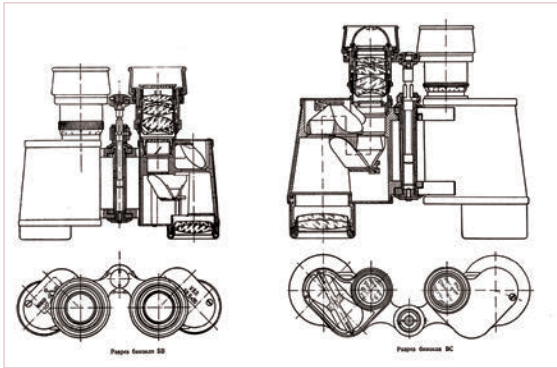
Бинокль 8 x 40, который начали производить в конце 1929 г., несмотря на внешнюю схожесть, отличался по конструкции от запущавшегося параллельно в производство Б-2. Похоже, данная модель выпускалась с 1929 по 1934 гг., а наиболее поздний из известных на сегодня экземпляров имеет серийный номер 2611 (1934 г.).

РАОМП, ГОЗ, ГОМЗ. Первой известной моделью бинокля этого завода является «А.К. 6 x 30», имевший весьма необычную конструкцию: крышки корпуса являются в то же время приливами шарнира, соединяющими две половины бинокля, также на фотографии видна система крепления призм с помощью шпилек, ввернутых в отверстия в корпусе, прикрытые кожей. Все известные на сегодня бинокли изготовлены в 1926 г., суммарный выпуск — около 2 тыс.

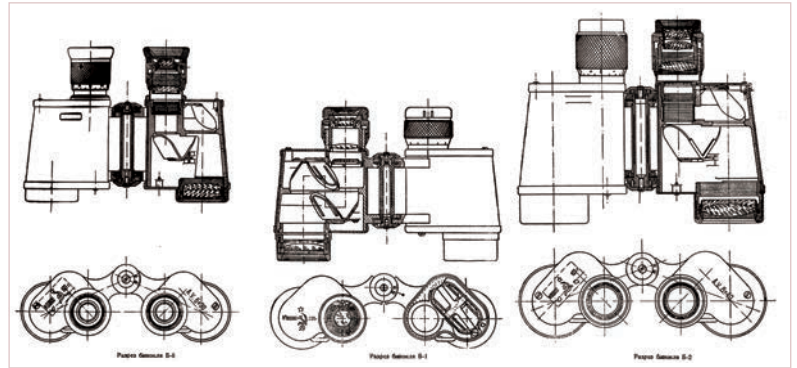
В конце 1927 — начале 1928 гг. завод начинает производство новой модели бинокля Б-1 (6 x 30). Этот достаточно тяжелый прибор (вес около 780 граммов) имеет две конструктивные особенности: окуляры с маленькими наглазниками, не выступающими за габариты муфты регулировки, позавзаимствованные у предыдущей модели, и колпачки объективов, фиксирующие эксцентриковый механизм тонкой юстировки. Бинокли Б-1 используют

³ *Справка Комитета обороны при СНК СССР «Основные показатели выполнения плана текущих военных заказов за 1939 г.» — 1 февраля 1940 г.*

⁴ *Справка Комитета обороны при СНК СССР «Основные показатели выполнения плана текущих военных заказов за 1939 г.» — 1 февраля 1940 г.*



Разрез биноклей БВ и ВС. Иллюстрация из «Руководства службы. Бинокли Б-6, Б-1, Б-2, БВ и БС и перископ «Разведчик» 4х увеличения» (1937)



Разрез биноклей Б-6, Б-1 и Б-2. Иллюстрация из «Руководства службы. Бинокли Б-6, Б-1, Б-2, БВ и БС и перископ «Разведчик» 4х увеличения» (1937)

ту же последовательность номеров, что и А.К. В 1929 г. завод начинает производить модификацию Б-1 без сетки, на правой крышке такие бинокли имеют надпись «Тип Г» и свою отдельную последовательность номеров. С 1931 г. и до окончания производства в 1936 г. эта последовательность номеров использовалась и для всех Б-1. С 1934 г. на Б-1 начали устанавливать модернизированные окуляры, в которых наглазник и муфта окуляра изготовлены из пластмассы, в виде единой детали. После прекращения производства Б-1 ГОМЗ не производил бинокли до 1940 г., когда было освоено производство Б-6. С внедрением новой модели была введена

новая система нумерации, в которой первые две цифры номера обозначают год изготовления бинокля.

Производство Б-1 было начато в 1927 г., ко времени изменения системы нумерации в 1930 г. было изготовлено более 12 тыс. штук. Как указывается в докладе Реввоенсовета СССР в РЗ СТО СССР от 24 января 1929 г., «сборка биноклей начала производиться способом, близким к конвейерному, что удешевило продукцию и увеличило производительность биноклей до 900 биноклей в месяц». С 1930 по 1936 гг. ГОМЗ произвел еще 82 тыс. биноклей Б-1.

В 1940 г. ГОМЗ возобновляет производство биноклей, теперь модели Б-6 (6 x 30); в 1940 г. было собрано около 50 тыс. шт., в 1941 г. — еще 82 тыс. шт. В советской литературе встречаются упоминания о продолжении мелкосерийного производства биноклей и ремонте различных оптических приборов на заводе во время блокады Ленинграда. Один из ведущих инженеров ГОМЗ В. А. Бургов впоследствии вспоминал: «С первых дней войны я подал заявление на фронт. Но директор вызвал к себе, сказал жестко: «Здесь твой фронт. Пои-дешь мастером в оптический цех». Мы выпускали бинокли, ремонтировали стереотрубы, визиры, из цеха не выходили, бывало, сутками. Холод, голод, бомбы, потери друзей». На данный момент известно два экземпляра бинокля с клеймом ГОМЗ с номером, указывающим что прибор произведен в 1942 г. (№ 42006256, № 42008086). Особенности этих биноклей является необычное для ГОМЗ размещение клейма на приливах шарнира и отсутствие пластмассового покрытия на корпусе.

Таким образом, за 1926–1941 гг. ГОМЗ выпустил около 210 тыс. биноклей.

недостаточного внимания к развертыванию этой продукции в начале года и в связи с перебоями в снабжении завода электроэнергией годовой план по биноклям был выполнен лишь на 25 %⁵. Как указано в Плане поставок военных приборов артиллерии, авиации и танков для НКО, НКВМФ и НКВД на 1940 г., завод получил заказ на изготовление 1000 биноклей модели Б.Г. 4 x 50, следов которых пока обнаружить не удалось, зато в избытке доказательств производства биноклей Б-6 (в 1940 г. ИЗСОС выпустил около 19 тыс. биноклей Б-6). Б-6 производства ИЗСОС ничем не отличается от своих собратьев, изготовленных в Ленинграде и Красногорске. В 1940 г. ИЗСОС использовал две преемственные системы нумерации: в начале года сквозную, в которой две первые цифры номера обозначают год производства, позже ту же последовательность номеров, но год изготовления ставился отдельно. В 1940 г. было изготовлено более 19 тыс. биноклей Б-6, в 1941 г. — еще около 90 тыс.

Кроме перечисленных моделей, в литературе фигурируют еще два призматических бинокля БВ (6 x 30) и БС (8 x 40), которые имели выдвижные наглазники и предназначались для использования в противогазе. Они были созданы соответственно на базе биноклей Б-6 и Б-2 и должны были производиться или производились заводом № 69. К сожалению, пока автору не встречались сохранившиеся экземпляры этих моделей.

