

### 3. Деятельность Комитета о подводных опытах (1839-1854 гг.)

#### 3.1. Хроника деятельности Комитета о подводных опытах (1839-1854 гг.)

19 октября 1839 г., предписанием генерал-инспектора по Инженерной части, Карл Андреевич Шильдер был уведомлен, что Высочайшее соизволение на учреждение комитета экспертов, по его просьбе, впоследствии, с именованьем его в последующем: «Комитет о подводных опытах».

Комитет о подводных опытах, как коллектив экспертов, созданный для вынесения заключения о полезности изобретений генерал-адъютанта К.А. Шильдера, начал свою деятельность в ноябре 1839 г. (первое заседание состоялось 11 ноября).

В состав Комитета вошли:

а) от Инженерного ведомства:

- генерал-лейтенант от артиллерии Козен П.А.;
- генерал-лейтенант Саблуков А.А.;
- генерал-майор Витовтов П.А.;
- полковник корпуса горных инженеров Соболевский П.Л.;

б) от Морского ведомства:

- контр-адмирал Казин Н.Г.;
- капитан 1 ранга Чистяков П.Е.;

в) гражданские специалисты:

- профессор Дерптского университета Якоби Б.С..

Позднее в состав Комитета дополнительно был включен полковник Внуков (как специалист по фугасным ракетам).

Свои изобретения, представляемые на суд Комитета о подводных опытах, генерал Шильдер сопровождает специальной запиской «О происхождении подводного плавания и действия и успехе занятий по сему предмету, донныне произведенных». В этой записке анализируется все, что было наработано до сих пор в области обеспечения обороны морских крепостей с моря, и обозначаются те проблемы, которые следует решить для получения практических результатов, полезных для военного дела. На основе этой записки, им же, составляется Программа работы Комитета.

Основными пунктами этой Программы стали:

а) усовершенствование устройства подводных мин, исследование силы действия их на тела, плавающие и погруженные на дно, равно как и усовершенствование устройства гальванического снаряда (электрической батареи);

б) исследование употребления и действия ракет в применении их к морскому делу и, преимущественно, к обороне портов;

в) изыскание удобнейшей конструкции плотов для действия с них ракетами и минами;

г) испытание пользы употребления и действия подводной лодки и определения наилучшей для нее конструкции;

д) испытание пользы употребления и действия плавучей батареи (парохода «Отважность»).

Члены Комитета работали без освобождения от своих обязанностей по занимаемым должностям, т.е. работали, как сейчас говорят, на общественных началах. Однако все затраты на подготовку и проведение опытов по Программе финансировались из казны. Для ведения переписки было организовано делопроизводство Комитета, заведование которым было возложено на назначенного делопроизводителя. По началу это был капитан Загоскин П.Н., а затем - прапорщик Патрик Н.П.

Обязанности председательствующего в Комитете принял на себя представитель Инженерного ведомства генерал-лейтенант Козен (как старший по должности). Распоряжение финансами Комитета было поручено генерал-майору Витовтову.

Условия, в которых Комитет осуществлял свою деятельность, характеризуются, в частности, решениями первого его заседания:

«1. Ходатайствовать о выделении для заседаний Комитета комнаты в Инженерном замке (этот замок в то время занимало Инженерное ведомство).

2. Ходатайствовать перед начальством о назначении делопроизводителем в Комитете гвардии инженер-капитана Загоскина, а для употребления при подводных опытах - изъявившего собственное к тому желание лейтенанта 20 флотского экипажа Рамстета.

3. Испросить назначение хотя бы одного писаря и отпуска, впредь до ассигнования особой суммы, необходимое количество письменных припасов».

15 ноября 1839 года последовало разрешение генерал-инспектора по Инженерной части на использование для заседаний Комитета комнаты в Инженерном замке, выделенной для работы другой Комиссии (по воинским уставам), в свободное от заседаний этой Комиссии время.

Все члены Комитета ранее вопросами, включенными в Программу деятельности Комитета, не занимались и должны были «втягиваться» в исследуемые проблемы по мере выполнения тех или иных работ. Научно-техническое руководство, на первых порах, осуществлялось К.А. Шильдером, поскольку «держателем» всех идей в этой области, по началу, был именно он. В дальнейшем, по мере освоения исследуемых проблем, члены Комитета уже сами предлагали некоторые идеи и технические решения по постановке подводных опытов.

Эффективность деятельности Комитета о подводных опытах хорошо отражается через его деловую переписку, хроника которой воспроизведена по документам делопроизводства Комитета, сохранившимся в архивах (даты по старому стилю).

#### **1839 год.**

9 ноября. Уведомление членов Комитета о первом заседании 11 ноября.

11 ноября. Первое заседание Комитета.

13 ноября. Регистрация первых документов в делопроизводстве Комитета, в частности, записки генерал-адъютанта Шильдера «О происхождении подводного плавания и действия и успехе занятий по сему предмету донныне произведенных» с приложением документов ходатайства об образовании Комитета.

15 ноября. Поступило отношение из штаба генерал-инспектора по Инженерной части о разрешении использовать Комитетом для своих заседаний комнаты в Инженерном замке.

22 ноября. Поступило отношение генерал-адъютанта Шильдера с препровождением исправленных записок взамен читанных в первом собрании Комитета, на основе которых составляется Программа деятельности Комитета.

24 ноября. Поступило отношение генерал-адъютанта Шильдера с препровождением краткой выписки из журналов о произведенных им, с 1834 г. поныне, опытов подводного плавания и действия.

25 ноября. Поступила уточненная Программа деятельности Комитета, составленная К.А. Шильдером, для выполнения которой запрашивается материальное обеспечение:

- 150 пудов пороха (для снаряжения подводных мин и ракет);
- 20 фунтов платины (для гальванических батарей);
- 15 000 руб. (на обеспечение выполнения опытов и деятельности Комитета).

#### **1840 год.**

13 января. На заседании Комитета принимается решение о том, чтобы немедленно приступить (в счет отпущенных средств) к проведению опытов с подводными минами, для чего: немедленно (в присутствии Комитета) заложить подводные мины, в несколько этажей, в таком числе, чтобы обеспечить ежемесячный подрыв нескольких из них в течение 4 месяцев их нахождения под водой. Цель опыта: получение заключения о надежности гальванического снаряжения для дистанционного подрыва подводных мин.

Во исполнение этого решения, на Большой Невке (между Петровским и Крестовским островами, в районе дачи К.А. Шильдера) 20 февраля были выставлены 2 мины в одном месте, а 22 февраля – еще в двух местах, так же по 2 мины.

На этом же заседании Комитет обратился с просьбой к профессору Якоби: «приступить к изготовлению опытной гальванической батареи, для чего принять из лаборатории ... назначенное количество платины и, на предварительные расходы, от генерал-майора Витовтова ... 600 рублей ассигнациями ... с доставлением, по израсходовании оных денег, подробного отчета».

20 января. Проведены опыты с ракетами, для чего по деревянному щиту по льду, с расстояния в 300 саженой, были запущены 15 серийных ракет. Результаты опытов неудовлетворительные.

27 января. На Большой Невке, на глубине 14 футов, в двух пунктах, отстоящих друг от друга на 20 футов, в прорубь были поставлены 6 мин (по 3 мины в каждом месте, одна над другою, с разницей в углублении от 2 до 2,5 футов). Мины (в виде ящичков) соединены: веревками друг с другом - в одном пункте; каждая мина прикреплена к своему якорю – в другом пункте. Гальванические проводники проложены отдельно для каждой мины по льду, на расстояние 100 саженой к берегу. Воспламенение произведено от платино-цинковой гальванической батареи, из 6 элементов.

При взрыве верхней мины в одном из пунктов лед был разрушен на площади около 18 кв. саженой. Лед подбросило на значительную высоту. При этом проводники от нижестоящих мин были оборваны и они уже не могли быть взорваны. При взрыве таким же образом верхней мины в другом пункте действие было подобно первому, и проводники нижних мин были так же испорчены. Не взорванные две мины нижних этажей, прикрепленные каждая к своему якорю, оказались в совершенной целости. Из соединенных же одна за другой мины - в нижних двух крышки были выбиты и повреждены сами мины.

Вывод: поскольку нельзя утвердительно заключить, от какого именно действия повреждены проводники (собственно взрывом или кусками льда), то Комитет определил: пополнить оставшиеся в целости мины и изготовить недостающее количество мин, чтобы полностью повторить опыт, очистив предварительно акваторию от льда, а проводники проложить по дну, как это должно быть на самом деле.

1 февраля. Получено предписание генерал-инспектора с уведомлением об утверждении Программы деятельности Комитета Императором.

7 февраля. Получено письмо из штаба генерал-инспектора о необходимости проведения испытаний английского фитиля (фитиль прилагался), способного гореть под водой (бикфордов шнур).

10 февраля. Проводится второй опыт по подрыву 6 подводных мин, поставленных по схеме первого опыта, но на этот раз поверхность воды над минами была очищена от льда.

Каждая мина представляла собой двойной деревянный ящик, в который было заложено 30 фунтов пороха. Все мины взорвались.

По результатам опыта сделан вывод:

а) корпуса мин следует делать металлическими, во избежание трещин от соседнего взрыва;

б) в следующем опыте мины располагать на одном углублении.

В этот же день был проведен повторный опыт стрельбы ракетами по щиту. Результат снова неудовлетворительный.

17 февраля. Проведен очередной опыт подрыва подводных мин. На этот раз посредине Большой Невки (между Петровским и Крестовским островами) были поставлены 2 мины на углубление 9,5 футов, в расстоянии друг от друга - 4 фута и от дна реки - 4,5 фута. Цель опыта: проверить обеспечение целости мины при соседнем взрыве.

Мины (ящички) были сделаны из листового железа в виде двухкорпусного металлического цилиндра, внешним диаметром 11,5 дюймов и высотой 13 дюймов (внутренний

цилиндр имел диаметр 10,5 дюймов и высоту 12 дюймов). Ящики вмещали в себя заряд 30 фунтов пороха и снаружи были осмолены, а пространство между внутренним и внешним корпусами заполнено мягким смолистым составом.

При взрыве одной из мин (с расстояния 150 саженей) от 4-х элементной батареи действие оказалось весьма сильное, могущее, по мнению Комитета, причинить большой вред судну, которое бы над миной оказалось. Вынутая после взрыва соседняя мина оказалась повреждена: оба плоские днища были вдавлены внутрь до 1 дюйма так, что и порох, прилежавший к крышке, был подмочен. Выпуклые же стороны цилиндра были совершенно невредимы. Таким образом, оказалось, что и такая форма корпуса мины не обеспечивает сохранения целостности при близких взрывах.

Члены Комитета решили повторить опыт, приделав к обоим основаниям цилиндра деревянные накладки конической формы, которые должны представлять давлению воды менее упора. Для испытания же отдельно каждой, из заготовленных уже, 6-ти мин на непроницаемость водой и прочность проводников, опустить их ныне же в разных пунктах и испытать, взрывая по одной при каждом очередном заседании Комитета.

Вслед за тем был испытан фитиль из Англии, горящий под водой. Оказалось, что кусок фитиля, погруженный в воду зажженным, сгорел безостановочно. При нахождении же фитиля в воде до 6 суток, он промок совершенно. Из чего Комитет заключил, что такой способ зажигания подводных мин не только уступает употребляемому способу гальванизма, но и вовсе не может быть применен для зажигания подводных мин.

В заключение Комитет определил: ходатайствовать о разрешении произвести, до вскрытия рек, несколько опытов в Кронштадте, над затопленным кораблем «Андрей» для точного определения силы действия подводных мин, погруженных на разную глубину от поверхности воды, как против остова корабля, наполненного водой, так и устроив во внутренности его пустоту через погружение туда герметически закрытого деревянного или железного ящика.

20 февраля. Во исполнение решения Комитета от 27 января, на Большой Невке (между Петровским и Крестовским островами, в районе дачи К.А. Шильдера) были выставлены две мины в одном месте.

22 февраля. Продолжение действий, начатых 20 февраля – выставлено в двух местах по 2 мины.

9 марта. Проведен опыт по подрыву 2 мин, поставленных 20 февраля. Мины имели конические деревянные накладки на днища и стояли на углублении 9,5 футов, в 3 футах одна над другой. Взрыв первой мины произведен после проверки соединений электрической цепи запала. После взрыва - вторая мина оказалась поврежденной.

В этот же день член Комитета Б.С. Якоби представляет записку о готовности двух моделей гальванической батареи, порученных ему для разработки. В журнале Комитета отмечено: «Профессор Якоби представляет 2 модели улучшенной им гальванической батареи, собственно для военной цели приспособленной. Одна из них составлена из платины и цинка, а другая – на меди и цинке, с надлежащей жидкостью. Устройство батарей сих таково, что они всегда могут быть готовы к действию посредством простого поворота всего снаряда, так что несколько секунд времени достаточно, чтобы снаряды сии изготовить к воспламенению мин. При том, устройство такого рода, что жидкости, находясь в закрытых сосудах, не могут и во время транспортирования оных (при сильных сотрясениях) вылиться. Так как жидкости, герметически затворенные, не могут испаряться, то подобные батареи могут служить на произвольное время, и, только после частого употребления, нужно будет возобновлять жидкости, что при настоящем устройстве снаряда в весьма короткое время может быть исполнено. Таковые батареи будут устроены, как из платины, так и из меди. Последние могут служить для обыкновенных опытов, а первые, как сильно действующие и лучшие, для настоящего употребления на большие дистанции и для воспламенения нескольких мин, непосредственно одна после другой.

Хотя профессор Якоби, усердствуя в пользу государства, и представляет это новое, еще нигде не известное свое изобретение, и, вместе с тем, передает оное Комитету, но должен изъявить свое желание, чтобы со стороны Комитета приняты были надлежащие меры к сохранению изобретения его в тайне, чтобы им не могли воспользоваться другие, или чтобы оно не было сообщено иностранным государствам.

По выслушивании сей записки и по рассмотрении и испытании представленных при оной образцовых батарейных элементов, они найдены вполне соответствующими изложенным в записке г. профессора Якоби удобствам и выгодам, а потому Комитет и определил: по изготовлении батарей, по сим представленным образцам, употребить их при дальнейших опытах».

13 марта. Комитет доносит генерал-инспектору о гальванических батареях Якоби с приложением их описания.

16 марта. Проведение опыта с группой из 2 мин, поставленных 22 февраля на углубление 9,5 футов, в расстоянии друг от друга - 4 фута и скрепленные друг с другом посредством тонких прутьев. Эти мины представляли собой металлические цилиндры, помещенные в деревянные бочки, диаметром 10,5 вершков и высотой 12,5 вершков, с наполнением свободного пространства смолистым составом. Вынутая после взрыва мина оказалась, по наружному осмотру, совершенно неповрежденной. Для полного удостоверения, она вновь была опущена в воду и взорвана. Таким образом, взаимный вред от взрыва подводных мин совершенно устранен. Таким образом, доказана возможность располагать их под водой в столь близком одна от другой расстоянии, что можно будет почти в одном и том же пункте повторять несколько раз взрывы, один после другого, для поражения неприятельских кораблей, которые бы стремились прорваться по одному и тому же направлению. При этом за 23 дня мины не промокли.

18 марта. Комитет доносит генерал-инспектору о результатах опытов над подводными миными 16 марта.

28 марта. Поступила записка от контр-адмирала Чистякова (члена Комитета) с мнением «О сигнализации при взрыве подводных мин»: «Комитет определил изыскать удобнейшие приемы для своевременного в должный момент воспламенения подводных мин. По поручению коего, я и предлагаю по сему предмету свое мнение.

Я имел некогда честь представлять подвижный телеграф для армии и, устроенные мною для сего предмета, материалы сдал в магазины сухопутного ведомства. Три, из находящихся там шестов с принадлежностью к ним и фонарями, могут, с малой поправкой их, быть полезны на сие употребление, почти без издержек для Комитета.