Таким образом, в период с 1918 по 1940 г. суммарный выпуск четырех оптико-механических заводов можно оценить в 480 тыс. полевых биноклей, из них около 270 тыс. Б-6, 80 тыс. Б-1 и более 40 тыс. Б.Ц. 6 x 30.



Памятник Н. А. Щорсу на бульваре Т. Г. Шевченко в Киеве. Герой гражданской войны, погибший в 1919 г., изображен с биноклем Б-1 производства ГОМЗ с пластиковыми муфтами окуляров, производившимися в 1934–1936 гг.



Бинокль Б-1 с карболитовыми муфтами окуляров

Ижумский завод оптического стекла (ИЗОС) начал осваивать производство биноклей в 1939 г. Однако из-за

⁵ Справка Комитета обороны при СНК СССР «Основные показатели выполнения плана текущих военных заказов за 1939 г.» — 1 февраля 1940 г.

9-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

ОРГАНИЗАТОРЫ:



Место проведения:

МКСК «МИНСК-АРЕНА»
(Минск, пр-т Победителей, 111)

МИНСК
Беларусь
15-18 МАЯ

MILEX

2 0 1 9
BELARUSIAN MILITARY EXHIBITION

WWW.MILEX.BELEXPO.BY

Генеральный спонсор



Устроитель выставки



Главный инфопартнер

Национальная оборона

ARMSCOM
ART OF DEFENSE INFORMATION

ОПК РФ

Безопасность

Defence Blog

АРМИИ И ФЛОТА
ОБЗОРЕНИЕ

Крылья

AVIATION MILITARY

АвиаПОРТ

LACIK

РУБЕЖ

НОВЫЙ
ОБОРОННЫЙ
ЗАКАЗ

ВОЕННЫЙ
информатор

ВПК ВПК

АВИАЦИЯ И СПОРТ

АВИА

Минск-Французский

INTER-OUTLET

ОБОРОНА

ПРОМЫШЛЕННЫЙ

КАЧЕСТВА

оружие России

ОБОРОНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ
ПОТЕНЦИАЛ

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС
ВОСТОК

НАУКА
ТЕХНИКА

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ
ПРОФИЛИТ

АРСЕНАЛ
ОТЕЧЕСТВА

MILITARY
DEFENSE
SHOW

Сергей Бычков,
горный инженер,
Университет Британской Колумбии, Ванкувер, Канада

ДИСКУССИЯ

СЕЙСМОЛОГИЯ ДЛЯ ЧАЙНИКОВ

Все больше исследователей приходят к логическому выводу, что теория Рейда об аккумуляровании и реализации горным телом энергии упругих деформаций как источнике землетрясений обветшала до такого состояния, что ее абсурдность стала понятна большинству ученых. Не прошло и ста лет, как геофизики наконец-то обратили внимание на то, что второй закон термодинамики, и в частности его принцип минимума энергии любой системы, категорически не допускает устойчивого состояния горных и любых других систем, в которых есть избыток энергии. Возможна ли такая ситуация, чтобы тектоническая плита или другая часть земной коры получила энер-

гию упругих деформаций и находилась в «подогретом состоянии» сотню лет, ожидая подходящего момента, чтобы эту энергию выплеснуть? Наш опыт и законы термодинамики однозначно говорят — нет! Тогда почему мы до сих пор верим авторам этих псевдоидей, пусть даже обладающим высокими научными регалиями, голословно утверждающим: «Мы приходим к заключению, что кора во многих частях Земли медленно перемещается, и разности перемещений в соседних областях создают упругие деформации, большие, чем порода может выдержать, затем возникает разрыв, и деформированные породы испытывают упругую отдачу под действием их собственных

упругих напряжений, пока эти деформации в значительной степени или почти полностью не будут сняты...». Или: «Земная кора не является ни абсолютно упругим, ни абсолютно пластическим телом — и в ней запасается упругая энергия, в ней запаздывание между деформационной накачкой энергии и ее катастрофическим высвобождением (землетрясением) достигает нескольких лет, а иногда столетий». Никто не спорит, что земная кора реально подвергается воздействию незначительных упругих деформаций. Отметим особо — незначительных, ибо, во-первых, упругая энергия не аддитивна, а во-вторых, прочностные свойства горных пород никаким образом не допускают достижения

сколько-нибудь значительных упругих деформаций горным телом. При достижении предела прочности порода просто разрушится! Самое печальное для сторонников теории Рейда то, что природных механизмов и физических процессов, препятствующих релаксации энергии упругих деформаций, в природе не существует, иначе они бы давно их нам предъявили! А вот процессы, ставящих идею Рейда в разряд псевдо, более чем достаточно, чтобы раз и навсегда поставить на ней жирный крест. Согласно прекрасно изученному физическому процессу упругой деформации, для того чтобы тело начало аккумулировать энергию, оно **обязано** иметь: 1. Упругие свойства (т. е. почти мгновенно изменять свою кристаллическую решетку вслед за изменением избыточного давления). 2. Достаточно свободно изменять свою форму от действия приложенной силы (пример — ресора). 3. Достаточно легко изменять свои размеры (пример — пружина). Строго говоря, ни то, ни другое, ни третье не присуще горным породам. *Кроме того*, в теории упругости существует хорошо известный принцип Сен-Венана, согласно которому на расстояниях, больших линейного размера зоны приложения упругих нагрузок, неравномерность распределения напряжений и упругие деформации оказываются **пренебрежимо** малыми. *Конечно, тысяча раз — конечно!* Очевидно, не зная, как объяснить энергетику и механизмы подвижек пород земной коры, рейдисты «свалили все в кучу» — и геологию, и механику, разделили сейсмический процесс на различные типы подвижек земной коры, модели образования подземных толчков и почтили на лаврах, полностью уверенные в собственной правоте. Вы представляете себе, что было бы с нашей Землей, если бы они были правы? В таком случае любая тектоническая плита могла бы накопить энергию, достаточную для землетрясения с магнитудой хоть M10, хоть M20, хоть и столько, сколько потребуется, чтобы расколоть Землю. Почему нет? Так что та-

кое землетрясение и откуда берется его энергия?

ЭНЕРГИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Как всем известно, *энергия* — это способность системы совершать работу. В нашем случае, чем большей энергией будет обладать какое-то горное тело, тем мощнее будет землетрясение. Известно о существовании нескольких видов энергий — механическая, химическая, атомная, тепловая, световая и др. Рассматривая сейсмические процессы, мы в первую очередь интересуемся механической энергией, т. е. энергией непосредственно взаимодействия частей горного массива и движения его физических тел, когда, как учат нас сейсмологи, плиты трутся друг о друга, «высекая» при этом землетрясения. Опять же, в нашем случае это будет энергия движения частей земной коры. В разделе физики, изучающем механику тел, механическая энергия подразделяется на *потенциальную* и *кинетическую*, а их сумма составляет полную механическую энергию системы тел. Мы помним, что *кинетическая энергия* — это энергия движения; *потенциальная энергия* — это энергия взаимодействия тела с силовым полем. Понятно, что на первоначальном этапе землетрясения, когда не происходит никакого движения горного массива, *кинетическая* энергия очага землетрясения будет равна нулю. **Значит, мы можем констатировать простой и единственно возможный вывод номер 1: источником землетрясения служит потенциальная энергия его очага.** А коль так, то все предельно просто: есть потенциальная энергия в горном теле — ожидайте землетрясение. Нет потенциальной энергии — спим спокойно! Просто? Осталось выяснить, что такое *потенциальная* энергия. Со школы известно, что *кинетическая* энергия тела определяется его скоростью в выбранной системе отсчета, а *потенциальная* энергия — расположением тела в физическом поле.