Действие их должно быть следующее. Один из шестов должен быть поставлен на створ линии положенных мин, в удобном и безопасном расстоянии, и офицер, нарочно поставленный для сего предмета, наблюдая с точностью в ночное и дневное время приближение к ним неприятеля, мгновенно извещает подъемом условного сигнала и готовится к действию приставленных к сему, на плотике или в крепости, людей: 1-й знак – «приготовиться», 2-й знак – «неприятель приближается», 3-й знак – «неприятель подходит на линию», и, когда неприятель взошел уже на оную – 4-й знак – «пли». Наблюдающие показания его на плотике (в крепости) действуют мгновенно. Как самый большой ход корабля ... не должен превосходить 10 миль итальянских в час, т.е. 17,5 верст в час, а меньшая длина линейного корабля есть 30 саж., то корабль не может перейти находящейся под ним мины меньше 12 секунд, а сего времени слишком будет достаточно, при точном наблюдении для своевременного взрыва, а потому и сделании вреда проходящему.

Другие два шеста должны быть поставлены на перпендикулярной линии подводных мин, дабы, из центральной точки управляя действием взрывов, можно было вернее показывать, на которое отделение и номер мин неприятель прямо идет, т.е. при всяком подъеме фланговым телеграфом 1, 2, и 3-го условного знака, телеграф центральный, наблюдая движение приближающегося корабля, показывал номер мины, которая предпочти-

тельно должна быть воспламенена. Взрыв делается по сигналу флангового телеграфа – «пли», но может быть репетован также и центральным.

Управляющие на плотках, по ближайшему своему положению, должны и сами точнее наблюдать, к которой mine неприятель идет, дабы не делать взрывов бесполезных и тем обессиливать оборону напрасно.

Линия створа мин должна быть обозначена пловучими буйками. Также и от центрального телеграфа могут быть, для верности, определяемы отделения и номер мин створами положенных буйков от мин к телеграфу.

Я полагаю, что при сем способе, приуча людей и наблюдателей для действия, мины могут быть воспламеняемы всегда вовремя».

30 марта Отношение из штаба генерал-инспектора по инженерной части с выражением Высочайшей благодарности профессору Якоби за разработку гальванических батарей.

6 апреля. Проведен опыт со второй группой мин, поставленных 22 февраля: 2 мины, поставленные в вертикальном положении, одна над другой, из коих верхняя погружена на 4, а нижняя – на 7 футов от поверхности воды, с прикреплением к погруженной на дно тяжести. Заряды обеих мин, по 30 фунтов пороха, помещены в металлический двойной ящик (цилиндр). Нижняя мина, сверх того, имела деревянную оболочку (бочонок), высотой 12,5 вершка, с диаметром дна – 7,5 вершка. Действие верхней мины, воспламененной от 4 элементов батареи, было так же сильно, как и при прежних опытах, но нижняя мина при этом оказалась невредима и снова была погружена в воду.

Закключение Комитета: находя возможным обеспечить неповреждаемость этажных мин, при расположении их в близком одна от другой расстоянии, продолжать опыты над этажными минами, чтобы решить вопрос о возможности и пользе их употребления.

В этот же день в Комитет поступает записка генерал-адъютанта Шильдера по предмету испытаний мин, а также записка генерал-лейтенанта Саблукова об использовании телеграфа для своевременного воспламенения мин (предложение, аналогичное предложению контр-адмирала Чистякова).

14 апреля. Письмо из штаба генерал-инспектора по поводу просьбы Комитета отпустить в его распоряжение от сухопутного ведомства телеграфы.

6 июня. Поступила записка Якоби с требованием 207 руб. 77 коп. для уплаты мастерам за изготовление гальванических проводников и колодочек.

20 июня. Проведение опытов по минным взрывам у затопленного корабля «Андрей». Опыты проводились на Северном фарватере Кронштадта с участием: парохода «Отважность», катера с минами и рабочими людьми, а также катера с водолазным прибором.

После осмотра положения затопленного корабля, обозначенного двумя вежами и канатами с поплавками, продетыми в рымы с кольцами, вбитые в основание корабля, опущена была первая мина, с зарядом 120 фунтов пороха, под носовую часть (форштевень) корабля. Гальванический проводник, в 700 сажень, сообщался с батареей на пароходе. По сигналу – эта мина была взорвана. Масса воды поднялась на высоту более 12 сажень, имея до 6 сажень в ширину. На поверхность всплыло множество обломков брусьев с болтами.

Затем, таким же образом, была опущена вторая мина - под середину правого борта корабля, почти у самого киля. Заряд мины составлял 240 фунтов пороха. Взрыв был сильнее первого. В результате были выломаны и всплыли несколько шпангоутов с множеством обломков.

Затем была подведена третья мина - под ахтерштевень корабля (заряд 120 фунтов пороха). После ее взрыва, из множества обломков корабля, плававших на поверхности, часть корабля значительной величины, состоящая из нескольких брусьев с множеством болтов, была взята на буксир одним из катеров и отправлена в Кронштадт.

Из-за сильного волнения подводный осмотр разрушений корабля оказался невозможным.

Комитет определил:

а) окончание опытов над кораблем оставить на случай, если высшее начальство захочет посмотреть;

б) просить контр-адмирала Чистякова (он был в то время командиром 7 флотского экипажа) сделать распоряжение о том, чтобы в тихую погоду осмотрели корабль под водой с тем, чтобы установить, возможно ли, в случае надобности, продолжить опыты.

22 июня. Проведен опыт по подрыву подводной миной плавающего объекта. На фарватере Большой Невки (между Петровским и Крестовским островами) взорвана одна мина в 120 фунтов пороха, опущенная на 7 футов под поверхность воды. Над миной была размещена лодка (длина 16 футов, ширина 5 футов и высота 4 фута). Взрывом мины подняло столб воды на высоту более 40 сажень, вместе с мелкими кусками лодки.

Опыт показал:

- подводная мина, будучи отделена от объекта значительной массой воды, может нанести ему сильнейший вред;

- гальваническая батарея, снаряженная в Кронштадте, действовала безотказно (мгновенно).

24 июня. Предписание председателя Комитета генерал-майору Витовтову (ответственного за финансовую часть) о выдаче контр-адмиралу Чистякову 100 руб. по предмету произведенных в Кронштадте 20 июня опытов с подводными минами.

6 июля. Проведен опыт с ракетами и минами в малом виде (мины выполнены в упрощенном виде: корпуса изготовлены в виде глиняных кувшинов) для проверки эффективности телеграфа, предложенного контр-адмиралом Чистяковым. Мины должны были быть воспламенены в момент прохождения над ними плота по сигналу, переданному телеграфными знаками наблюдателем за плотом. Мины не взорвались, однако применение телеграфа для своевременного воспламенения мин было признано полезным.

7 июля. Отношение председателя Комитета генерал-майору Витовтову об отпуске Якоби 50 руб., в счет запрошенных им 207 руб. 77 коп. для расчета с мастерами за изготовление 156,5 сажень проволоки и 200 патронов.

12 июля. Донесение Комитета генерал-инспектору о проведении опытов в Кронштадте 20 июня, с кораблем «Андрей».

13 июля. Повторение опыта, проведенного 6 июля. Мины, изготовленные из глиняных кувшинов, оказались негерметичны.

22 июля. Получено Высочайшее разрешение на включение в состав Комитета полковника Внукова (специалиста по фугасным ракетам).

26 июля. Отношение председателя Комитета генерал-майору Витовтову об отпуске Якоби 103 руб. 34,5 коп. за устройство гальванических батарей и проводников.

5 августа. Отношение Якоби о передаче изготовленных гальванических батарей лейтенанту Адамовичу на время своей поездки за границу (командировка от Академии наук).

6 августа. Уведомление обер-полицмейстера Санкт-Петербурга о планируемом проведении 7 августа опыта над ракетами и минами на Неве, между Петровским и Крестовским островами.

7 августа. Опыты с ракетами и минами. Проверены рекомендации генерал-адъютанта Шильдера по обеспечению непромокаемости мин. Результаты удовлетворительные.

20 сентября. Отношение из штаба генерал-инспектора с препровождением письма и чертежей о способе воспламенения мин под водою, предложенном иностранцем Нобелем, для рассмотрения в Комитете.

24 сентября. Представление из штаба генерал-инспектора для испытаний снаряда, предложенного слободским гражданином Вшивцевым (заключение Комитета: отклонить - в виду бесполезности).

26 сентября. Донесение Комитета генерал-инспектору о предварительном объяснении Нобеля в Комитете (Нобель представил чертежи своего предложения и дал устные пояснения, без раскрытия секрета запального устройства). Отношение из штаба генерал-инспектора с извещением о запросе разрешения Императора на проведение испытаний способа Нобеля.

1 октября. Отношение из штаба генерал-инспектора с сообщением о получении разрешения на проведение опыта по предложению Нобеля.

4 октября. Письмо Нобеля в Комитет (на имя генерал-адъютанта Шильдера) с объявлением условий продажи прав на свое изобретение, а именно: 25 000 руб. одновременно и 25 руб. в сутки - на свое содержание за время освоения русскими специалистами его мины.

12 октября. Проведение опыта с ракетами и миной Нобеля. Если опыты с ракетами не были удовлетворительными, то испытания мины Нобеля дали вполне удовлетворительные результаты. Испытания проводились на реке Охта.

Мина Нобеля представляла собой прямоугольный просмоленный деревянный ящик с зарядом пороха, установленный, на небольшом углублении под поверхностью воды, на четырех якорях. На верхней стороне ящика размещались три взрывных пиротехнических устройства, составлявшие секрет Нобеля. При демонстрации действия мины, на нее был наведен деревянный плот, спускавшийся по течению и направляемый с помощью веревки. Взрывом мины плот был разнесен в щепки.

13 октября. Комитет доносит генерал-инспектору об удовлетворительных результатах произведенного опыта с миной Нобеля и высказывается о целесообразности оставления Нобеля при Комитете, с выделением ему содержания в 25 руб. в сутки на время сотрудничества.

17 октября. Предписание от генерал-инспектора об уточнении у Нобеля условий его сотрудничества с Комитетом.

2 ноября. Письмо Комитета Нобелю с просьбой представить в Комитет сведения о плане его работ, в случае оставления его при Комитете.

3 ноября. Ответ Нобеля Комитету на сделанные ему предложения относительно просимого вознаграждения за свое изобретение (он подтвердил ранее объявленные условия).

9 ноября. Письмо Комитета Нобелю с постановкой ряда вопросов по его предстоящей деятельности при Комитете.

11 ноября. Сообщение Комитету из штаба генерал-инспектора о невозможности продолжения работ с Нобелем, в связи с его болезнью.

Донесение Комитета об отсрочке вынесения окончательного суждения о возможности работы Нобеля при Комитете до его выздоровления.

25 ноября. Отношение из штаба генерал-инспектора с указанием о прекращении опытов до весны, за исключением опытов с минами, которые могут быть выполнены со льда.

9 декабря. Ответ Нобеля Комитету на поставленные вопросы о его возможной работе при Комитете.

11 декабря. Письмо Комитета Нобелю с предложением представить письменное обязательство о принятии на себя исполнения некоторых пунктов Программы Комитета.

21 декабря. Рапорт лейтенанта Рамстета о найденном им способе воспламенения мин, подобном способу Нобеля.

### **1841 год.**

4 января. Донесение Комитета генерал-инспектору о «затруднениях, представляющих к оставлению Нобеля при Комитете»:

а) чрезмерность запросов о вознаграждении (25 000 руб. - за секрет изобретения и 25 руб. - на содержание, ежедневно);



б) незнание Нобелем русского языка, что потребует использовать переводчика, а это – дополнительные расходы;

г) появившаяся возможность разработать аналогичный способ воспламенения мин собственными силами Комитета (наличие предложение лейтенанта Рамстета), что позволит обойтись без сотрудничества с Нобелем.

Вместе с тем Комитет высказывает мнение о целесообразности вознаграждения Нобеля за труды и компенсации понесенных им затрат.

9 января. Отношение от генерал-инспектора с разрешением начать испытания снаряда лейтенанта Рамстета и просьбой определить целесообразную сумму вознаграждения Нобелю. Кроме того, Комитету предлагается отчитаться в своей деятельности за прошедшее время.

13 января. Комитет предписывает лейтенанту Рамстету представить сведения о средствах, необходимых ему для опытов по его способу воспламенения мин.

Представление генерал-инспектору мнения Комитета о целесообразной сумме вознаграждения Нобелю - 1000 руб. единовременно.

4 февраля. Предписание генерал-инспектора Комитету: выдать Нобелю 1000 руб. серебром и не привлекать его более к занятиям при Комитете.

9 февраля. Расписка Нобеля в получении вознаграждения в 1000 руб.

19 февраля. Представление Комитетом генерал-инспектору отчета о деятельности Комитета, с момента образования до 1 января 1841 года.

В отчете отражены следующие положения: «На основе записки Шильдера «О происхождении подводного плавания и действия и успехе занятий по сему предмету до ныне произведенных» была составлена Программа занятий Комитета по теоретическому и практическому исследованию всех обстоятельств предлагаемых Шильдером оборонительных средств, дабы изыскать необходимейшие улучшения и усовершенствования и привести все предложения в пользу морской обороны к окончательному результату.

Главные пункты Программы:

1. Усовершенствование устройства подводных мин, исследование силы действия их на тела, плавающие и погруженные на дно, равно как и усовершенствование устройства гальванического снаряда.

2. Исследование употребления и действия ракет в применении их к морскому делу и преимущественно к обороне портов.

3. Изыскание удобнейшей конструкции плотов для действия с них ракетами и минами.

4. Испытание пользы употребления и действия подводной лодки и определение наилучшей для нее конструкции.

Деятельность Комитета в отчетный период была направлена на выполнение следующих задач:

1. По предмету подводных мин.

1. Определить удобнейшее устройство гальванического снаряда (батареи) для вернейшего воспламенения подводных мин и других снарядов в определенном расстоянии.

В представленном в 1840 г. отчете объяснены занятия, предпринятые для сего пункта членом Комитета господином надворным советником Якоби, и оказавшиеся удовлетворительными результаты воспламенения подводных мин. Окончательное же по сему предмету заключение будет сделано вследствие испытаний, производившихся в особой, по Высочайшему повелению составленной, команде (имеется в виду Гальваническая команда, образованная при лейб-гвардии Саперном батальоне).

2. Определить испытаниями наилучшее и дешевле устройство мин в отношении прочности и непроницаемости водою.

Опыты, при Комитете произведенные, удостоверили, что удобнейшее и дешевле устройство подводных мин заключается в помещении пороха в двойных деревянных ящиках, при тщательном их изготовлении.

3. Изведать и определить опытами действие мин, расположенных в 3 этажа, дабы удостовериться, что при воспламенении верхней мины, нижние остаются невредимы, и также в отношении других мин, находящихся с ней в горизонтальном положении.

Испытания по сему пункту показали, что употребление подводных мин в вертикальном и горизонтальном положении, в смежности находящихся, для повторения несколько раз взрыва в одном или около того же пункта, хотя возможно, но не всегда нужно.

4. Как произведенные генерал-адъютантом Шильдером опыты показали, что мина с 30-фунтовым зарядом, действующая на глубине 12 футов, достаточна для причинения в военном корабле пролома, решительно неисправимого, то повторить по возможности таковые опыты, дабы определить действия сего рода, как в отношении количества пороха, так и различных положений мин в отношении к кораблю. Но, как невозможно таковые опыты проводить над самими кораблями, то и изыскать иные для того средства, могущие открыть, сколько можно, ближайшие последствия.

В представленном в 1840 г. отчете изложено, сколько удовлетворительным был опыт, произведенный в отношении этого пункта над кораблем «Андрей», но, как мины при том опыте прикреплены были к самому корпусу корабля, то и оставалось не совершенно доказанным и испытанным, могут ли, и в какой степени, нанести вред судну мины, взорванные под водой на некотором расстоянии от корабля. К таковому испытанию предполагалось употребить, приобретенный покупкой, купеческий бот, но, как опыт сей, по позднему осеннему времени и продолжительной ветреной погоде, не мог быть произведен в минувшем году, ни в Кронштадте, ни в Санкт-Петербурге, то, с Высочайшего разрешения, и предложено произвести опыт с наступлением весны настоящего, 1841 г.

Относительно же всеобщей пользы, какую подводные мины, как вспомогательное средство, могут доставить к усилению обороны портов, господа-члены Комитета представили, письменно изложенные, мнения свои, по выслушивании и надлежащем соображении коих, оказывается, что члены Комитета, в мнениях сих, не все согласны между собой, а именно:

а) контр-адмиралы Казин и Чистяков (представители Морского ведомства), находя возможным и даже полезным только частное употребление, но не в оборонительную линию, подводных мин, и убеждаясь в непроницаемости их и в разрушительном действии, которые они могут нанести нашедшему на них судну, сомневаются, однако:

- чтобы проводники мин сих, по многосложности своей, в особенности при обороне открытых портов, остались неповрежденными;

- что они, как бы ни были расположены, будут препятствовать плаванью своих судов;

- что неприятель всегда может изыскать средства для предварительного уничтожения подводных мин;

б) генерал-лейтенант Козен, генерал-адъютант Шильдер, генерал-лейтенант Саблуков, генерал-майор Витовтов, полковник Внуков и надворный советник Якоби признают употребление подводных мин для обороны портов не только возможным, но и действительно полезным, приводя в доказательство, что:

- во-первых, неповреждаемость мин, мгновенное воспламенение их и действительный вред, который они могут нанести неприятельским кораблям, показано уже опытами;

- во-вторых, проводники, находясь на дне морском или, по крайней мере, ниже погружения самого большого судна, не представляют никакого препятствия для плаванья своих судов, которые, при том, в пространстве, занимаемом расположением подводных мин, не должны будут останавливаться и бросать для того якоря;

- в-третьих, неприятель, не приблизясь к расположению мин, не имеет возможности предварительно уничтожить опасность для его кораблей во время их наступления и прохода через линию мин, которые, как вспомогательные преграды, должны еще находиться под выстрелами сзади находящихся судов или укреплений, почему приблизившие-

ся какие-либо, даже мелкие, суда, кроме опасности быть самим взорванными, не могут иметь успеха, пока мины не останутся вовсе без наблюдения.

Посему Комитет и положил таковое заключение присовокупить к сему отчету.

5. А как действие пороха в снарядах, погруженных в воду, вообще мало известно и вовсе не определено с надлежащей точностью, то по сей части предпринять также ряд экспериментов в малом виде для приобретения возможных по сему предмету сведений и данностей для вывода сколь можно ближайших правил.

Точное и совершенное определительное исполнение по сему пункту произведено может быть не иначе, как в течение продолжительного времени и при постоянных наблюдениях. Но некоторые из господ-членов Комитета полагают, что и в настоящее время можно считать достаточно известным действие пороха подводных мин, по крайней мере, в такой степени, в какой оно необходимо для причинения неисправимого на корабле повреждения.

## 2. По Нобелю.

Хотя воспламенение подводной мины по способу Нобеля представляется небезопасным для своих судов, без принятия особых предосторожностей, нельзя не признать, что этот способ во многих случаях с пользой может быть употреблен.

Способности и знания Нобеля были признаны полезными для Комитета, но чрезмерные запросы Нобеля и предложение лейтенанта Рамстета делают нежелательным дальнейшее сотрудничество. Однако, та польза, которую привнес опыт по взрыванию мины Нобеля, и те затраты, которые он понес в России требуют вознаграждения».

12 апреля. Предписание генерал-инспектора с приложением записки Нобеля, заключающей некоторые новые вопросы о приспособлении подводных мин, с указанием, представить по ним соображения Комитета (содержание этой записки не выявлено).

23 апреля. Рапорт полковника Внукова с замечаниями по записке Нобеля.

30 апреля. Донесение генерал-инспектору о мнении Комитета по новым предложениям Нобеля (содержание донесения не установлено).

3 мая. Письмо из штаба генерал-инспектора с требованием вернуть подлинник записки Нобеля (причины этого так же не выявлены).

6 июля. Отношение председателя Комитета генерал-адъютанту Шильдеру о необходимости сделать зависящие от него распоряжения по заготовке подводных мин и последующей их отправке в Кронштадт, где предполагается проведение опытов.

17 июля. Отношение Якоби о принятии им от генерал-майора Витовтова 2000 сажень гальванических проводов. (Видимо, Б.С. Якоби вернулся к исполнению своих обязанностей в Комитете после заграничной командировки).

22 июля. Рапорт командира подводной лодки с запросом 30 пудов пороха для изготовления мин для опытов с подводной лодкой.

27 августа. В Кронштадте (на Северном фарватере) проводятся опыты с минами и ракетами в присутствии членов Комитета: генерал-лейтенанта Козена, контр-адмирала Чистякова, полковника Внукова.

1 сентября. Записка о последствиях опытов, проведенных 27 августа (содержание Записки не установлено).

14 сентября. Предписание генерал-инспектора о проведении предварительных испытаний по Программе Комитета для подготовки к проведению таковых опытов в Высочайшем присутствии.

В этот же день Комитет доносит генерал-инспектору об испытаниях с подводной лодкой, проведенных доныне. Надо сказать, что испытания подводной лодки, парохода «Отважность» и фугасных ракет, входившие в Программу деятельности Комитета, привели к тому, что большинство членов Комитета имели отрицательное мнение о полезности этих средств для обороны портов.

Первоначальные опыты, произведенные Комитетом над подводной лодкой, подтвердили только то, что она может по произволу погружаться в воду и всплывать на ее

поверхность без вреда для находящихся в ней людей. Поскольку способ передвижения лодки с помощью гребков был весьма неудовлетворителен, то и не было возможности испытать наступательные действия лодки против кораблей. На основании этого, не видя средств к устранению недостатков лодки, Комитет уже готов был произнести над нею окончательный приговор. Но К.А. Шильдеру удалось, хотя и на короткое время, спасти от забвения свое детище. Видя, что большинство членов Комитета не разделяет мнения о пользе подводного плавания, как наступательного средства для противодействия неприятелю, он предложил взять исключительно на себя усовершенствование лодки и производство над нею опытов, пока изобретение это не будет достаточно улучшено. Он мотивировал свое предложение тем, что, передав ему испытания и усовершенствование подводной лодки, Комитет будет иметь больше времени для исследования подводных мин.

Мнение Шильдера о значении подводного плавания при обороне портов разделял только один член Комитета – генерал-лейтенант Саблуков, который давно уже сотрудничал с Шильдером в решении этой проблемы. Он, в частности, предложил изобретенный им вентилятор для освежения воздуха в лодке, а затем – гидравлический аппарат для обеспечения движения лодки (названный им «водогоном»). Он также старался собрать необходимые сведения об «архимедовом винте», который уже начал тогда входить в употребление как средство для движения судов. Опыты над лодкой с применением для движения ее водогона Саблукова были произведены в 1840 г., но присутствовавший при них князь А.С. Меншиков (тогда - морской министр) забраковал этот аппарат, как средство для движения судов, из-за его несовершенства. Что же касается применения к лодке архимедова винта, то эта идея осталась лишь в предположении, поскольку К.А. Шильдер не имел для того достаточных средств, да и самый винтовой движитель не был еще достаточно разработан.

Между тем, в течение 3 лет (с 29 июня 1838 г.) об опытах над подводной лодкой не имели никаких сведений ни генерал-инспектор Великий князь Михаил Павлович, ни сам Император. Поэтому, по воле Императора, Комитету и было предложено в кратчайшее время представить окончательное заключение о полезности подводной лодки.

16 сентября. Записка из штаба генерал-инспектора с требованием определить Программу опытов Комитета над подводной лодкой.

17 сентября: Комитет доносит в штаб генерал-инспектора о планируемом проведении опытов с подводной лодкой 24 сентября.

24-25 сентября. Проведение испытаний с подводной лодкой в Кронштадте, в канале Петра Великого. Поскольку в лодке, после последних испытаний, не было сделано никаких усовершенствований, то и вновь произведенный опыт не дал лучших результатов. На основании этого опыта Комитет признал: подводная лодка весьма несовершенна, а продолжение над нею опытов - бесполезно.

Несмотря на это заключение Комитета, К.А. Шильдер, оставаясь убежденным в том, что коль скоро будет придуман лучший способ для движения лодки, то она принесет огромную пользу при обороне портов уже по одному тому, что даст обороняющемуся средство действовать наступательно. В подтверждение своего мнения, он указывал на то, что в Америке, Англии и Франции подводному плаванию уделяется большое внимание. Поданная по этому поводу в Комитет Записка К.А. Шильдера, вместе с мнением Комитета, была представлена Императору.

28 сентября. Комитет доносит в штаб генерал-инспектора о трудностях, делающих невозможным проведение опытов в Кронштадте, и об испытаниях, проведенных с подводной лодкой 24-25 сентября. По мнению Комитета, дальнейшие работы с подводной лодкой бесперспективны.

В этот же день в делах Комитета зарегистрировано отношение Комитета генерал-адъютанту Шильдеру об опущении снова в воду мин, находившихся уже под водой, после того, как они будут доставлены из Кронштадта.

3 октября. Предписание штаба генерал-инспектора о проведении 4 октября опытов с минами у Петровского острова.

4 октября. Проведение опытов с минами. Их содержание воспроизводится по протоколу заседания Комитета от 18 октября: «По определению Комитета, в заседании 3 октября, 4 октября были проведены опыты над подводными минами на фарватере Большой Невки, между Петровским и Крестовским островами. На глубине 14 футов опущены были в воду 6 мин, с углублением 5 футов, из них: две мины – по 10, три мины – по 20 и одна мина в 30 фунтов пороха. Над последнею - была утверждена на поверхности воды бочка от ракетного плота, которая взорвана воспламенением мины, от гальванической батареи старого образца и проводников в 125 саж. длиной; к прочим минам - проводники имели по 100 саж. длины. При том, мины в 20 и 30 фунтов пороха находились в Кронштадте, на Северном фарватере, в продолжение 32 дней под водой и, после поднятия оттуда и доставления в Санкт-Петербург, оказались совершенно неповрежденными и, как все 6 мин, мгновенно воспламенялись по номерам, назначенным членами Комитета.

Взорванная на воздух бочка, быв погружена в воду до 3 футов, отстояла от мины еще на 2 фута, и, по воспламенении, сей последней, часть бочки, в больших или меньших обломках, взлетела на высоту до 20 саж., остальная - была тоже совершенно разрушена. Воспламенение мин - мгновенно и вполне удовлетворительно. Комитет убедился вновь в совершенной возможности предохранения подводных мин, как от подмочки, так и от какого-либо повреждения в столь продолжительное нахождение в море, и в действительности вреда, наносимого взрывом мины предмету, в некотором расстоянии от нее находящемуся. Почему г. председательствующий, по окончании опытов, просил господ-членов о поставлении к настоящему заседанию (18 октября) письменных мнений своих относительно употребления мин к усилению обороны портов, для составления окончательно по сему предмету заключения».

7 октября. Циркулярное уведомление членов Комитета о необходимости письменно высказаться относительно пользы подводных мин для усиления обороны портов.

9 октября. Комитет докладывает генерал-инспектору о сделанных приготовлениях к проведению опытов в Высочайшем присутствии, которые планируется провести на Большой Невке.

15 октября. Предписание от генерал-инспектора, в котором сообщается о Высочайшем повелении сосредоточиться на усовершенствовании подводных мин, прекратив работы по подводной лодке, которую передать в полное распоряжение генерала Шильдера, для дальнейшего совершенствования ее изобретением изобретателя.

Частные занятия К.А. Шильдера подводным плаванием продолжались еще несколько лет, но, поскольку производство опытов над подводной лодкой требовало издержек слишком обременительных, то дальнейшие исследования были прекращены, а лодка разобрана и продана в виде металлолома.

Еще меньше сочувствия между моряками и некоторыми членами Комитета вызывал деревянный пароход «Отважность» (плавающая батарея, защищенная, утолщенными надводными бортами, от поражения ядрами). Главный недостаток этого судна состоял в неудовлетворительном устройстве машины и парового котла, через что оно имело весьма плохой ход. Хотя это не должно было составлять препятствий к исследованию парохода, как плавучей батареи, безопасной от действия артиллерийских снарядов противника, но Комитет ни разу не подверг его испытаниям в этом отношении. Члены Комитета от Морского ведомства не высказали даже мнения своего о пользе или вреде иметь такое судно, которое безнаказанно могло бы приближаться к неприятелю и поражать его в невыгодной для него позиции. Хотя генерал-лейтенант Саблуков, по возвращении своем из-за границы, предлагал заменить гребные колеса архимедовым винтом, и на это было получено разрешение генерал-инспектора по Инженерной части, но, по неизвестным причинам, это предложение не было реализовано. Поскольку, при всем этом, содержание парохода с его командою требовало определенных расходов, Комитет воспользовался необходимостью

ремонта парохода для ходатайства о передаче его в Морское ведомство. Однако морской министр, князь А.С. Меншиков, отклонил это ходатайство, объяснив свой отказ тем, что этот пароход совершенно непригоден для морской службы. Было решено продать его с публичных торгов. Пароход «Отважность» был продан всего за 3000 руб. Столь низкая цена продажи объяснялась тем, что покупатели не видели возможности использовать пароход для коммерческого плавания без значительных и дорогостоящих переделок.

Что касается опытов с фугасными ракетами, предусмотренных Программой деятельности Комитета, то Комитет убедился в том, что больший или меньший успех действий этими снарядами зависел от степени совершенства самих снарядов. Поскольку ракеты не были изобретением К.А. Шильдера (он только предложил способ их применения при обороне крепостей и защите портов), то совершенствованием ракет Комитет не занимался, а способ их применения был уже оценен ранее другим Комитетом, применительно к сухопутным крепостям.

16 ноября. Члены Комитета представили свое мнение о пользе подводных мин для обороны портов. Эти мнения по-прежнему не были едиными.

Представители Морского ведомства в Комитете, ранее склонные к отрицанию этой пользы, своего мнения не изменили.

Контр-адмирал Казин так изложил свое мнение: «Я полагаю, оборона портов и рейдов подводными минами могла быть произведена с пользою, смотря по пространству и положению оных, если бы можно было удостоверену в безопасности и невредимости гальванических проводников, которых сохранение на большом пространстве и в большом количестве, я полагаю ненадежным. Неприятельский флот сам может употребить способы для отвращения губительных действий мин для флота и тем отвратить себе опасность, тогда как рейд, вооруженный минами, затрудняет плавание своих судов, которым, конечно, оно необходимо. По моему мнению, все сии обстоятельства требуют тщательного соображения и по всем предметам достоверного опыта, чтобы решить вопрос положительным образом».

Контр-адмирал Чистяков свой ответ на вопрос, могут ли подводные мины считаться надежным и действительным вспомогательным средством для усиления обороны какого-либо порта посредством заграждения ими фарватера, выразил так: «Обдумавши со вниманием предложенный вопрос, и долгом справедливости считаю сказать, что оборону порта посредством заграждения фарватера минами полагаю вовсе невозможною по ценности, по многосложности и неудобоисполнимости этой операции. Полагаю также, что при противодействии неприятеля, когда он узнает, что линия мин ограждает порт от нападений, то эта линия будет вовсе не действительна, ибо неприятель, прежде предприятия атаки, найдет морские способы выждать удобного времени и случая истребить или сделать ее для себя безвредною, и тогда большие издержки будут сделаны без всякой пользы.