То есть *потенциальная* энергия — это скалярная физическая

величина, которая характеризует запас энергии некоего тела (в нашем случае — горного тела), находящегося в силовом поле, который приобретает за счет работы сил поля. Проще говоря, чтобы образовалась *потенциальная* энергия очага землетрясения, необходимо (**строго обязательно**) наличие физического поля. **Следовательно, мы можем сделать простой и опять же единственный вывод номер 2: для образования потенциальной энергии очага землетрясения обязан находиться в физическом поле или вокруг очага должно быть создано физическое поле.** Следовательно, если в какой-то части земной коры нет физического поля, то там не будет и *потенциальной* энергии, а следовательно, и землетрясений. Спим спокойно, друзья! Чтобы двигаться дальше, нам необходимо вспомнить понятие физического поля. Со школы известно: физическое поле — это пространство, в котором проявляются силы материального тела гравитационного или электромагнитного характера. В околонаучной литературе можно найти ложный вывод о том, что существуют многие виды физических полей: тепловое, акустическое, вибрационное... и даже сейсмическое. Но мы-то помним, что это не так, и все физические поля есть не что иное, как производные от гравитационных и электромагнитных полей. Школьная физика отмечает, что элементарные частицы имеют массу и благодаря этому притягиваются друг к другу согласно закону всемирного тяготения. Но элементарные частицы взаимодействуют друг с другом с силой электромагнитного взаимодействия, которая во много раз превосходит силу тяготения. Так, в атоме водорода электрон притягивается к протону с силой, в 10^{39} раз превышающей силу гравитационного притяжения. А это значит, что в силу ничтожности гравитационных взаимодействий наше внимание при определении энергетических источников землетрясений должно быть сосредоточено на электромагнитном поле.



Исходя из этого, мы можем сделать простой и единственный вывод номер 3: энергия землетрясения — это энергия электромагнитного поля, о котором достаточно много знают даже красивые девчонки. Следовательно, при наведении в горном теле электромагнитного поля в нем возникает потенциальная энергия, и появляется угроза землетрясения. Опять же ничего сложного для понимания процесса энергетики подземных толчков мы вам не рассказали. И нам осталось вспомнить — что такое физическое поле? Вспоминаем: частью, создающей физическое поле, является заряд. Но... как мы помним, школьный учитель говорил нам: **сам по себе заряд не существует**. Чтобы в точке пространства-времени существовал заряд, нужна заряженная частица, и этими частицами могут являться электроны, позитроны, протоны и другие заряженные частицы. Электрический заряд определяет силу электромагнитных взаимодействий, подобно тому, как масса определяет интенсивность гравитационных взаимодействий. Конечно, помимо электрона и протона, есть другие заряженные частицы, но только электрон и протон могут неограниченно долго существовать в свободном состоянии. Остальные заряженные частицы живут миллионные доли секунды. Как мы помним, позитрон существует 10^{-8} – 10^{-6} секунды, поскольку, сталкиваясь с электроном, исчезает вместе с ним, превращаясь в два гамма-кванта. **Следовательно, мы можем сделать очередной простой и единственный вывод номер 4: носителями энергии землетрясений являются электроны и протоны.** Грубо говоря, «зашевелились» электроны в очаге будущего землетрясения — в нем тут же возникает электромагнитное поле, которое и порождает монстра — потенциальную энергию толчка! Как мы видим, вся хитромудрая сейсмология свелась к хорошо известным еще нашим бабушкам и дедушкам электронам. Осталось понять, почему электроны и протоны возмущаются в физическом поле

в виде выбросов потенциальной энергии? Как мы уже выяснили, потенциальная энергия описывает взаимодействие физического поля с телом в некоторой точке. Поэтому она зависит от трех факторов: «силы» поля, которая называется напряженностью поля, координаты, описывающей точку, в которой находится тело, и способности самого тела воспринять данное поле. Эта способность является важнейшей характеристикой тела. Для электрического поля способность тела взаимодействовать — это заряд q : если он равен нулю, электрическое поле «не существует» для данной частицы. Для магнитного поля способность взаимодействовать — это магнитный момент. Напряженность поля — это неравномерное распределение параметров самого физического поля. В нашем случае это в первую очередь неравномерность распределения по площади поля и величине зарядов, а также параметры среды, способствующие возникновению зарядов: плотности среды, температуры, величина горного давления и другие физические, химические и термодинамические параметры, составляющие эту среду, которые наслаиваются друг на друга, вызывая появление высокоэнергетических зарядов; главным параметром, играющим ключевую роль в старте процесса землетрясения, является изменение горного давления вокруг его очага. В этом случае, согласно второму закону термодинамики, появляются силы, стремящиеся устранить неравномерность среды путем переноса частиц, устраняя тем самым возникшую разность потенциалов между системой и окружающей ее средой, проще говоря, **рассеивая энергию** в окружающее пространство. Если процессы выделения энергии идут медленно, то энергия успевает рассеиваться в окружающем горном массиве, и идет медленный процесс горообразования. Если скорость выделения энергии большая, но недостаточная для полновесного землетрясения, то происходят форошоки, а если процессы идут со ско-

ростями распространения физического поля, т. е. почти мгновенно, то происходит землетрясение. **Следовательно, мы можем сделать вывод номер 5: энергия землетрясения — это энергия его электромагнитного поля, величина которого зависит от напряженности и скорости взаимодействия элементарных зарядов.** Просто? Вот и вся сейсмология для чайников!

ГИПОТЕЗА ДЕФОРМАЦИОННОГО ВЗРЫВА

Резюмируя пять понятных любому школьнику выводов, можно сказать, что источником землетрясения является самая **обыкновенная** заряженная элементарная частица. Нам осталось выяснить совсем немного, а именно — как образуется заряд в горном теле и почему он порождает разрушительные землетрясения? Итак, что собой представляет электрический заряд? Как мы выяснили выше, это электрон, что не подлежит никакому сомнению с точки зрения науки. При изменении горного давления в каком-то объеме горного тела **происходит изменение размеров его атомов** вследствие реакции кристаллических решеток на силу горного давления, которая действовала на горное тело в течение миллионов лет. В этом случае, опять же согласно школьному учебнику физики и закону сохранения момента импульса, при изменении горного давления в теле возникнет бароэлектрический эффект, который заключается в том, что электроны начнут переходить из областей, где работа выхода электрона меньше, в те, где она больше. Перераспределение электронов породит электромагнитное поле, в котором электроны начнут с ускорением, по спирали отдаляться от атома. Силой, которая «гонит прочь» электроны от ядра, является сила реакции объемного сжатия массива на кулоновскую силу. **Согласно постулатам Бора, именно выделяющаяся в момент перемещения электрона на другие уровни энергия и будет той энергией землетрясения,**



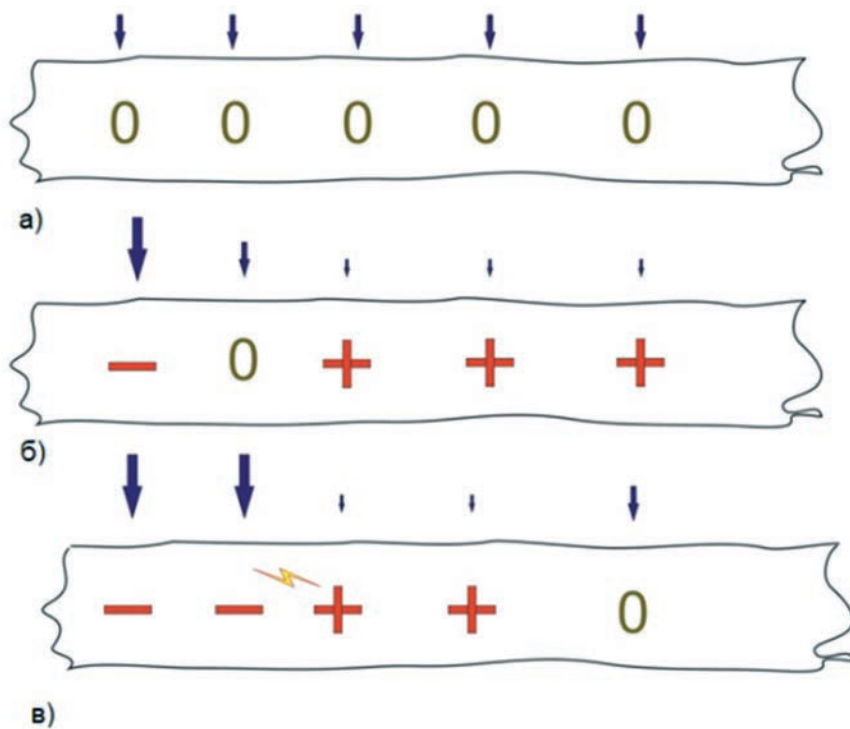


Рис. 1. Появление электрического разряда в массиве в момент изменения горного давления:

- а) горное давление одинаково распределено по горному массиву, заряды отсутствуют;
- б) горное давление меняется, образуются области с разными по величине зарядами;
- в) резкое изменение давления, возникновение зарядов

которую некоторые сейсмологи ошибочно принимают за упругую энергию деформаций горного тела. Кулоновская сила постарается отодвинуть электрон на положенную ему природой «законную» (стационарную) орбиту, которую он имел до приложения силы объемного сжатия пород, а возникший в этот момент ток самоиндукции, согласно Фарадею и школьному учебнику, будет помогать кулоновской силе. После достижения электроном «законной» орбиты кулоновская сила, наоборот, начнет тормозить движение электрона, стараясь удерживать его на этой, положенной ему природой орбите. Как мы знаем из школьной физики, при движении заряда (электрона) возникает электрический ток, т. е. горное тело станет проводником. Но, для того чтобы между двумя точками протекал электрический ток, необходимо, чтобы электрические заряды имели полярность, что и будет происхо-

дить в массиве, так как появившиеся области с разным горным давлением будут генерировать разную полярность (рис. 1, а–в).

Так как движение электронов в горном массиве будет происходить с ускорением, сила тока будет изменяться, то и характер электрического тока будет переменным. Вокруг заряда возникнут электрические и магнитные поля. Если у электронов с помощью тока самоиндукции хватит энергии уйти от ядра атома, то произойдет ионизация горного массива со всеми вытекающими последствиями. Разгоняясь в сильном электрическом поле на расстоянии свободного пробега, электроны могут приобретать кинетическую энергию, достаточную для ударной ионизации атомов или молекул материала при соударениях с ними. В результате каждого такого столкновения с достаточной для ионизации энергией возникает пара противоположно заряженных частиц, одна

или обе из которых также начнут разгоняться электрическим полем и могут участвовать в ударной ионизации. Сегодня программа 9-го класса по химии учит, что единственный электрон водорода имеет вероятное пространственное распределение в виде облака. Причем плотность облака в любой точке характеризуется квадратом волновой функции, т. е. электронное облако — это не круговая орбита электрона, а усреднение его вероятных расположений в пространстве — орбиталь. К сожалению, об этом не знали геофизики еще несколько десятков лет назад. А вот мы счастливики и знаем, что, взаимодействуя между собой под действием физического поля, орбитали будут создавать комбинации различных электромагнитных взаимодействий, которые и станут определять свойства вещества и его энергетику. При изменении горного давления в теле получится огромный калейдоскоп — реактор, с огромным числом комбинаций расположения и влияния орбиталей атомов друг на друга, электроны которых начнут отчаянно «бороться за свои права», поглощая или отдавая свою энергию. Еще одним существенным фактором, определяющим ход землетрясения, будет цепная химическая реакция. Газ, растворенный в породе в виде твердого раствора, может мгновенно переходить в свободное состояние и покидать места, занимаемые им в кристаллических решетках породы, — так называемый Холодный взрыв, в результате которого кристаллические решетки начнут принимать свою первоначальную форму, в результате чего выделится дополнительная энергия, равная энергии, затраченной природой на внедрение газа в кристаллические решетки породы. Кроме того, в результате появления электромагнитного поля, фазовых переходов и механических деформаций тела обязательно возникнут явления различных стрикций (электро-, механо-, термо-, магнито-). Произойдет резкое объемное расширение очага землетрясения или рас-



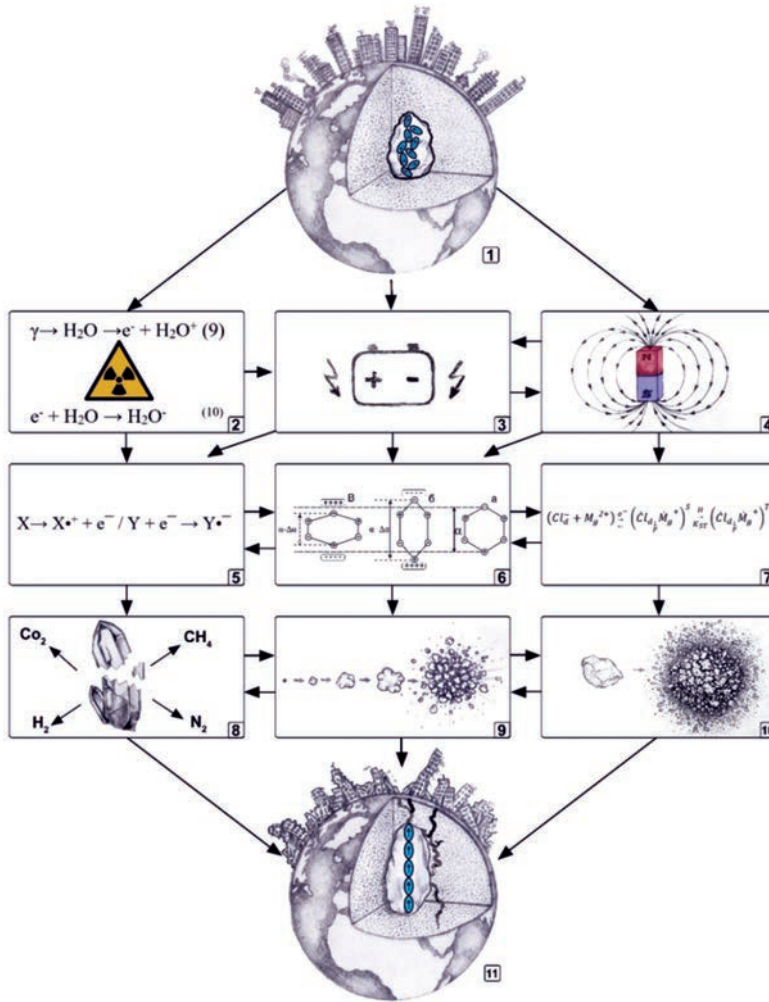


Рис. 2. Механизм гипотезы Деформационного взрыва пород горного массива:
 1. Будущий очаг землетрясения до изменения горного давления в массиве.
 2. Радиолиз. Образование в массиве свободных радикалов радиоактивной природы.
 3. Появление в массиве электрического заряда и сил бароэлектрической природы.
 4. Образование в массиве сил магнитной природы.
 5. Цепная химическая реакция в массиве.
 6. Поляризация массива, электромеханические эффекты (пьезо-, пиро-, сегнето- и др.).
 7. Цепная реакция магнитоупругости.
 8. Исход газов из кристаллических решеток массива, изменение объема массива.
 9. Линейное и объемное расширение массива вследствие стрижки.
 10. Деппининг дислокаций массива вследствие магнитоупругости.
 11. Сейсмическое излучение энергии, распространение механического импульса, удар в массиве, разрушение массива под действием фронта ударной волны