Употребление же небольшого числа мин (а потому с большей точностью их действия) может быть, по моему мнению, с большой пользою приспособлено на военных позициях портов и флота, состоящего в шхерах, т.е. таковые мины могут прикрывать, или слабые места крепостей от ближайшей атаки флота, или прикрыть фланги флота, дабы оный не был обойден неприятелем, или могут запереть в шхерах некоторые узкие входы для неприятеля и тем - более обеспечить позицию атакуемого, заставляя действовать неприятеля более по предположению. Такие мины, положенные изредка и вдоль линии флота на якорях с проводниками, от них проведенными на ближайшие корабли или крепости, могут пугать, а случайно, и нанести большой вред неприятелю. Всякая же нечаянность и конфузия во время жаркого дела могут разрушать даже счастливый ход одного, но считаю нужным сказать здесь, что, как употребление мин с пользою на море, так и приспособление их с пользою в морской обороне должны совершенно зависеть от высшего морского начальства и морского начальства обороняемого порта или флота. Только морской и еще опытный офицер найдет возможным применить это средство к обороне и сохранить всю принад-

лежность его в должном порядке и готовности к действию на воде и еще на море – стихии столь непостоянной и своевольной.

Невредимость мин от подмочки опытами уже доказана, как и возможность воспламенять их всегда по команде или сигналу, но дальность воспламенения на море еще не определена с должной точностью, как и прочность проводников на волнении и качке еще не испытаны, и, ежели сии два последствия и весьма нужные качества мин будут соответствовать желаниям и надеждам, то мины, в небольшом количестве, как я выше сказал, могут быть с пользою употреблены на море».

Остальные члены Комитета, в своих мнениях, признавали употребление подводных мин для обороны портов не только возможным, но и действительно полезным. Их доводы, в обобщенном виде, сводились к следующему:

а) неповреждаемость мин, мгновенное воспламенение их и действительный вред, который они могут нанести неприятельским кораблям доказаны уже опытами;

б) проводники, находясь на дне морском, или, по крайней мере, ниже осадки само-го большого судна, не представляют никакого препятствия для плавания своих судов, которые при этом не должны будут останавливаться и бросать якоря в расположении подводных мин;

в) неприятель, не приблизившись к расположению мин, не имеет возможности предварительно их уничтожить в процессе наступления, которые, к тому же, как вспомогательные преграды, должны находиться под выстрелами (защитой) сзади находящихся судов или береговых укреплений, почему приблизившиеся какие-либо, даже мелкие, суда, кроме опасности быть самим подорванными, не могут иметь успеха, пока мины не останутся во-все без наблюдения.

Представляет интерес мнение Б.С. Якоби, которое он, развернуто и доказательно, изложил в своей записке (мемории). Изложив предварительно историю развития минного дела с неэлектрическими запалами и отметив развитие гальванических мин в сухопутных условиях, Якоби отмечал: «Совсем другое - с гальваническими подводными минами, о которых не существовало никакого теоретического или практического предшественника. Мы не имели при наших работах указателя. Сии обстоятельства суть причина, что многие вопросы, предложенные в нашей Программе, не могли еще быть совершенно решены. Однако один из главных пунктов определен из многократных нами произведенных опытов, и не подлежит более никакому сомнению, т.е., что посредством гальванизма можно зажечь подводную мину на столь далекое расстояние, какое в практике никогда не потребуется, и, что сие зажигание никаким, по сие время употребляемым, способом произвести нельзя было. Сие, будучи определено, позволяет поставить следующие вопросы:

а) верен ли сей способ зажигания подводных мин;

б) самые мины не подвержены ли изменять их цели;

в) каким образом их употреблять при наступлении или обороне.

Относительно первого вопроса, мы заметим, что гальванические батареи, устроенные по старым методам, равно как по методе нижеподписавшегося, исполняют совершенно предназначенную роль. Они соединяют нужную силу с величайшей простотою, могут быть приведены в действие в самое короткое время, и сохраняют их силу в течение целых дней; наконец, усовершенствования сих аппаратов, которые весьма полезны и во многих других отношениях, и успехи в науках скоро сие докажут, представят наверно всегда умножающуюся удобность в сем отношении. То же можно сказать и о приводе, утвержденным в центре мины (запал), и о котором испытано опытами, произведенными лейб-гвардии саперным батальоном, что он почти никогда не изменяет.

Также узнано, что пороховой заряд, вложенный в двойной деревянный или железный, хорошо осмоленный, ящик, может противостоять воде в продолжение почти неограниченного времени, и сохранять удобозажигаемость в той же силе. Гальванические проводники не могли еще достичь того совершенства, и надобно сознаться, что средства отделить (изолировать) их под водою еще много оставляют желать. Приготовление сих про-

волок должно тщательно относиться к расстоянию, на котором их предполагают употребить, и по времени, в продолжение которого они назначены быть под водою. Опыты, которые ныне проводятся для приравливания гальванизма к одному делу (имеются в виду работы над электрическим телеграфом), где требуется самое совершенное отделение (изоляция) проводников, и другие опыты... непременно произведут точные и плодотворные заключения. Но, не считая усовершенствований, которые со временем получит отделение (изоляция) проводников, можно уже теперь наверно определить, что употребляемые способы, которые ныне в употреблении, с той осторожностью и тщательностью, с которою в последнее время привыкли действовать при наших опытах, то можно зажечь подводную мину на расстоянии 2 верст с вероятностью 19 к 20, т.е., что наверно не будет более 1 из 20 мин, которые изменят (полагая, что число их будет столь значительно). Если судить об искусстве артиллеристов по вероятности их выстрелов, то цифирное исчисление, которое мы представляем, есть настоящий вес и достоинство гальванических мин. Сие заключение, которое может быть признано удовлетворительным, непременно увеличится по мере приоровления к разным устройствам.

Второй вопрос относится к следующему предположению: можно ли зажечь подводную мину точно в то мгновение, когда плавающий предмет, который желают разрушить, находится в самом выгодном для сего к ней положении? Не надо по сему предмету обольщаться и полагать, что сия задача очень легка к исполнению. Правда, что электричество сообщается со скоростью мысли: момент действия соединяется с моментом, в который определяется взорвать мину. Конечно, не очень трудно приобрести через упражнения даже большую способность ударить в плавающий предмет в то мгновение, когда видишь его над миною, но определить с верностью, на какой точке по определенному направлению находится предмет, который видишь, следовательно, и определить, находится ли сей предмет точно над миною, сие есть задача, принадлежащая к геометрии и оптике, и затруднение увеличивается пропорционально квадрату расстояния и, к тому же, поверхность воды представляет равнину без всяких точек упора (для глаза), которых на земле, более или менее, везде находим. К сему еще нужно присовокупить, что не легко определить точки, где находятся мины, сигналами, которые бы можно узнать, но которые бы были такого свойства, что не привлекали бы внимание неприятеля. Опыты, делаемые на ровном поле или на льду, могли бы нам показать, какие распоряжения надобно для сего принять. На место мины при этом достаточно было бы установить несколько золотников пороха, без всякой опасности последствий их взрыва для людей и предметов, которые должны над этим местом проходить.

Другой вопрос, который можно сделать, есть следующий: имеет ли мина достаточную силу, если предмет, который желательно истребить, не находится более в выгодном для нее положении? При благоприятных обстоятельствах (мина непосредственно у борта корабля) 10-15 фунтов пороха суть более чем достаточны, чтобы произвести такую течь в корабле, что он немедленно тонет, даже если он военный корабль 1 ранга. Но чтобы быть уверенным в успехе мины при не столь благоприятных обстоятельствах, нужно увеличить заряд, чтобы увеличить объем действия, или соединить несколько зарядов группами и их всех разом взорвать. Излишняя экономия здесь была бы неуместна даже потому, что, во всяком случае, разрушение одного линейного корабля требует большой жертвы пороха и снарядов. Впрочем, было бы весьма любопытно определить через опыты объем действия пороха под водою, и я предположу позже, каким образом подобные опыты могут быть произведены.

Теперь нам остается третий вопрос: каким образом употребить подводные мины? Я не войду ни в какие подробности относительно их употребления при нападении потому, что очевидно, что в будущих морских походах употребление брандеров и других машин сего рода будет гораздо чаще, поелику гальванизм способствует к верному зажиганию даже на большие дистанции. Употребление сих средств, которые могут иметь столь боль-



шое действие, как мы при Чесме видели, не будет вперед зависеть от нечаянного случая или отважной неустрашимости одного человека.

Касательно обороны я осмелюсь сделать следующие замечания. На подводные мины не можно смотреть как бы на исключительное средство при обороне. Они, по их свойству, только дополнение, служащее утвердить ныне употребляемые оборонные средства, и необходимо на них основываться. Я утверждаю, что ошибочно не признавали бы их большую важность только потому, что эти подводные мины не соответствуют всему, чего можно бы требовать, или не противустоят необыкновенным кризисам природы, ураганам, которые истребляют целые флоты и т.п., или не могут оставаться под водою несколько лет сряду, не будучи расстроены в некоторых частях, а именно подобные замечания были делаемы в нашем Комитете.

Мне кажется, что при нынешнем времени глубочайшего мира гораздо нужнее бы заниматься средствами защитить какой-либо проход в самое короткое время, нежели заниматься системою общего расположения постоянных мин перед нашими портами. Да позволят мне присовокупить, что всегда, если дело идет об присноровлении какого-либо способа, который еще находится в умножающемся развитии, то ничего так не вредно, нежели когда хотят ограничить его системою и заключить в предписанные правила. Надобно стараться установить точно основные правила, а что касается до употребления, то сие зависит от местных обстоятельств, которые представляют бесконечное разнообразие для определения.

В числе сих основных правил первое место занимает следующее: усовершенствования, о которых выше говорено, представят средства зажигать на расстоянии одной версты одним концом (проводником) 10 разных мин, которые между собою в промежутках (интервалах) от 4 до 5 саж. Можно их взорвать одну за другой, стараясь захватить самое выгодное время. Возьмем, например, судоходный канал, который нигде не шире 1 версты. Чтобы оный запереть, потребуется цепь от 100 до 200 подводных мин, гальванические проводники которых, будучи соединены по десяткам в хорошо осмоленных веревках, будут выведены к 10–12 лодкам средней величины с размещенными на них гальваническими батареями. Лодки будут под защитою форта, на одной версте за линиею мин. Сии последние, будучи расположены лестницею, можно даже часть концов от проводников провести до форта, к батареям или к другому благоприятствующему берегу.

По произведенным уже испытаниям несомненно, что такая группа подводных мин с проводниками и грузами может быть установлена в течение 2 часов, ежели материалы приготовлены и солдаты обучены. Сия работа может проводиться в виду неприятельского флота и очевидно, что, например, рейд Кронштадтский может быть приведен в оборонительное положение в самое короткое время и, следовательно, желание устроить постоянные мины будет иметь второстепенную важность. Но, напротив того, гораздо важнее дать офицерам и солдатам через ежедневно повторяемые упражнения привычку и сноровку к сему роду дела и обучать их как понтонеров, которых беспрестанно учат наводить и снимать мосты.

Оканчивая сию меморию, я присовокупляю еще следующее замечание. История морских войн, как древних, так и новейших, представляет многочисленные случаи, где подводные мины произвели бы величайшие последствия. По большей части все порты и даже рейды приступны только более или менее узкими проходами, и почти можно сказать, что есть условие, предписанное природою. В числе проливов, имеющих важность в военном отношении, мы назовем Дарданеллы, Босфор и Зунд, которые можно защитить гораздо дешевле подводными минами, нежели другими укреплениями.

Американцы, имеющие большую практическую сметливость, может быть, из экономии, не защитили их порты постоянными укреплениями, которыми почти все европейские порты снабжены. Взамен сего часто говорено в Конгрессе защитить их от неприятельского нападения подводными минами, употребляя для сего торпидии. Однако сии

машины имеют неудобство противу гальванических мин, состоящее в том, что они делают проход недоступным и своим, равно как неприятельским кораблям».

21 ноября. Предписание генерал-инспектора, в котором сообщается о Высочайшем мнении продлить деятельность Комитета только до весны 1842 года, с условием представления к концу этого срока всех достижений Комитета опытами в Высочайшем присутствии.

27 декабря. Предписание генерал-инспектора о рассмотрении Комитетом вновь сделанных Нобелем предложений по минам.

31 декабря. Комитет направляет Нобелю отношение, в котором предлагает ему незамедлительно доставить в Комитет «необходимые сведения по поводу поданного им генерал-инспектору прошения».

**1842 год.**

5 января. Э. Нобель представляет в Комитет ответы и объяснения на поставленные ему вопросы. В новых предложениях Э. Нобеля содержится описание способа обеспечения безопасности пиротехнических мин его конструкции для своих кораблей. Он предлагает изменять углубление поставленных в заграждение мин без их выборки (рис.4).

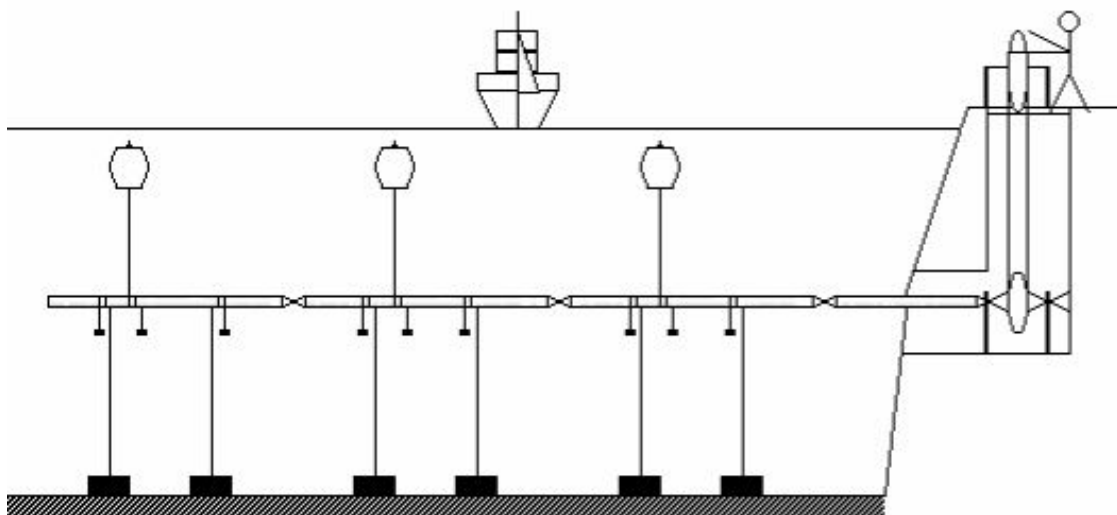


Рис. 4. Минный перемет Нобеля.

Устройство, обеспечивающее изменение углубления мин («перемет»), состояло из нескольких, соединенных своими концами, бревен, каждое длиной 7 сажень и так обтесанное, что посередине длины оно имело диаметр 9 дюймов, а на концах – 6 дюймов. Для уменьшения веса бревна, оно было по всей длине высверлено и имело пустоту около 3 дюймов в диаметре. Приготовленные таким образом бревна концами своими соединялись одно с другим, посредством особого устройства металлических шарниров, и составляли род бревенчатой цепи, которая, будучи погружена в воду, могла лежать поперек русла реки или какого-либо фарватера, на самом дне его. Чтобы такой перемет, плавающий на поверхности воды, можно было погрузить в воду до самого дна, к каждому его звену (бревну) в некотором расстоянии от его концов, где были устроены для этого скобы, привязывались канаты, длиной равные глубине соответствующей части заграждаемого фарватера. Потом эти канаты обматывались несколько раз, все в одну и ту же сторону, вокруг бревен и в конце канатов прикреплялись особого устройства гири, имеющие плоское дно со штырем, которым гиря входит в грунт. На обоих берегах, у оконечностей перемета, устанавливались шпили с приводом, с помощью которого весь перемет можно было вращать в ту или другую сторону. Вращая перемет так, чтобы канаты, идущие от него к гилям, опущенным на дно, наматывались на бревна, обеспечивали погружение перемета, вращая же перемет в обратную сторону, обеспечивали его всплытие до тех пор, пока он не выходил

на поверхность воды. Около середины каждого звена перемета помещались канаты для крепления мин. Эти канаты только обматывались вокруг бревна, не будучи к ним прикрепляемы. Один конец такого каната прикреплялся к мине, а к другому его концу привязывали гирию. Таким образом, при вращении перемета в ту или другую сторону, т.е. при погружении или всплытии его, у минного каната, или укорачивался конец, идущий к мине, а удлинялся тот, который был прикреплен к гире, что заставляло мину погружаться, или, наоборот, удлинялся конец, идущий к мине, и укорачивался тот, который был прикреплен к гире, что обеспечивало возможность всплытия мины.

Кроме того, предлагаемое Э. Нобелем новое конструктивное решение мины позволяло с помощью того же перемета осуществлять безопасное разоружение минного заграждения (без участия людей и, следовательно, без риска для них). Для этого необходимо только сматывать с бревна перемета концы, ведущие к минам, до тех пор, пока мины не всплывут на поверхность, после чего вновь утянуть мины на глубину. Запальные устройства мин (аппараты), при всплытии их на поверхность, приобретают положительную плавучесть и, при последующем погружении мин на глубину, остаются на поверхности воды, самовытаскиваясь из своих гнезд в корпусах мин.

Комитет находит предложения Э. Нобеля представляющими интерес, а поскольку для проверки их эффективности на опыте потребуется определенное время, то изобретатель на это время должен быть в распоряжении Комитета.

19 января. Доклад Комитета генерал-инспектору о принятии материалов Э. Нобеля к рассмотрению с препровождением копий ответов Нобеля на вопросы Комитета, а также сделанные им описания своих предложений. При этом Комитет предлагает согласиться на условия сотрудничества, выдвинутые Нобелем (они остались прежними: 25 руб. в сутки на все время сотрудничества).

3 февраля. Комитет отправляет генерал-инспектору отчет о своей деятельности за 1840 и 1841 годы.

Основные положения этого отчета сводятся к следующему.

По предмету «подводные мины».

1. По пункту Программы деятельности Комитета: «определить наиболее удобное устройство гальванического снаряжения (батареи) для вернейшего воспламенения подводных мин и других снарядов в определенном расстоянии» занятия, предпринятые членами Комитета и, в частности, надворным советником Якоби дали удовлетворительные результаты по воспламенению мин. Окончательное заключение по сему предмету будет сделано вследствие испытаний, которые будут выполнены особой командой (имеется в виду Гальваническая команда, руководимая Б.С. Якоби), образованной по Высочайшему повелению. О выполнении этих работ было доложено в отчете Комитета, представленном в 1840 году.

2. По пункту Программы: «определить испытаниями наилучшее и дешевейшее устройство мин в отношении прочности и непроницаемости водою» произведенные при Комитете опыты удостоверили, что этому условию отвечает устройство мин, когда порох помещается в двойном деревянном ящике при тщательном его изготовлении.

3. По пункту Программы: «изведать и определить опытами действие мин, расположенных в 3 этажа, дабы удостовериться, что при воспламенении верхней мины нижние останутся невредимы, а также в отношении других мин, находящихся с ней в горизонтальном положении» испытания показали, что использование мин таким образом для обеспечения возможности произведения взрыва в одном и том же месте моря возможно, но не всегда нужно.

4. По пункту Программы: «как произведенные опыты показали, что мина с 30-ти фунтовым зарядом пороха, действующая на глубине 12 футов, достаточна для причинения в военном корабле пролома, решительно неисправимого, то повторить, по-возможности, такие опыты, дабы определить действия сего рода, как в отношении количества пороха, так и различных положений мины в отношении к кораблю, а поскольку невозможно такие опыты проводить над самими кораблями, то изыскать иные для того средства, могущие

открыть сколько можно ближайшие последствия» проведены вполне удовлетворительные опыты по взрыву мин у затопленного корабля «Андрей», о чем сообщалось в отчете Комитета в 1840 году. Однако, поскольку мины при этих опытах прикреплялись к самому корпусу корабля, то осталось недостаточно доказанным (неиспытанным) обстоятельство: могут ли и в какой степени нанести вред кораблю мины, взорванные под водой в некотором расстоянии от его корпуса. Для такого испытания предполагалось употребить купленный купеческий бот, но в связи с наступлением осенней непогоды соответствующий опыт не мог быть проведен в 1841 году ни в Кронштадте, ни в Петербурге. При наличии Высочайшего разрешения этот опыт может быть проведен весной 1842 года.

5. По запросу: «о всеобщей пользе, какую подводные мины, как вспомогательное средство, могут доставить к усилению обороны портов» члены Комитета представили свои мнения в письменном виде, копии которых прилагаются к отчету. Обмен мнениями показал, что члены Комитета не все согласны между собой. Так, представители Морского ведомства (контр-адмиралы Казин и Чистяков), находя возможным и даже полезным употребление подводных мин (но не в оборонительную линию, а частным образом), и убедившись в непроницаемости их для воды и в разрушительном действии, которое они могут нанести нашедшему на них судну, сомневаются, однако, что проводники от этих мин к береговым батареям, по многосложности своей, останутся неповрежденными, особенно в условиях использования их для обороны открытых с моря портов. Кроме того, как бы ни были они расположены на дне, они будут мешать плаванью в этом районе своих судов, ну а неприятель всегда может изыскать средства для предварительного (перед проходом кораблей) уничтожения подводных мин.

Остальные члены Комитета (генерал-лейтенант Козен, генерал-адъютант Шильдер, генерал-лейтенант Саблуков, генерал-майор Витовтов, полковник Внуков, надворный советник Якоби) признают употребление подводных мин для обороны портов не только возможным, но и действительно полезным, приводя в доказательство этого следующие аргументы:

а) неповреждаемость мин, мгновенное воспламенение их и действительный вред, который они могут нанести неприятельским кораблям, уже доказаны опытами;

б) проводники, находясь на морском дне, или, по крайней мере, ниже погружения самого большого судна, не представляют никакого препятствия для своих судов, которые, к тому же, не должны будут останавливаться в районе постановки мин и бросать там якоря;

в) неприятель не имеет возможности предварительно уничтожить мины, не приблизившись к ним вплотную, что создаст благоприятные условия для поражения их огнем береговых укреплений или кораблей, осуществляющих прикрытие минных заграждений, как вспомогательных средств обороны; такая возможность у неприятеля будет в случае, если минные заграждения останутся без наблюдения.

6. По пункту Программы: «а как действие пороха в снарядах, положенных в воду, вообще мало известно и вовсе не определено с надлежащей точностью, то по сей части предпринять ряд экспериментов в малом виде для приобретения возможных по сему предмету сведений и данностей для вывода сколь можно ближайших правил» точное и совершенное исполнение может быть произведено не иначе, как в течение продолжительного времени и при постоянных наблюдениях. Однако некоторые члены Комитета полагают, что уже сейчас можно считать достаточно известным действие пороха подводных мин, по крайней мере, в такой степени, в какой оно необходимо для причинения неисправимого повреждения кораблю.

17 марта. Предписание генерал-инспектора донести о том, какие, из упомянутых в данном предписании, требования Нобеля, в связи с проведением опытов по его новым предложениям, могут быть удовлетворены Комитетом (названные требования в документах не обнаружены).

22 марта. Комитет докладывает генерал-инспектору о «неимении у Комитета средств к удовлетворению требований Нобеля».

23 мая. Предписание генерал-инспектора о покупке Комитетом старой барки и 2-х мачтового судна, по запросу Э. Нобеля для опытов с его минами. Кроме того, предлагается донести о требуемых на опыты дополнительных суммах (сверх отпущенных ранее 2800 руб. серебром).

26 мая. Комитет потребовал от лейтенанта Рамстета донести о причинах непредставления опыта по предложенному им еще в 1840 году способу зажигания мины, подобному способу Нобеля.

29 мая. Записка генерал-адъютанта Шильдера с запросом 20 пудов пороха для изготовления запасных мин.

5 июня. Предписание генерал-инспектора о проведении назначенных ранее опытов по Программе Комитета в присутствии его начальника штаба, а также о представлении окончательного по этому делу заключения и предложений по повторному проведению таких испытаний в Высочайшем присутствии (проведение опытов назначено на 9 июня).

9 июня. Проведение опытов с минами Нобеля в присутствии руководства Инженерного ведомства и членов Комитета о подводных опытах, Э. Нобель успешно демонстрирует действие пиротехнической мины усовершенствованной конструкции. Принято решение повторить опыт в присутствии Императора.

10 июня. Проведение опытов по определению вреда, наносимому судну взрывами мин, не имеющих непосредственного контакта с ним.

Подготовка и проведение опытов описаны в журнале Комитета за 10 июня следующим образом: «Ряд испытаний, произведенных Комитетом в прошлых 1840 и 1841 годах, определенно доказал возможность, во-первых, устраивать подводные мины непроницаемыми от воды на определенное время; во-вторых, воспламеняя их на всяком расстоянии, какое только может встречаться в действительности в желаемое мгновение, и, в-третьих, наносить разрушение неприятельскому судну взрывом мин, непосредственно прикрепленных или прикасающихся к самому корпусу судна. Оставалось совершенно недоказанным опытами, могут ли, и в какой степени, нанести вред судну мины, взорванные под водой и в некотором расстоянии от него находящиеся. Настоящие опыты имели главнейшею целью и должны были служить доказательством вышеозначенного действия. Вместе с тем предположено окончательно испытать действие фугасных зажигательных ракет и определить степень полезности их в применении к морскому делу.

#### Предварительные приготовления.

Местом опытов избран был фарватер Малой Невы, между Крестовским островом и Выборгской стороной, за оконечностью Елагинского острова. Целью для действия ракет и мин служил палубный оснащенный бот, нарочно для сего приготовленный. Бот сей сделан из соснового и елового дерева и имел в длину 70 футов... Бот сей был поставлен на фарватере, несколько ближе к правой стороне онога в направлении, перпендикулярном течению, на глубине 16 футов, и утвержден на одном якорю канатами, с носа и кормы бота идущими; для удержания же его, во время спуска по течению и на случай минования линии подводных мин, был, сверх того, опущен якорь с канатом в 80 саж. ниже бота...

Для действия взрывами устроены были поперек фарватера три ряда подводных мин, расположенных в шахматном порядке и составляющих оборонительную линию: 1-й ряд мин расположен был в 50 саж. ниже того места, где утвержден был бот. Прочие ряды отстояли один от другого на 15 саж. В 1-м и 2-м рядах находилось по 10, а в 3-м - 6 мин в расстоянии одна от другой по 5 саж. Таким образом, оборонительная линия мин имела до 50 саж. длины и примыкала к правой стороне фарватера с той целью, чтобы оставить место для пароходов, могущих проходить во время приготовлений к опытам.

Вся ширина фарватера на месте расположения мин простиралась до 70 саж., а расстояние между берегами - до 250 саж. Глубина реки на пространстве, занятом минами, от 14 до 17 фут. Все мины утверждены были, каждая отдельно на веревках, прикрепленных к

погруженному на дно реки балласту из булыжного камня, и удерживались ниже поверхности воды на 5 фут. Для означения места мин на поверхности воды прикреплены были к ним поплавки с разноцветными значками.

Из 26 мин 8 были приготовлены в прошлом году и, находясь уже тогда продолжительное время под водой, потом вынуты и употреблены при настоящих опытах. Из этих 8 мин, две имели по 20, две по 35, две по 40 и две по 120 фунтов пороха, заключенного в медных цилиндрах. Остальные 18 мин заготовлены перед нынешними опытами и имели все по 60 фунтов пороха, находящегося в двойных деревянных ящиках с пустотой между ними, тщательно залитой составом из смолы, сала и воску, и осмоленных как изнутри, так и снаружи. К воспламенению мин употреблена была гальваническая батарея старого устройства, которая, как и действующие при взрывах гг. офицеры и нижние чины... учебной команды, находились в безопасном месте на берегу Крестовского острова, почти в направлении оборонительной линии мин. Гальванические проводники имели, каждый по 250 саж. длины, хотя мины находились и ближе сего расстояния от гальванической батареи, но проводники были оставлены вышеозначенной длины и излишним протяжением лежали на берегу, дабы не портить их разрезыванием и видеть действие гальванизма на имеющейся их длине.

#### Производство опытов.

По окончании всех приготовлений и прибытии присутствующих, начались опыты в 7 час. пополудни при ясной погоде и тихом ветре от норд-веста, продолжавшихся до окончания действия.

Полет и действие ракет наблюдаемы были с береговых и пловучей ракетных батарей, а действие мин - с берега, где находилась гальваническая батарея... После сего, по приказанию присутствующих, дан был сигнал «отбой», по которому стрельба ракетами прекращена и приступлено к действию взрывов.

Для спуска бота по течению на линию мин утверждена была, кроме вышеозначенных 26, одна небольшая мина под канатом, удерживающим бот на якоре с верховой стороны, дабы взрывом мины разорвать сей канат. Но хотя взрыв мины этой и последовал безотказно и действие обнаружилось на поверхности воды, но канат не был разорван, вероятно, потому, что мина, будучи не крепко соединена с канатом, разорвала одно лишь это скрепление, а канат, по свойству упругости воды, отдался только во время взрыва несколько в сторону; почему и должно было его перерубить. Бот, через это освободившийся, тогда же тронулся с места и тихо поплыл по течению в косвенном направлении на мину № 9, взрывом коей разбита обшивка одного бока судна. Вслед за тем взорвана была смежная мина № 10, на которую судно нашло, получив, вероятно, это боковое направление от действия первой мины. Взрывом мины № 10 разрушена корма бота, который, подвигаясь по течению и приблизясь ко 2-му ряду мин, проходил через мину № 18, взрывом коей сбита была грот-мачта и пробито под нею дно. После сего взрыва судно начало постепенно тонуть, однако же достигло 3-го ряда, где взрывом мины № 25, под самой серединой судна, днище его совершенно разрушено и самое судно тут же остановилось носовой частью на мели. Все 4 действовавшие мины имели по 60 фунтов пороха.

Для испытания годности остальных мин они были взорваны одна за другой и все, по сообщению искры, мгновенно воспламенились, исключая № 1, 16 и 17. По сделанному впоследствии исследованию оказалось, что отказ мин № 16 и 17 произошел от того, что проводники их в воде были перебиты ракетами. Отказ мины № 1, как по исследованию оказалось, произошел от того, что заряд и даже колодочка были мокры и что самые проводники в том месте, где проходят сквозь крышу, были замочены.

#### Последствия опытов.

Сим действием опыты заключались. По произведенному тогда же осмотру найдены в боте следующие повреждения: действием взорванных под ботом мин корма его разрушена и частью оторвана, грот-мачта сбита, с одной стороны изломана наружная обшивка (вероятно от действия мины № 9), днище же совершенно разрушено почти по всей дли-

не судна и прижато против люка вплоть к палубе. По окончании действия мин и при осмотре бота он был погружен в воду до самой палубы, между тем как носом касался мели.

#### Заключение.

Присутствующие при опытах мнением своим полагают:

1. Что опыты сии вообще были совершенно удовлетворительны и доказывают возможность разрушать неприятельские суда взрывами мин, вертикально ниже предмета и в близком от него расстоянии находящихся...

2. О действии подводных мин, при опытах сих оказавшемся, присутствующие, в особенности, находят, что, хотя мины, действовавшие на боте, имели только по 60 фунтов пороха, но как бот, бывший предметом действия, устроен был из легкого дерева с обыкновенными только небольшими железными скреплениями, не имел никакого груза, ни балласта, почему и остался на плаву, то и можно заключить, что корабль, нагруженный по надлежащему, получая в подводную часть удар от мин, относительно хотя и не столь разрушительный, должен будет неминуемо потонуть.