ки», буквально за считанные миллисекунды. Но и это еще не вся картина, добавим в миксер нашего калейдоскопа-реактора газонасыщенность массива, его структурные геологические особенности, гидросостояние и еще много второстепенных параметров. В результате «игры природных сил» при изменении горного давления в очаге землетрясения, как в калейдоскопе, начнут образовываться бесконечные композиции состояния вещества: полей, волн и энергий. «Удачное» стечение каких-то случайных параметров при огромном выборе комбинаций и наличии достаточного времени позволит природе легко смоделировать сейсмический удар. А кажущийся хаос этого процесса и случайность событий вполне могут оказаться пересечением закономерностей. На рис. 2 показан механизм гипотезы Деформационного взрыва пород горного массива.

ЕДИНАЯ МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ, ГОРНЫХ УДАРОВ И ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ ПОРОД И ГАЗОВ

Теперь, исходя из вышеописанных процессов, мы можем коротко описать модель очага землетрясения. Представим очаг в виде объемного тела (рис. 3), размещенного на какой-то глубине и находящегося под действием сил всестороннего (объемного) сжатия горного давления. На его поверхность будут действовать силы давления, перпендикулярные его поверхности. Эти силы вызовут сближение частиц тела, в результате чего произойдет уменьшение линейных размеров и объема тела.

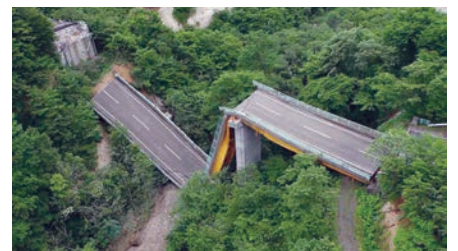
Связь между деформацией и напряжением выражается через известный нам из школы закон Гука:

$$P = -K\theta,$$

где K — модуль всестороннего сжатия, сжимаемость (модуль объемного сжатия, объемный модуль). Знак «минус» означает, что объем уменьшается с увеличением напряжения.

ширение — сжатие с определенной частотой. Процессы стрижки начнут «раскачивать» очаг землетрясения, что приведет к микроударам, предваряющим главный удар. В этот момент может начаться цепной процесс магнитоупругости, с

выделением дополнительной энергии. Исходя из опыта случившихся толчков и зная огромные скорости прохождения цепных химических реакций и цепных процессов магнитоупругости, главный удар может произойти сразу, без «раскач-



Сжимаемость — важнейшая характеристика вещества, которая позволяет судить о зависимости физических свойств от межатомных расстояний. При сжатии твердой среды в ней возникает сложная система механических напряжений, которые в общем случае изменяются от одной точки тела к другой, и создаваемое давление называют квазигидростатическим. При постепенном формировании горного массива увеличивалось горное давление, которое неизбежно привело к уменьшению межатомных расстояний и в конечном счете — к деформации молекул и внешних электронных оболочек атомов, к изменению характера межатомных взаимодействий, что неизбежно изменило физические и химические свойства вещества. В таком состоянии горный массив мог находиться неопределенно долго, пока вокруг очага землетрясения в результате различных явлений не изменилось горное давление. В момент его изменения заработает природный механизм, известный из школьной программы как Принцип Ле Шателье — Брауна (1884 г.), — если на систему, находящуюся в устойчивом равновесии, воздействовать извне, изменяя какое-либо из ус-

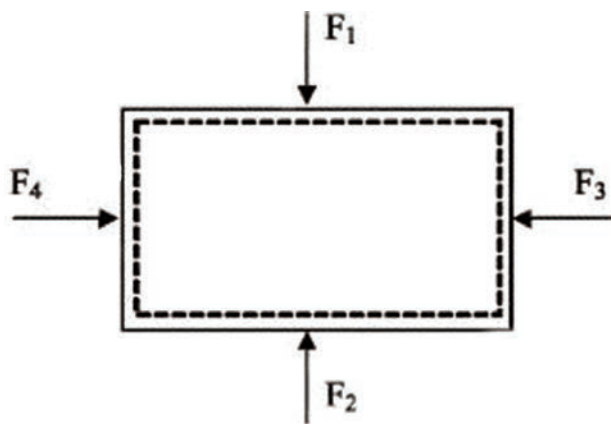


Рис. 3. Всестороннее (гидростатическое) сжатие:

$$F_i = HS_i;$$

$$\varepsilon = \Delta l/l — \text{относительное уменьшение линейных размеров};$$

$$\theta = \Delta V/V — \text{относительное уменьшение объема};$$

$$\theta = 3\varepsilon$$

ловий равновесия (температура, давление, концентрация, электромагнитное поле), то в системе усиливаются процессы, направленные в сторону противодействия изменениям. Принцип применим к равновесию любой природы: механическому, тепловому, химическому, электрическому и др. Если сказать коротко, то этот принцип характеризует смещение равновесия при участии вторичных сил, индуцируемых в системе той силой, которая непосредственно воздействует на систему, т. е. горным давлением. При увеличении горного давления смещение равновесия связано с уменьшением общего объема системы, а уменьшению

давления сопутствуют физические или химические процессы, приводящие к увеличению объема. В момент изменения давления в горном массиве очаг землетрясения вследствие принципа Ле Шателье — Брауна резко изменит свою форму и размеры (увеличится в объеме и размерах), что запустит в массиве хорошо изученный процесс упругого удара, который в виде механического импульса распространится в массиве со скоростью сейсмической волны. На фронте волны будет действовать ньютоновская сила (измене-

ние импульса), давление которой будет пропорционально производной плотности импульса по времени и которая при выходе на поверхность выработки вызовет сейсмические разрушения. Количество движения будет распространяться в среде в виде продольной волны, а момент количества движения — в виде поперечной волны. Следовательно, сейсмическое излучение землетрясения есть не что иное, как распространение механического импульса в горном массиве в виде сферических волн, а землетрясение — это обыкновенный и хорошо изученный упругий удар при внезапном увеличении объема пород очага землетрясения.



Леонид Кащеев

ШТУРМОВЫЕ ЛЕСТНИЦЫ

Вам предстоит собрать плоды с высокого дерева — вы представляете к нему лестницу и поднимаетесь к верхним ветвям. Вам нужно покрасить крышу — вы представляете лестницу и карабкаетесь наверх. Вам нужно спуститься в погреб — вы опускаете лестницу и по ступеням слезите в погреб. Кто изобрел лестницу? Это такой же непростой вопрос, как и — «Кто изобрел колесо?»

Сейчас лестница из двух брусьев, между которыми закреплены перепонки-ступеньки, известна каждому. Кажется, что она существовала всегда. Это объяснимо, поскольку за весь период существования на земле письменных источников и барельефов лестницы везде упоминаются как предмет, давно известный и совершенно обыденный.