3) Присутствующими при опытах заключено, что из мин, взрываемых после действия на боте, для определения их годности, мина № 22, заключающая в себе 120 фунт пороха, взбросила снап воды вышиной в полтора раза против грот-мачты бота, следовательно, до 80 футов высоты и объемом около 1,5 саж., и что, следовательно, мина с таким зарядом может произвести в корабле еще более значительное повреждение...».

12 июня. Записка начальника штаба генерал-инспектора о произведенных 9 июня опытах над изобретенными Нобелем постоянными минами.

13 июля. Предписание генерал-инспектора о представлении опытов с минами Нобеля в Высочайшем присутствии.

14 июля. Предписание генерал-инспектора об отпуске 1060 руб. серебром для производства опытов с минами Нобеля в Высочайшем присутствии.

4 августа. Рапорт лейтенанта Рамстета в связи с запросом Комитета о производстве опытов над предложенным им способом воспламенения мин (содержание рапорта не установлено).

6 августа. Предписание Комитета лейтенанту Рамстету подготовить материалы для принятия мер к окончанию дела по его способу воспламенения мин.

7 августа. Проведение очередного опыта с минами. Из журнала Комитета следует: «...Сходно предположению Комитета, сделанному в прошедшем заседании, сего числа вновь произведен был опыт, который заключался в следующем: мина, в 1 пуд пороха с гальваническим проводником, погружена была на 6 футов ниже поверхности воды в расстоянии около 30 саж. от берега Петровского острова. Еще 4 мины, с зарядами от 2 до 4 фунтов пороха и с аппаратами (имеются в виду ударные приборы, разбивающиеся при ударе об него корпусом судна - так называемые «власовские трубки»), были расположены в одну линию с первою миной (на расстоянии от нее 3,5, 4,5, 5,5 и 6,5 саж.) ...

По окончании приготовительных действий воспламенена была, посредством гальванизма, мина в 1 пуд пороха, по взрыве коей все прочие мины были подняты на поверхность воды, исключая находившуюся в 3,5 саж. от места взрыва и погрузившуюся на дно.

После чего на место взорванной мины опущена была другая гальваническая мина, в 2 пуда пороха, и по углублению вровень с нею всех прочих, уцелевших мин, произведен был взрыв второй, коим ни одна мина не разрушена.

Наконец, опущена была и взорвана на том же месте третья мина, в 3 пуда пороха. После взрыва оказалось, что и мина, находившаяся в 4,5 саж., так же разрушилась и погрузилась на дно.

Для испытания, действительно ли остались неповрежденными остальные две мины с аппаратами и с малыми зарядами, находившиеся в 5,5 и в 6,5 саж. от места взрыва, спущена была на них по течению старая барка, от прикосновения коей, сперва к одной, а потом к другой мине, обе они воспламенились и взрывами своими, сообразно незначитель-

ному их заряду, произвели и небольшие проломы в боку и в днище барки, от которых, однако, она тогда же погрузилась на дно.

По сделанному после сего исследованию, оказалось, что мины, находившиеся в 3,5 и 4,5 саж. от места взрыва, были, произведенным от взрывов волнением, воспламенены и, хотя бочонки их не разрушены совершенно, но, наполнившись водой сквозь пробитые верхние днища, погрузились на дно; бочонки сосновый и дубовый, находившиеся в 1,5 и в 2,5 саж. от взрыва, остались совершенно целыми; наконец, аппарат, вложенный в массивный кусок дерева, находившегося в 2 саж. от взрыва, также воспламенился.

Справка: «Власовская трубка» - аппарат, предложенный адъюнкт-профессором Инженерной академии Власовым в 1826 г., представлял собой стеклянную трубку с серной кислотой, заключенную в другую трубку со смесью бертолетовой соли и сахара, в определенной пропорции. При разбивании трубки с кислотой, последняя выливалась на бертолетову соль, что приводило к воспламенению смеси ее с сахаром и тем вызывала взрыв порохового заряда мины. Мины, воспламенявшиеся таким образом, получили название «пиротехнических мин».

Таким образом, опыт сей дал возможность вывести окончательно следующие результаты:

во-первых, что самое ближайшее расстояние, в котором мины одна от другой могут быть располагаемы, с тем чтобы, по взрыве какой-либо из них, смежные оставались неповрежденными, есть:

- при заряде от 1 до 2 пудов пороха – 4,5 саж.;
- при заряде в 3 пуда пороха (достаточном для самого сильного действия на корабль) – 5,5 саж.

во-вторых, что при таком определенном расстоянии бочонки из тонких досок остаются неповрежденными, тем более, если во внутренности их не будет оставаться пустоты, как то было при настоящих опытах.

в-третьих, что при сближении мин на расстояние, меньшее против вышесказанного, аппараты мин, несмотря на самую большую прочность бочонков, не могут при взрыве смежной мины оставаться в целости.

Довольствуясь таковыми положительными результатами и считая, таким образом, 1-й пункт Программы совершенно разрешенным, Комитет положил на следующей неделе приступить к дальнейшим испытаниям, предположенным произвести в Кронштадте для разрешения, могут ли мины, расположенные на различных глубинах, выдерживать сильное волнение».

15 августа. Предписание генерал-инспектора с сообщением о Высочайшем соизволении, чтобы окончательное решение о продолжении или закрытии деятельности Комитета было отложено до представления на Высочайший смотр опытов Нобеля, и чтобы опыты над минами Шильдера пока не производить.

30 августа. Предписание генерал-инспектора о проведении опыта с минами Нобеля в Высочайшем присутствии 2 сентября.

2 сентября. Повторные опыты с минами Нобеля на реке Охта в присутствии наследника, цесаревича Александра Николаевича. Успех демонстрации действия мины полный. Император Николай I, ознакомившись с результатами испытаний мины, повелел приобрести секрет мины у Э. Нобеля, на его условиях.

17 сентября. Отношение из штаба генерал-инспектора о Высочайшем повелении на выдачу Нобелю премии в 25 000 руб. серебром и передаче секрета изобретенных им мин Комитету о подводных опытах.

Мина Нобеля была устроена и действовала следующим образом (рис. 5). Внешний корпус двухкорпусного дубового бочонка (один бочонок в другом, каждый скреплен четырьмя железными обручами) имел размеры: высоту 1,5 фута, диаметр - 1 фут. Промежуток между внешним и внутренним корпусами был залит смолистым веществом (пеком). В верхних крышках обоих бочонков имелось центральное отверстие, в которое вставлялся



жестяной конус, образующий гнездо для установки запального устройства (аппарата, как его называл Нобель). Запальное устройство представляло собой коническую трубу (по габаритам гнезда) со свинцовым наконечником, в котором размещалась стеклянная трубка с серной кислотой, обернутая хлопчатой бумагой пропитанной хлористокислым калием. Свободное пространство засыпалось порохом. Стекло́нная трубка нижним концом закреплялась в свинцовом наконечнике, а на верхний ее конец надевался металлический трубчатый шток длиной 2 фута. Этот шток, выступая за верхние габариты корпуса мины, мог смещаться при воздействии на него корпуса проходящего корабля. Это смещение приводило к излому стеклянной трубки и вытеканию из нее серной кислоты на бумагу, возгорание которой от воздействия серной кислоты приводило к воспламенению пороховой за­сыпки, взрыв которой обеспечивал пробивание свинцовым наконечником жестяной оболоч­ки гнезда и зажигание порохового заряда, размещенного во внутреннем корпусе мины (30-60 фунтов).

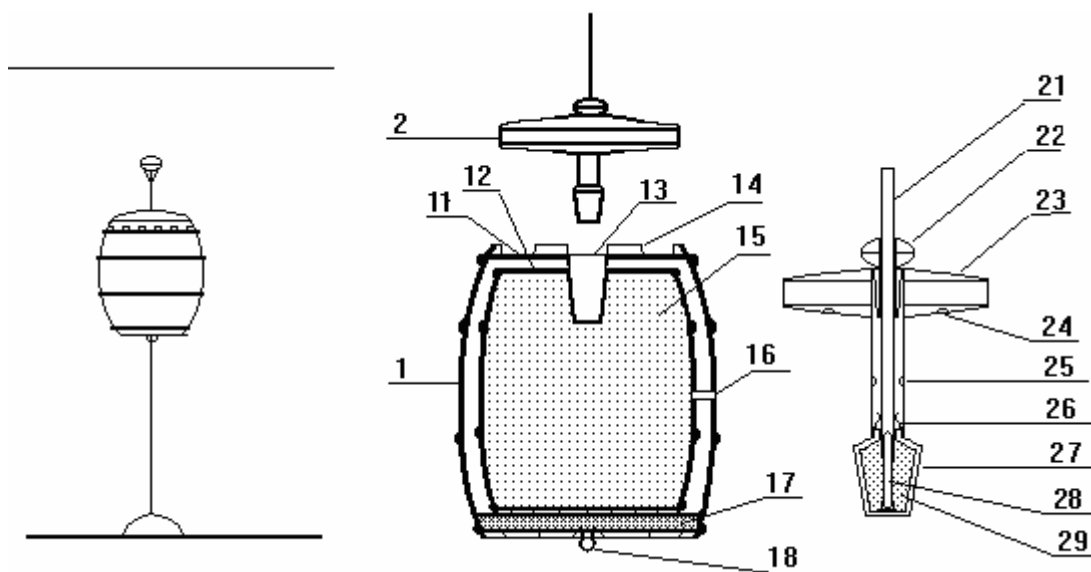


Рис. 5. Пиротехническая мина Нобеля обр. 1842 года

- 1- мина: 11-внешний корпус; 12- внутренний корпус; 13- гнездо для запального устройства; 14- выступ для удержания запального устройства; 15- пороховой заряд; 16- отверстие для засыпки пороха; 17- балласт; 18- рым для минрепа;
- 2- запальное устройство (аппарат): 21- трубчатый шток; 22- поплавковый предохранитель; 23- инерционный баллон; 24- отверстия для вытекания воды из баллона при всплытии мины; 25- отверстия для вытекания воды при опускании поплавкового предохранителя; 26- резиновое уплотнение; 27- свинцовый наконечник; 28- стеклянная трубка с серной кислотой; 29- пороховая засыпка.

Для безопасного обращения с запальным устройством, при его установке в гнездо в процессе постановки мины в море и при вынимании его из гнезда при разоружении мины, предусматривалось предохранительное устройство в виде жестяного поплавка с конической жестяной трубкой в нижней части, свободно перемещающегося по трубчатому штоку вверх - под действием плавучести поплавка, при погружении мины в воду, и вниз - под действием силы тяжести, при всплытии мины на поверхность воды. В исходном (безопасном) положении поплавков находился в нижней части штока, входя своей конической частью в соответствующее гнездо в запальном устройстве и жестко фиксируя шток от смещения при случайном воздействии на него. При попадании в воду, поплавок поднимался в верхнюю часть штока, выводя свою коническую часть из гнезда и освобождая шток для возможных смещений. При всплытии мины на поверхность воды поплавок опускался вниз по штоку, входя своей конической нижней частью в гнездо запального устройства и жестко фиксируя шток от смещений.

Для увеличения инерционной массы запального устройства, с целью удержания его в установочном гнезде мины при резких колебаниях ее корпуса в воде, в верхней части конической трубы запального устройства закреплялся жестяной баллон, заполнявшийся водой перед установкой устройства в мину. Отверстия в нижней части баллона обеспечивали вытекание воды из него при всплытии мины на поверхность. Повторное погружение мины на глубину приводило к самовытаскиванию запального устройства из гнезда за счет положительной плавучести пустого баллона и, таким образом, разоружению мины без участия человека.

19 сентября. Запрос штаба генерал-инспектора о возможности отпуска Нобеля в Финляндию (за семьей), поскольку он ныне «состоит причисленным к Комитету».

20 сентября. Письмо Нобелю относительно отобрания у него секрета изобретенных им постоянных подводных мин и причисления его к Комитету.

28 сентября. Отношение штаба генерал-инспектора о разрешении Нобелю отпуска в Финляндию к семье.

### **1843 год.**

26 января. Предписание Э. Нобелю доложить Комитету по вопросу приготовлений к производству опытов над движущимися по воде минами (другое изобретение Нобеля).

29 января. Доклад Э. Нобеля относительно движущихся по воде мин: «невозможно приступить к опытам с движущейся миной, пока предложенные подземные мины (еще одно изобретение Нобеля) не будут окончены». (Э. Нобель в последнем своем обращении к русскому Правительству предложил сразу целый пакет изобретений, среди которых были: постоянные подводные мины; мины, движущиеся по воде; сухопутные мины).

3 февраля. Предписание генерал-инспектора о включении полковника Огарева (компаньона Э. Нобеля в организации машиностроительной фабрики) в число членов Комитета.

5 февраля. Рапорт лейтенанта Рамстета о том, что ему требуется 2836 руб. для представления опытов по предложенному им способу воспламенения мин. (После рассмотрения рапорта членами Комитета и согласования с генерал-инспектором, сообщено лейтенанту Рамстету о неимении более надобности в его опытах. Выданные ему ранее на эти цели 12 руб. предложено вернуть).

8 февраля. Письмо из штаба генерал-инспектора о предоставлении Нобелю возможности продолжать испытания над сухопутными минами без постороннего наблюдения и о дальнейших опытах с постоянными подводными минами.

14 марта. Записка из штаба генерал-инспектора с препровождением предположения о производстве опытов над постоянными минами Нобеля.

31 марта. Рапорт полковника Внукова с его мнением о производстве опытов с минами Нобеля (содержание не установлено).

2 апреля. Донесение генерал-инспектору предположений Комитета по производству опытов с минами Нобеля.

20 апреля. Предписание генерал-инспектора о продолжении испытаний мин Нобеля с отпуском на эти цели 3 000 руб. В предписании требовалось также представить смету потребных издержек на устройство перемета Нобеля.

30 апреля. Донесение генерал-инспектору об откомандировании в распоряжение Нобеля одного фейерверкера и одного лаборанта для употребления в опытах с минами.

28 мая. Донесение генерал-инспектору о сделанных Комитетом распоряжениях к началу приготовления опытов с минами Нобеля с представлением сметы об издержках на перемет. Э. Нобель извещен о сделанных Комитетом распоряжениях, а также относительно затребованных им людей, судов и вещей.

7 августа. Заключение Комитета об опытах с минами Нобеля: «По сделанному после сего исследованию оказалось, что мины, находившиеся в 3,5 и 4,5 сажень от места взрыва были произведенным от взрывов волнением воспламенены (сломались склянки с серной кислотой) и, хотя бочонки их не разрушены совершенно, но, наполнившись водой

сквозь пробитые верхние днища, погрузились на дно. Бочонки (сосновый и дубовый), находившиеся в 1,5 и 2,5 саженьях от взрыва, остались совершенно целыми. Наконец, аппарат Нобеля (пиротехнический воспламенитель мины), вложенный в массивный кусок дерева, находившийся в 2 саженьях от взрыва, так же воспламенился.

Таким образом:

- во-первых, самое ближайшее расстояние, в котором мины одна от другой могут быть расположены с тем, чтобы оставаться при взрыве неповрежденными для заряда 1-2 пуда – 4,5 сажень, а для заряда 3 пуда (как достаточного для самого сильного действия на корабль) – 5,5 сажень;

- во-вторых, при таком определенном расстоянии бочонки из тонких досок остаются неповрежденными, тем более, если во внутренностях их не будет пустот;

- в-третьих, при сближении мин на расстояние, меньше указанного, аппараты мин (запальные устройства Нобеля), несмотря на самую большую прочность бочонков, не могут при взрыве смежной мины оставаться в целости (очевидно, склянка ломается от давления в ударной волне).

Довольствуясь таковыми положительными результатами и считая, таковым образом, пункт 1 Программы совершенно разрешенным, Комитет положил: на следующей неделе приступить к дальнейшим испытаниям, предполагая произвести их в Кронштадте, для разрешения вопроса, могут ли мины (Нобеля), расположенные на различных глубинах, выдержать сильное волнение».

В отчете Комитета о его деятельности за 1843 г. об опытах с минами Нобеля отмечается: «Со времени причисления иностранца Нобеля к Комитету о подводных опытах для дальнейших испытаний предложенных им подводных мин и способа обороны портов, т.е. с сентября 1842 г. по 1 января 1844 г. занятия Комитета состояли в следующем: от Нобеля были затребованы описание и чертежи устройства и способа действия предложенных им мин, и определена Программа их испытаний:

1. Испытать, могут ли мины Нобеля без повреждений пробыть известное время под водою, и не будет ли сильное волнение иметь влияние на преждевременный их взрыв.

2. Определить наименьшее расстояние между смежными минами, при котором взрыв одной из них не повреждает другую.

По 1 пункту было заготовлено 16 мин для погружения на Северном фарватере Кронштадта. Мины были поставлены в море 15 августа 1843 г. в расстоянии 1,5 версты от берега, по прямому направлению к Сестрорецку, на глубине 18-20 футов. Из 16 мин, расположенных в виде эллипса на расстоянии от 10 до 30 сажень одна от другой, 4 мины были углублены от поверхности на 4 фута, 4 мины – на 6 футов, 4 мины - на 7 футов и 4 мины – на 8 футов. Мины были без пороха. Двойные бочонки их сделаны были из дубового дерева, скреплены железными обручами и залиты смолою. В верхнее дно каждого бочонка вделана была медная цилиндрическая трубка для вложения аппарата, а к нижнему дну, имеющему диаметр меньше верхнего, прикреплены были на винте кольцо для продевания каната и чугунная тяжесть (якорь).

Для опускания и поднимания мин, каждая из них была привязана к канату, проходящему через блок, прикрепленный к балласту, от которого канат проходил через шкив, вделанный в конце жерди, которая была привязана к другому балласту, находящемуся в 9 саженьях от первого, и потом к верхнему концу жерди, выходящему на поверхность воды (рис.б).

Аппараты для всех мин сделаны были из медной латуни с боковыми пружинами. В камере каждого аппарата заключалось около 4 золотников пороха, достаточного для пробивания, в случае воспламенения его, трубки и погружения бочонка в воду. Наложение аппаратов, производившееся при свежем северном ветре и довольно сильном волнении, исполнено было Нобелем с большою удобностью и продолжалось не более 1 часа. Мины были оставлены с наложенными на них аппаратами под наблюдение брандвахты.

По прошествии 2 недель, в течение которых была ветреная погода, мины были подняты и осмотрены Комитетом. По поднятии мин и снятии с них аппаратов (лично Нобелем в течение не более 45 минут) и после испытания снятых аппаратов, оказалось, что в нескольких из них порох не воспламенился. Для выяснения причин этого, в одном из аппаратов камера была открыта и находящийся в ней порох найден замокшим. Комитет нашел, что причину замокания не могло быть волнение моря, и пункт следует признать удовлетворительным, поскольку минные бочонки не затонули, а склянки с химическим воспламеняющим составом не были разбиты. Тем не менее, Нобелю было указано на необходимость устранения причин отсыревания пороха, которые были им устранены, и аппараты, после надлежащего исправления, вновь были наложены на мины, которые снова были установлены в море для проверки по пункту 1.

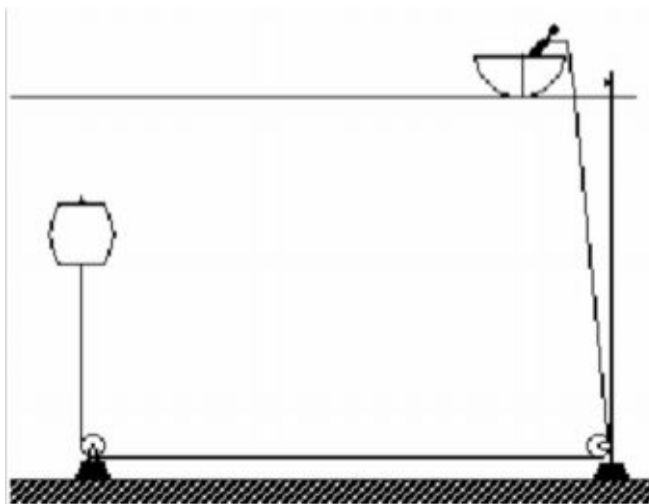


Рис. 6. Схема изменения углубления мин Нобеля.

21 октября Комитет выехал в Кронштадт для осмотра мин, но, в виду чрезвычайно сильного ветра, вынужден был отложить это мероприятие до более благоприятной погоды, которая, однако, не наступила до замерзания реки (залива). Вследствие того, что мины оказались подо льдом и место постановки их было утеряно, Комитет считает, что испытания по пункту 1 можно признать удовлетворительным, на основании первого осмотра.

По пункту 2 Программы испытания начаты с 12 июля 1843 г. Место для первого опыта было избрано на фарватере Малой Невки между Крестовским и Петровским островами, против окончания последнего. Для взрыва использовалась мина с полным зарядом, а для испытаний по пункту 2 - мины без заряда, но с аппаратом, как в пункте 1. Мины с полным зарядом состояли из простых двойных деревянных бочонков и должны были быть воспламенены гальванизмом, чтобы не употреблять для навода на них какие-либо предметы, для воспламенения их от соприкосновения. Для взрыва должно было использовать 3 мины с разными зарядами: в 1, 2 и 3 пуда пороха. Расположив мины на глубине 8, 12 и 14 футов, в одном с ними горизонте должны были быть опущены 4 испытываемые мины, в расстоянии от заряженной на 3, 4, 5 и 7 саженьей. Испытываемые мины посредством канатов, продетых через блоки в балласте (якоре), могли притапливаться на требуемую глубину или подниматься на поверхность для осмотра (см. рис. 5).

Сильное течение реки в месте постановки мин сильно мешало наложению аппаратов на них так, что пришлось ограничиться только 3-мя из 4-х испытываемых мин (на расстоянии 3, 5 и 7 саженьей), а при накладывании одного из аппаратов наклонение мины на течении привело к срабатыванию его в руках (т.е. разбилась склянка и воспламенился порох). Малый заряд не нанес увечья человеку, но повредил трубку в дне бочонка, что привело к затоплению мины. Для испытаний, таким образом, осталось только 2 мины (на 3 и 7 саженьей).

После взрыва заряженной мины, по проводнику в 100 сажен, мины были осмотрены. При этом, при снимании аппарата с одной из них, по причине сильного течения и колебаний мины, стержень аппарата остался в руке снимавшего, а самый аппарат (т.е. жестяной поплавок с него) оторвался и унесен был водою. После осмотра стеклышка, заключавшегося при конце стержня оказалось, однако, что склянка была цела и, следовательно, мина в 7 саженях от взрыва не повредилась. На мине, в 3 саженях от взрыва, аппарат оказался поврежденным. После сего Комитет выслушал объяснения Нобеля о том, что его конструкция не предусматривала постановки мин на течении, о чем, однако, им не было заявлено Комитету до начала испытаний.

Взрыв остальных мин (в 2 и 3 пуда) оказался уже не нужным, за отсутствием достаточного количества мин для испытаний. Комитет положил: повторить опыт в Кронштадте по мере готовности изобретателя.

Однако, в виду сделанных изобретателем усовершенствований аппарата, сделавших его безопасным при установке на мины при наличии течения, Комитет решил испытать мины Нобеля снова в тех же условиях, на Малой Невке (против дачи генерал-адъютанта Шильдера на Петровском острове).

Опыт был произведен 21 июля 1843 г., для чего опущена была мина, с зарядом в 1 пуд пороха, на глубине 17,5 футов, углубленная на 6 футов в расстоянии около 25 сажен от берега. От этой мины, в расстоянии 5 и 7 сажен в одной с нею линии и в направлении, перпендикулярном течению реки, были укреплены на канатах, как и ранее, 2 мины Нобеля прежнего устройства. Одна из них заключала в себе 1 фунт, а другая – 2 фунта пороха. Аппараты на них накладываемы были Нобелем с лодки, удерживаемой канатами с противоположных берегов. Наложённые аппараты делались способными к воспламенению только после растворения в воде химического состава, которым поплавок аппарата был прикреплен (растворимый предохранитель). Время растворения химического состава в воде составляло 15 минут. Обе мины были опущены так же на 6 футов.

Заряженная мина, при подаче на нее тока, не взорвалась, т.к. оказалось, что, при постановке ее, рывком балласта (якоря) было разгерметизировано нижнее дно бочонка и заряд пороха отсырел. На ее место была опущена другая подобная мина, с таким же зарядом, и благополучно взорвана. По поднятии мин Нобеля оказалось, что жестяная крышка поплавка ближайшей к месту взрыва мины была вдавлена вниз. Весь же аппарат, как этой, так и другой мины, равно как и бочонки, остались невредимы.

После сего была опущена мина с зарядом в 2 пуда пороха, а из мин Нобеля осталась для испытаний с аппаратом только одна мина (в 7 саженях), другая же (в 5 саженях) осталась без аппарата. После взрыва заряженной мины оставшийся аппарат оказался неповрежденным. После проверки работоспособности заряда в камерах обоих аппаратов оказалось, что вспышки не произошло, что, хотя и могло объяснить причину, от которой мины могли не взорваться, но, по объяснению Нобеля, обстоятельство это не является существенным, поскольку аппараты не были повреждены. Члены Комитета решили, однако, на будущее: проверить работоспособность аппаратов после взрыва пусканием на них предметов, способных вызвать их срабатывание (т.е. проверить действием).

28 июля по предложению Нобеля был назначен новый опыт на том же месте. К этому времени Нобель внес еще усовершенствование в аппарат, сделав его еще более безопасным в обращении. При этих испытаниях одна из испытуемых мин, без заряда, располагалась с одной стороны от заряженной мины в расстоянии 3 сажен, а 3 другие мины, с зарядами от 2 до 3 фунтов пороха, располагались по другую сторону от взрывающейся мины в расстоянии: 5, 6 и 7 сажен. Все мины были погружены на 6 футов. После взрыва 1-пудовой мины оказалось, что бочонок ближайшей мины был совершенно разрушен и погрузился на дно. Аппарат ее был так же сломан. Пущенное бревно вызвало срабатывание аппарата мины, стоявшей в расстоянии 6 сажен (был слышен хлопок взрыва пороха в камере аппарата), но сам заряд мины не воспламенился, как оказалось, из-за недостаточной силы взрыва пороха в камере аппарата, не пробившего дно трубки для передачи форса ог-

ня пороху заряда. Остальные две мины не удалось испытать, т.к. за них запутались снасти спускаемых на них бревен и они были опрокинуты, отчего аппараты их выпали из гнезд и утонули.

Члены Комитета пришли к заключению о необходимости продолжения опытов с той же целью, но для будущих опытов нужно готовить несколько мин с полными зарядами (от 1 до 3 пудов) и чтобы бочонки мин были различного и гораздо более крепкого устройства и чтобы заряды в каморах аппаратов были увеличены.

Окончательные по сему предмету опыты были произведены 4 августа 1843 г. Для испытаний, мина в 1 пуд пороха с гальваническим проводником была, на 6 футов от поверхности, установлена в 30 сажнях от берега Петровского острова. 4 мины Нобеля с зарядом от 2 до 4,5 фунтов пороха и с аппаратами, усовершенствованными Нобелем, были размещены в одну линию на расстоянии: 6,5; 5,5; 4,5 и 3,5 сажень от взрывающейся мины. Для испытания на прочность (без пороха и без аппаратов) были установлены 2 двойных бочонка: один, сделанный из дубового дерева в 1,5 дюйма толщиной - на расстоянии 2,5 сажень от места взрыва, второй, сделанный из соснового дерева толщиной в 2,5 дюйма - на расстоянии 1,5 сажени. Сверх того, по другую сторону от взрывающейся мины, в расстоянии 2 сажень, располагался массивный кусок дерева, в виде бочонка, с наложенным на него аппаратом Нобеля.

После взрыва оказалось, что мина на расстоянии 3,5 сажень затонула, а остальные оказались без повреждений.

После второго взрыва (мины с 2-мя пудами пороха) все оставшиеся мины оказались неповрежденными.

После третьего взрыва (мины с 3-мя пудами пороха) – затонула мина в расстоянии 4,5 сажень. Оставшиеся мины (в расстоянии 5,5 и 6,5 сажень) были испытаны пуском на них старой лодки, которая последовательно вызвала срабатывание их аппаратов, а взрывы зарядов этих мин сделали пробоины в лодке, и она затонула. Оказалось, что мины, находившиеся в 3,5 и 4,5 сажнях, затонули от срабатывания аппаратов, разгерметизировавших верхние днища их корпусов, хотя корпуса (бочонки) не были разрушены совершенно. Сосновый и дубовый бочонки (в 1,5 и 2,5 сажень от взрыва) не пострадали, а аппарат в куске дерева (в 2 сажень от взрыва) был воспламенен.

Окончательные выводы по пункту 2:

а) самое ближайшее расстояние, безопасное от соседнего взрыва, при заряде от 1 до 2 пудов – 4,5 сажени, а при заряде 3 пуда – 5,5 сажень;

б) при принятых расстояниях на испытании пустые бочонки из тонких досок не разрушаются тем более, если они не будут пустыми;

в) при меньших расстояниях (менее 2,5 сажень) аппараты мин разрушаются, даже если корпус мины не будет разрушен.

Таким образом, пункт 2 признан удовлетворительно разрешенным.

Кроме того, в 1843 г. были произведены испытания перемета Нобеля по двум пунктам:

1. Определить с точностью наибольшее протяжение, на коем механизм мин может с успехом действовать.

2. Исследовать, какого устройства механизм будет наилучшим для действия на различных глубинах.

Чтобы лучше обеспечить испытания по этим двум пунктам, Комитет нашел полезным устроить перемет для мин на протяжении одной версты и выполнить испытания по этим пунктам по дополнительной программе.

За разработку перемета взялся Нобель под наблюдением членов Комитета Бальца и Шильдера. К октябрю 1843 г. работы по перемету были окончены, и он был испытан 2 декабря в канале Галерного порта, на Васильевском острове, хотя канал был уже покрыт льдом. Было признано, что с наступлением теплого времени нужно продолжить его проверку сначала в канале, а затем в море в требуемых условиях».

На проведение работ в 1843 г было выделено:

- на испытания по пунктам 1 и 2 с миной Нобеля – 3 000 рублей, из которых израсходовано 1162 рубля;
- на устройство перемета Нобеля – 13 000 рублей (выданы Нобелю).

#### **1844 год.**

В этом году Комитет занимался опытами над подводными минами и переметом Нобеля, однако, без ожидаемого успеха. Подробной информации об этих опытах не обнаружено.

#### **1845 год.**

В этом году Комитет продолжал опыты с минами и переметом Нобеля. О содержании этих работ можно судить по некоторым обнаруженным документам.

Так, на заседании 12 октября 1845 г. Комитет отметил: «Перемет, изобретенный Нобелем, был удовлетворительно испытан в канале Галерного порта, т.е. на тихой воде при ровном грунте. На морских фарватерах, скорее всего, дно будет неровное, глубины – большими, и будет волнение. Это говорит о необходимости внести определенные изменения в конструкцию перемета Нобеля, каковые предложены генерал-адъютантом Шильдером, с необходимостью проведения дополнительных опытов в соответствующих условиях летом следующего года. Зимой же сделать модель 1:10 для опробывания предлагаемых изменений».