Строить высокие дома и стены, собирать фрукты и карабкаться на кручи — у лестниц было много профессий. А когда на земле появились первые цивилизации, начавшие строить крепостные стены вокруг городов, лестницы стали первым

элементом осадной техники. При помощи лестниц штурмующие старались забраться на стену, чтобы потом прорваться ко входу в город и открыть ворота, впуская основные войска в осажденный город или замок. Теоретически это выглядит относительно просто, но в реальности осаждаемые не сидели сложа руки и старались помешать штурмующим установить лестницы около своих стен. Самое простое, что можно было сделать в такой ситуации, — заранее увеличить высоту стен. В результате штурмующим приходилось делать слишком длинные лестницы, которые становились тяжелыми и менее устойчивыми. Такую лестницу было легко столкнуть со стены, если вовремя обнаружить ее и иметь специальные рогатины.

Наиболее древние изображения штурмовых лестниц дошли до нас в



Штурм городских стен. Иллюстрация Жана Коломба из рукописи Рене Д'Анжу (Rene D'Anjou) «Загадка тщетного удовольствия» (примерно 1470 г.). Осаждающие с помощью артиллерии повредили стены (в частности — сбили зубцы). Осажденные для прикрытия выкатили на стены бочки и пытаются противостоять поднимающимся по лестницам воинам

изобразительном искусстве Ассирии и Египта.

Сохранилось немало барельефов, на которых ассирийские войска штурмуют египетские укрепления. Эти штурмовые отряды, без сомнения, были отлично обученными войсками. Если внимательно присмотреться к барельефам, то можно видеть, что копейщики, взбираясь по лестницам, держат в правой руке копье, а в левой щит, лучники умудряются даже стрелять из лука прямо с лестницы. Другими словами, воины штурмовых ассирийских отрядов взбирались по лестницам без помощи рук!

Достижения египетских штурмовых отрядов в этом плане выглядят значительно скромнее.

Отметим, что если ассирийцы и египтяне применяли относительно простые осадные лестницы, мало отличающиеся от известного всем нам садового инвентаря, то на другом конце Евразии, в Китае, осадные лестницы были уже полноценными боевыми машинами, на колесах, со щитами и защитными перекрытиями.



Штурм египетского города. Фрагмент ассирийского барельефа из дворца Ашшурбанипала в Ниневии, около 645 г. до н. э. Видны штурмовые отряды копейщиков и лучников, взбирающихся по лестницам под прикрытием лучников. Длина штурмовых лестниц впечатляет

В период античности средства осадной техники бурно развивались — тараны, осадные башни, камнеметные машины... При этом лестницы существенных изменений не претерпевали. Они оставались все такими же двумя параллельными брусками, соединенными поперечными ступеньками. Такими же они были и в раннем средневековье. Например, сохранившиеся исторические миниатюры штурма Иерусалима показывают нам новые виды доспехов, оружия, крепостных сооружений. Но штурмовые лестницы точь в точь такие же, как и за две тысячи лет до этого.

В позднем средневековье наблюдается существенный рост численности и улучшение качества осадной техники. Сохранились рукописи с описанием различных штурмовых машин, в том числе и осадных лестниц. И в первую очередь здесь хочется остановиться на трудах Леонардо да Винчи.

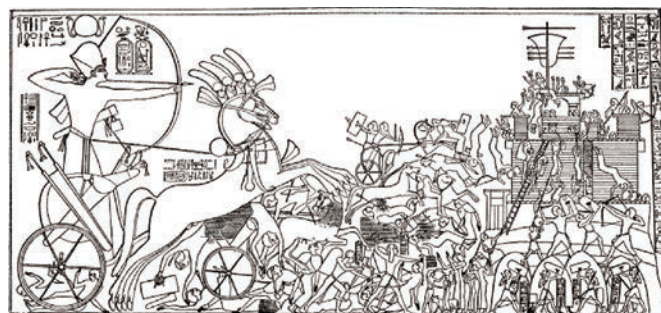
Леонардо живо интересовался военно-инженерным делом — это было одним из главных его увлечений. Он работал с разными военачальниками. Одним из его изобретений стала штурмовая лестница, которую можно было использовать для штурма стены крепости и безопасной доставки людей внутрь замка. В «Атлантическом кодексе» (1480–1482 гг.) она описана как «крытая тележка для атаки вражеских укреплений».

Конструкция Леонардо заинтересовала многих современных исследователей.

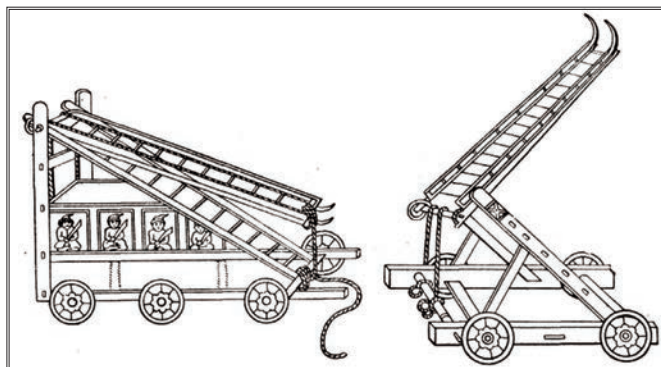
Осада Иерусалима. Иллюстрация из анонимной поэмы второй половины XIV в. Британская библиотека, Лондон. № 2781 ▼



Египетские войска Рамзеса II штурмуют хеттскую крепость Дapur, 1271 г. до н. э. Рельеф на стене Ремессеума



Древнекитайские осадные штурмовые лестницы



Хитроумное сооружение на колесах можно подкатить к краю крепостного рва с водой. Воины поднимались по открытой лестнице в задней защищенной части осадной машины, потом перебежали на стену по мостику под остроконечной крышей, защищавшей их от лучников и копий врага. Очевидно, что при широком крепостном рве длинный переходный мостик разместить в конструкции нереально.

Леонардо понимал, что для движения крайне большой машины нужна сила животных, поэтому внутри «крытой тележки» располагались буйволы, которые помогали двигать аппарат изнутри. Высота башни



На этой миниатюре при всей схематичности штурмовая лестница имеет важную черту — снизу она шире, чем сверху. Такую лестницу было трудней завалить. «Хроники» Жана Фройссарта, т. 2, XV в. Арсенальная библиотека, № 5188



Замок Сент-Джеймс (St James) был построен Вильгельмом Завоевателем. В ходе столетней войны французы в 1426 г. многократно превосходящие защитников французские войска атаковали замок артиллерией, в двух местах проломали стену, с помощью лестниц захватили часть стены. Английский гарнизон скрытно вышел из замка и атаковал французов с тылу. В панике осаждающие бежали, 600 французов погибло, 50 захвачено в плен, потеряно 18 знамен

могла быть разной, но на эскизе Леонардо она высотой примерно 6-7 м. Длина же перекидного моста примерно 7,5-9,5 м. Сам мост находится в вертикальном положении, а когда осадная машина подъезжала к крепостной стене, мост падал прямо на стену. Вес всей конструкции доходил до 2-3 т.

Еще один вопрос, который волновал великого Леонардо, — продольная прочность лестниц. Из-за невозможности значительного приближения к стенам (например, в связи с наличием рва) осаждающим часто приходилось ставить лестни-

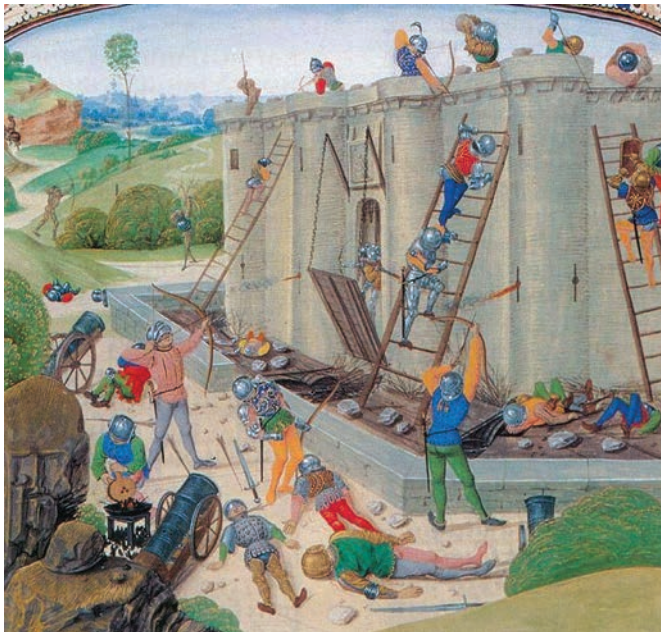
цы под большим углом. Это грозило тем, что продольные брусья лестницы могли переломиться, когда на нее взбиралось большое число тяжело вооруженных воинов.

По этой причине Леонардо высказывал мысль о целесообразности веревочных лестниц, которые, естественно, не должны были переламываться (рваться) даже при горизонтальном натяжении.

Преимущества веревочной лестницы были очевидны, но имела она и один существенный недостаток: для того чтобы ею воспользоваться, предварительно кто-то должен был

закрепить верхний край лестницы на стене.

Леонардо предполагал осуществить эту задачу при помощи специально оснащенного скалолаза. Он придумал специальный винт, который по принципу самореза вкручивался в стену, после чего скалолаз прикреплялся к нему и вставлял второй винт, а затем прикреплялся к нему, отсоединяясь от первого, а первый винт освобождался. И так скалолаз постепенно взбирался на стену, подтягивая вслед за собой веревку с веревочной лестницей. Забравшись на самый верх стены, он



Осада Бреста французами в 1386 г. Миниатюра из «Хроник» Жана Фройссарта (Французская национальная библиотека, № 2645). Осаждающим очень трудно: судя по картинке, их лестницы не достают до кромки стены

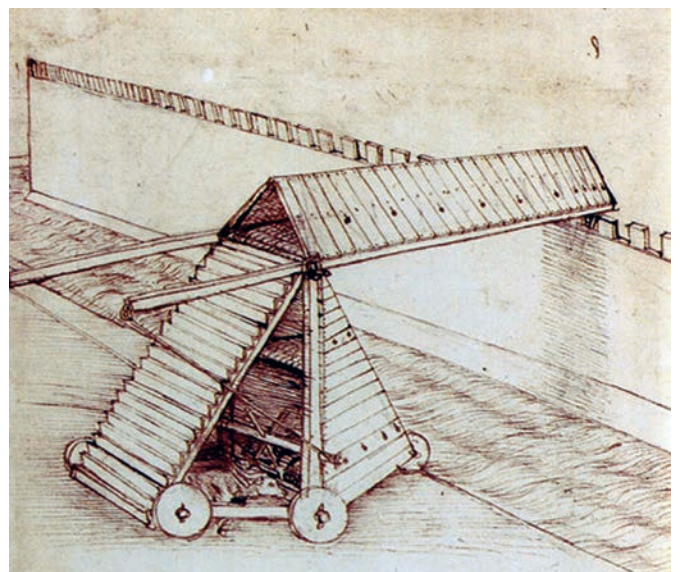


Comment: la ville de Ribodane fut prise de force par les Anglois

Французская или голландская миниатюра изображает взятие Рибодане (художник Тойсон Д'Ор?). Под прикрытием штурмовой башни, бомбард и лучников воин по лестнице лезет на стену



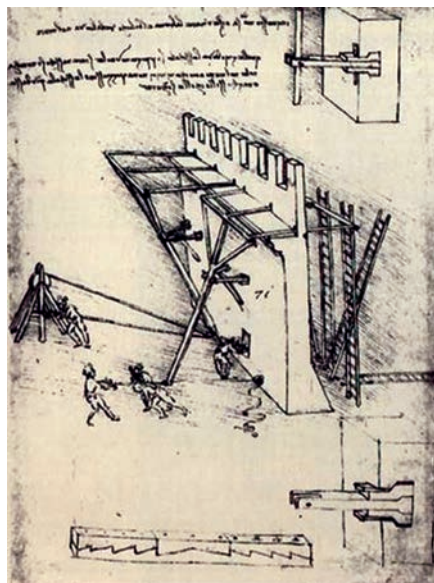
Иллюстрация из рукописи «Amitish Berner Chronic», хранящейся в Берне. Очевидно, что под таким углом лестницу к стенам ставить нельзя — она переломится под тяжестью поднимающихся воинов



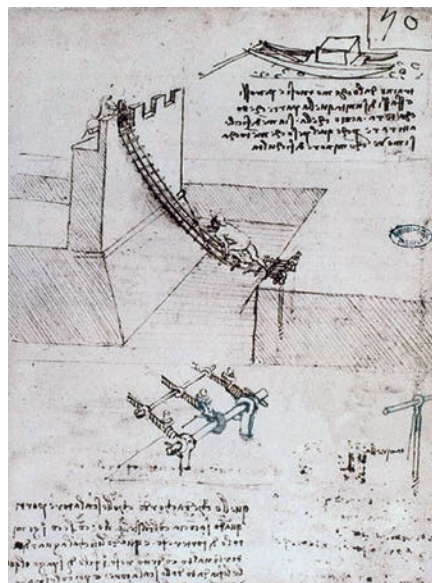
Крытая штурмовая лестница из «Атлантического кодекса». Это смесь лестницы и штурмовой башни. В фильме Пола Верховена «Плоть и кровь» (1982 г.) сын барона Арнольфини построил примерно такую машину для осады замка



Лестницы для штурма из «Кодекса» Леонардо



Устройство для отталкивания лестниц



Существенным преимуществом веревочных лестниц была возможность провисания над широким рвом — деревянная лестница под таким углом, скорее всего, сломалась бы

закреплял веревочную лестницу, а по ней уже могли забраться остальные войска.

А на эскизе выше показано, как крепилась веревочная лестница, если у стен был широкий ров. Одну ее часть скалолаз закреплял на стене, а второй конец крепился на земле при помощи специальных штырей, после чего войска могли взобраться на стену.

К слову, раз Леонардо понимал, как штурмом брать стены, то он, соответственно, понимал, и как эти стены можно защитить. Для этого он предложил незамысловатое устройство для отталкивания штурмовых лестниц.

В верхней части стен размещалось балки, которые могли выталкиваться наружу стены посредством усилия двух человек, которые их выдвигали при помощи рычага. Принцип действия устройства хорошо проиллюстрирован на рисунке.

Проекты Леонардо да Винчи не единственные изобретения в сфере штурмовых лестниц. Известные и анонимные авторы предлагали варианты складных лестниц произвольной длины, складывающихся лестниц, лестниц с колесиками, чтобы их было легче поднимать вдоль стены.

Инженеры XV в. оставили важные свидетельства об осадных ма-

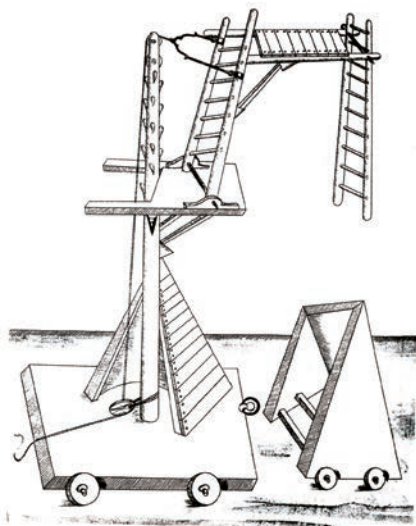
шинах того времени, многие из которых они же и изобрели. Далее будут описаны три машины для взятия стен приступом, они были созданы Якопо Мариано, известным под псевдонимом Таккола, который в своих рукописях описывает многие приспособления, придуманные для разрушения стен, поджога зданий, перехода через реки и рвы. Рисунки выполнены хуже, чем у Леонардо, но вполне точно отображают принципы функционирования машин. На одном из чертежей Такколы представлена передвижная осадная лестница



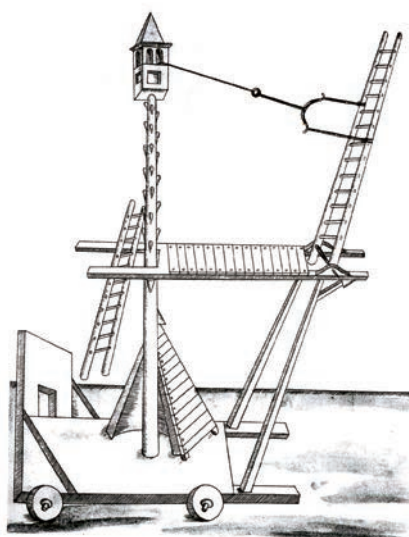
Удлиняющаяся осадная лестница и лестница на колесах из средневековых военных трактатов



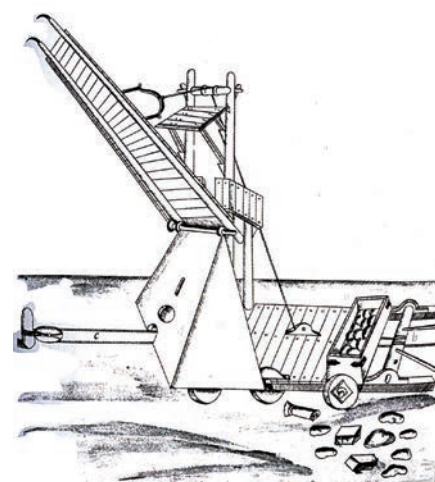
Осадные лестницы, гравюра на дереве от De re militari libri quatuor (Epitoma rei militaris), Публия Флавия Вегетиуса Рената, напечатанного Кристианом Вечелем, Париж, 1535 г.



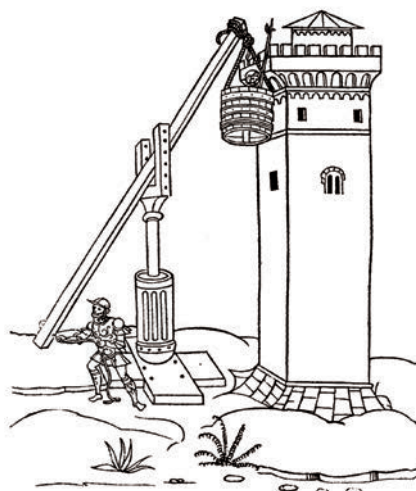
Машина для взятия стен, XV в. (Канестрини, 133; Я. Мариано)



Вторая машина для взятия стен Я. Мариано, XV в. (Канестрини, 132)



Перекидной мост, лестница и таран Я. Мариано, XV в. Конструкция напоминает «крытую тележку для атаки вражеских укреплений» Леонардо



Толлено

на четырех колесах, состоящая из вертикального бревна со ступеньками в виде шипов. На этапе приближения к стене экипаж осадной лестницы прикрыт встроенным щитом и дополнительными передвижными щитами. Лестница управляется снизу с помощью веревки, перекинутой через блок. При этом лестница мо-

жет непосредственно приставляться к стене или служить переходным элементом в системе лестниц и мостков, если у крепости имелся защитный ров.

Следующая машина Такколы в основных чертах повторяет предыдущую, но вертикальное бревно со ступеньками наверху увенчано башенкой («кабиной управления»). Промежуточная платформа соединена с лестницей без дополнительных устройств. В целом машина кажется проще и лучше приспособленной для штурма стен, защищенных рвами.

Третья машина из описаний Такколы передвигается на шести колесах. Приближение к стенам, защищенным рвом, выполняется при помощи строп, подтягиваемых блоками к штырю-консоли, тайком вбитому у вражеской стены. Верхняя часть строп присоединена к лебедке или барабану. Очевидно, что когда солдаты толпой ринутся на штурмовой мостик, равновесие конструкции будет нарушено. Для противодействия этому в кормовой

части машины предусмотрен ящик с камнями балласта.

И еще об одном средстве доставки воинов на стену — подъемнике, «журавле» или толлено. Это не штурмовая башня, но и лестницей его не назовешь.

«Толлено называется следующее сооружение: в землю вкапывается очень высокий столб, к нему наверху поперек прикрепляется еще более длинная балка; прикрепляется она посередине в состоянии равновесия так, что если один край ты будешь опускать, то другой будет подниматься. На одном конце приделывается сооружение из прутьев или досок, куда помещаются несколько вооруженных воинов. Тогда при помощи канатов они подтягивают и опускают один край, а поднятые на другом конце высаживаются на стены».

С появлением огнестрельного оружия в конструкции лестницы мало что изменилось. Осадные лестницы описаны во всех официальных учебниках для инженеров (например, в учебнике Лесне 1861 г.).

В подтверждение этого приведем известную гравюру, на которой маршал Жан Ланн лично держит штурмовую лестницу, призывая своих солдат на третий штурм Регенсбурга (23 апреля 1809 г.). Третий штурм оказался удачным, тогда как во время первых двух приступов погибли практически все наступавшие французы.

Вместе с тем в энциклопедии конца XIX в. уже говорится: «Усовершенствование артиллерии и искусства защиты крепости, изобретение ее наружных элементов делает этот способ атаки довольно редким». Что поделаешь? XIX в., эпоха штурмовых лестниц уходила в прошлое.



Маршал Ланн личным примером увлекает своих солдат на штурм. Гравюра выполнена английским графиком Уильямом Бернсом Уоленом (1857–1936) для «Истории Англии», изданной в 1906 г.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОЕННО- МОРСКОЙ САЛОН



INTERNATIONAL MARITIME DEFENCE SHOW

“Через сотрудничество – к миру и прогрессу!”

Организатор:



При участии:



Минобороны
России



ФСВТС
России



МИД
России



Администрация
Санкт-Петербурга



РОСОБОРОНЭКСПОРТ

Устроитель:



ООО
«Морской Салон»



IMDS 2019

10-14 июля

РОССИЯ

Санкт-Петербург

- ЭКСПОЗИЦИЯ ОБРАЗЦОВ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ
- ДЕМОНСТРАЦИЯ ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ
- КОНФЕРЕНЦИИ, СЕМИНАРЫ, КРУГЛЫЕ СТОЛЫ, ПРЕЗЕНТАЦИИ
- VIP-ПЕРЕГОВОРЫ
- ПОСЕЩЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ

www.navalshow.ru

Прибытие половки «Новгород» в Севастополь. Художник Красовский Н. П. (1840–1906). Холст, масло, 1873 г.
Центральный военно-морской музей, Санкт-Петербург



«Пресса России» — 80974

«Укрпошта» — 95083

«Белпошта» — 80974

(Беларусь)



4



Н. Красовский
1873