В отчете Комитета о деятельности в 1846 г., в частности, отмечено: «По Высочайше утвержденному предположению Комитета произведены были в прошлом, 1845 г., у Березовых островов испытания над проволочным переметом для расположения цепи подводных мин конструкции Нобеля. В октябре 1845 г. было по этому поводу донесение (в котором были отмечены замечания о выявленных неудобствах конструкции перемета). В то же предположение входило и испытание применения гальванизма к воспламенению подводных мин конструкции Якоби. Но, ввиду выезда Якоби за границу, эти испытания были отложены до 1846 г., т.е. до возвращения Якоби из заграничного путешествия, в котором он, между прочим, имел в виду изыскание средств к наибольшему усовершенствованию предлагаемого им способа».

#### **1846 год.**

Этот год в деятельности Комитета отмечен разработкой академиком Якоби конструкции гальванической мины, которая обеспечивала возможность безопасного прохода над ней своих кораблей. Это делало ненужным перемет Нобеля. В отчете Комитета о деятельности его в 1846 г. отмечается: «На основании составленных Комитетом замечаний о неудобствах, оказавшихся в испытанном у Березовых островов перемете (проволочном перемете Нобеля), Комитет в 1846 г. занимался изысканием средств к усовершенствованию его, для чего была изготовлена модель перемета по проекту Шильдера, с проведением предварительных испытаний. Академик Якоби, по возвращении из-за границы, представил донесение об окончании приготовлений к производству опытов над его минами, и окончательные испытания над моделью перемета были отложены до проведения опытов Якоби.

Опыты Якоби предполагалось провести на Неве, близ Петровского острова, но последовало указание о представлении их Императору. Эти опыты сначала были отложены в связи с поездкой Императора в Москву, потом - не позволила погода, а затем - наступило зимнее время».

Имея в виду, что эти опыты должны будут быть представлены в 1847 г., Комитет предложил академику Якоби заняться, в продолжение зимы 1846-47 гг., предварительными испытаниями его способа, которые и были им проведены, с помощью офицеров и нижних чинов Гальванической команды. При этих испытаниях Б.С. Якоби обеспечил решение двух задач: поупражнял людей в работах с минами и с большей достоверностью убедился в правильности усовершенствований, сделанных им в конструкции подводных мин. Эти частные испытания над минами, опущенными в воду сквозь сделанные во льду

проруби, имели весьма хорошие результаты, из коих особенно важно отметить, что при всех испытаниях проводником служила вода, так что от батареи была проведена к мине только одна главная проволока, с несколькими отростками для отдельных мин.

### **1847 год.**

Этот год ознаменован успешным проведением опытов с минами Якоби в Высочайшем присутствии 15 июля. Содержание работ, в связи с этими опытами, хорошо отражено в отчете академика Якоби от 24 июля 1847 г. «Об опытах с минами 15 июля 1847 г. в Ораниенбаумской гавани», в котором дано описание главнейших усовершенствований в минном деле, способствовавших успеху.

#### **«1. Индукционные батареи.**

Для успешного применения гальванических батарей к военному делу и морскому необходимы следующие условия:

- батареи должны быть так исполнены, чтобы действие их могло обнаруживаться в настоящей степени на большие расстояния через воду;
- они должны действовать с постоянной, т.е. одинаковой силой, по крайней мере, в течение 24 часов;
- переноска их должна быть сколь можно упрощена.

Все попытки, до сих пор делаемые, чтобы удовлетворить этим трем требованиям, были безуспешны. Производя множество опытов, определены, наконец, после продолжительных ученых исследований, начала, которыми следует руководствоваться при постройке аппаратов, которые соединяли бы в себе вышеизложенные условия. По этим началам построены два аппарата: один гальванический, другой магнитный. Оба аппарата весьма просто устроены, постоянны и сильны в действии своем, что доказывается произведенными над ними опытами. Первый аппарат кажется предпочтительным употреблять для постоянных мин, а второй – при походах и экспедициях. Мною употреблены оба эти снаряда для воспламенения мин.

#### **2. Мины самовоспламеняющиеся.**

Самовоспламеняющиеся мины, представленные в 1844 г., представляли еще много неудобств, устранение которых было, по-видимому, весьма трудно. Однако ж, занимаясь с того времени постоянно этими минами, я, наконец, построил прибор, соединяющий в себе надлежащую прочность с чрезвычайной простотой и математической отчетливостью в действии (имеется в виду ртутный креновый замыкатель цепи запала). Весь этот прибор состоит из ящичка, заключающего в себе несколько ртути и помещенного на дне мины или, в случае надобности, отдельно от нее. Мины, назначенные для опытов, были снабжены этими приборами.

#### **3. Телеграфические мины.**

Опыты, проведенные до этого, достаточно показали действительность подводных мин, и потому в настоящее время остается перейти к практическому приложению в большом виде и к введению их в употребление, как нового оборонительного средства. Для достижения этой цели необходимы будут частные опыты, во-первых, для того, чтобы приспособить офицеров и нижних чинов к действию этими маневрами и, во-вторых, чтобы испытать эту оборонительную систему при самых разнообразных и затруднительных условиях.

В иностранных государствах много делается попыток по приложению гальванизма к военному делу. Однако ж, производимые по их распоряжению опыты, получившие более или менее неправильное исполнение, не привели ни к какому удовлетворительному результату. Наша система подводных мин и найденные нами средства, ручающиеся нам за действительность их, совершенно неизвестны заграничным правительствам, поэтому, имея в виду сохранение нашей системы в тайне, предлагается исключить взрывы при проведении опытов, за счет замены воспламенения пороха каким-либо другим явлением гальванического тока, например, вместо подводных мин иметь подводную телеграфическую линию. Тогда всякое действие, производимое проходом судов через подводные линии, бу-



дет обнаруживаться не взрывами, а телеграфическими знаками на избранных для этого наблюдательных пунктах. Осуществление этой мысли было предметом самой программы».

15 июля. Проведение опытов над минами Якоби в этот день представлено в «Описании опытов», представленном Комитетом 14 декабря 1847 г. Оно состоит из двух Разделов:

- предварительные приготовления к проведению опытов;
  - проведение опытов.
- Содержание этих разделов представляется следующим образом.

#### Предварительные приготовления к проведению опытов.

На основании повеления, предварительно последовавшего в конце 1846 г., членом Комитета о подводных опытах г. академиком статским советником Якоби сделаны были распоряжения об изготовлении мин и принадлежащих к ним запалов, соединительных приборов, гальванических проводников и батарей различных систем для воспламенения мин, что и было исполнено по следующим правилам.

#### Мины.

Каждая мина состояла из минного корпуса, сделанного из двойного деревянного, кубической формы, ящика с крышкой. Пространство между внутренним и наружным ящиками тщательно было залито смолой с примесью сала и других веществ, непроницаемых для воды. Ящик был осмолен также внутри и снаружи. Внутри ящика размещался заряд пороха (от 40 до 60 фунтов) и запал для его воспламенения. В некоторых минах внутри располагался также соединительный прибор. После герметической закупорки минного корпуса, на его поверхности оставались гальванические проводники, идущие к запалу или соединительному прибору.

#### Запалы.

Для воспламенения мин употреблены были два вида запалов:

- угольковые, в виде деревянного ящичка, наполненного порохом, с размещенными в нем углями;
- платиновые, в виде жестяного патрона, наполненного порохом, с размещением платиновой проволоки в нужном месте.

#### Соединительные приборы.

Для замыкания гальванической цепи и подачи гальванического тока на запал при касании корпусом проходящего судна мины, предложено было употребить деревянные цилиндры, наполненные, по пропорции, ртутью, которые должны были быть установлены внутри мины, или отдельно от нее, или в соприкосновении с запалом, смотря по надобности.

#### Гальванические проводники.

Назначено было употребить гальванические проводники, состоящие из медной проволоки определенной толщины, изолированные резиной или паклей с непроницаемым для воды составом.

#### Гальванические батареи.

Изготовлены были гальванические батареи: электрогальванические, индукционные и электромагнетические индукционные аппараты, приспособленные к военному делу.

За сутки до начала опытов силами назначенных для их проведения команд, от саперного батальона и флотского экипажа, все мины и проводники были опущены в воду в назначенных местах в следующем порядке:

1. В 150 саж. от Ораниенбаумской гавани, по направлению к Кроншлоту, опущены 3 мины с соединительными приборами (без пороха), с интервалом 10 саж. Каждая из этих мин одним проводником была соединена с главным проводником, а другим – с цинковым листом, прикрепленным к поверхности одной из граней ящичного корпуса мины. Другой

же конец главного проводника был укреплен на пристани Ораниенбаумской гавани, для соединения с гальванической батареей и электромагнитным телеграфом.

2. В таком же почти расстоянии и в одной линии с первыми 3 минами, в левую сторону, были погружены 8 таких же мин, как в п. 1. Отступив на 80 саж. по направлению к Кроншлоту, параллельно 1-му ряду был заложен 2-й ряд мин, заряженных 10 фунтами пороха, с запалами. Каждая из этих мин была соединена одним проводником с цинковым листом, прикрепленным к мине, а другим - с одним из проводников соответствующей мины 1-го ряда, имеющей соединительный прибор. Другой же проводник, каждой из этих мин, был соединен с главным проводником, имеющим свой конец на пристани.

3. В 250 саж. от пристани и левее расположения мин п. 2, погружены, в шахматном порядке, 3 мины с порохом (по 60 фунтов), с одними только запалами. Каждая из этих мин была соединена одним из частных проводников с цинковым листом на мине, а другим – с проводником, имеющим конец на пристани.

4. По направлению от Ораниенбаумской гавани, через мины п.2, в расстоянии 150 саж. погружены 3 мины, в шахматном порядке, с порохом (60 фунтов) с запалами и соединительными приборами (боевой вариант). Соединение проводников сделано, как в минах п. 1, но главный проводник продолжен до мины, прикрепленной к якорному канату судна, назначенного для действия мин п.4. Судно это (большая лодка «Тихвинка» с наделькой бортов и вооружением, в виде тендера) было поставлено с правой стороны расположения мин п. 4, а к якорному канату его прикреплена была мина, с зарядом пороха 8 фунтов, для того, чтобы разорвать канат и освободить судно для последующей буксировки на мины п. 4. Буксирные же тросы, длиной по 100 саж., были прикреплены к форштевню этого судна.

Глубина фарватера в месте постановки мин составляла от 10 до 14 футов. Все мины были поставлены на веревках, прикрепленных к балласту, в виде бульжного камня, и удерживались на углублении от поверхности воды от 2 до 4 футов. Места мин обозначались разноцветными поплавками, плававшими над каждой миной на поверхности воды (для удобства наблюдения зрителей за ходом опытов).

Гальванические батареи разных систем, электромагнитный телеграф и концы проводников от мин были расположены на северо-западной стороне пристани Ораниенбаумской гавани.

Назначенные для опытов, 3 гребных судна с командами были размещены в следующем порядке:

- одно судно, назначенное для прохождения над минами, располагалось вблизи мин п.1;

- два других судна, предназначенные для буксировки судна на мины для подрыва, располагались по сторонам мин п. 4, предварительно взяв на борт концы буксирных канатов от судна, назначенного для подрыва на минах.

#### Проведение опытов.

Опыты начались в 2 часа пополудни, при ясной погоде и слабом северо-восточном ветре, в следующем порядке:

1. Демонстрация действительности соединительных приборов мин.

Гребное судно, располагавшееся у мин п.1 (незаряженные мины) проходило над каждой из мин п. 1. В момент касания корпусом судна мины происходило замыкание гальванической цепи соединительным прибором, что приводило в действие колокол на берегу. Колокол звонил в течение времени, пока корпус судна соприкасался с миной (пока была замкнута цепь запала).

2. Демонстрация действительности воспламенения мин.

Гребное судно проходило по первому ряду мин п.2 (незаряженные мины, только с соединительным прибором) и от прикосновения корпуса судна к мине происходило замы-

кание гальванической цепи соединительным прибором и взрывалась соответствующая заряженная мина только с запалом, из 2-го ряда п.2.

По желанию Императора, гребное судно прошло над 3-й миной 1-го ряда п.2 в качестве «своего». Для этого на пристани конец главного проводника от мин п.2 был отсоединен от батареи. Взрыва мины во 2-м ряду не произошло. Затем гребное судно повторило проход над этой миной в качестве «чужого». Для этого конец главного проводника мин п.2 был присоединен к батарее. Произошел взрыв соответствующей мины во 2-м ряду.

Воспламенение мин при этом производилось с использованием гальванических батарей разных систем.

3. Демонстрация взрыва мин по приказанию в случае, когда неприятельские корабли оказываются в месте их расположения.

Мины п.3 были воспламенены в момент отдаваемого приказания с помощью электромагнитного аппарата.

4. Демонстрация подрыва неприятельского корабля.

Судно, приготовленное для подрыва на минах п.4, было освобождено от связи с якорем взрывом мины, прикрепленной к его якорному канату, и принято для буксировки двумя гребными судами, с помощью заранее заведенных на них буксиров. Эти суда навели буксируемое судно на мины п. 4, сами оставаясь на безопасном от них удалении. Мины п. 4, расположенные для опыта в довольно близком друг от друга расстоянии, были воспламенены в одно время, в момент соприкосновения с ними судна. Водяной столб, вместе с обломками судна, поднялся до 30 саж. вышиной. Треть судна была оторвана, а остальная его часть более или менее разрушена.

Совершеннейший успех опытов вызвал полнейшее удовлетворение Императора, который повелел «составить соображения о применении системы подводных мин к действительному в морском деле употреблению».

4 августа. Запрос от начальника штаба генерал-инспектора по Инженерной части: «В представленном от 11 февраля 1847 г. отчете о занятиях Комитета в минувшем 1846 г. относительно перемета Нобеля оговорено, что изготовлена была модель перемета по проекту Шильдера (с его изменениями) и произведены были предварительные опыты. Но так как впоследствии академиком Якоби донесено об окончании приготовлений к производству опытов над предлагаемыми им подводными минами, способными сделать ненужным перемет, то окончательные над моделью опыты было предложено отложить до представления Якоби своих мин на Высочайший смотр. Имея в виду, что этот смотр состоялся и, вместе с тем, что директор канцелярии Военного министерства, по поручению Управляющего Военным министерством, просит уведомить в каком положении находится ныне дело по предмету постоянных подводных мин Нобеля, просьба о разъяснении этого вопроса».

27 сентября. В ответе Комитета на запрос начальника штаба генерал-инспектора от 4 августа отмечено: «Перемет Нобеля, с предложениями Шильдера, требует еще занятий и опытов, сопряженных с расходами, а вновь предложенный Якоби способ расположения мин под водою, выдержавший несколько опытов, может заменить перемет. Таким образом, опыты над переметом Нобеля производить нецелесообразно до тех пор, пока система Якоби будет признана заменяющей все другие средства».

Результаты опытов в Высочайшем присутствии 15 июня нашли отражение в отчете о деятельности Комитета за 1847 г. следующим образом: «Были произведены испытания над расположением цепи подводных мин и способом воспламенения их. Опыты эти, как результат многолетних занятий Комитета к изысканию наиудобнейших средств для усиления обороны портов и фарватеров, удостоились Высочайшего присутствия и одобрения Государя. Мина представляла собой двойной деревянный ящик кубической формы, с крышкой. Пространство между ящиками заливалось смолой с примесью сала и других веществ, непроницаемых для воды. Ящик осмаливался и снаружи. Заряд составлял от 40 до 60 фунтов пороха, для воспламенения использовался запал (по новому способу устро-

енная коробочка) внутри заряда. В минах использовался также ртутный соединительный прибор. Мина устанавливалась на веревке с булыжником. Гальванические провода – с использованием воды в качестве второго проводника (через цинковый лист на mine и такой же – у батареи).

Государь, после проведения опытов, приказал составить соображения для применения мин в Морском ведомстве, для чего особому комитету со стороны Морского ведомства (имеется в виду Комитет о паромоходах) было поручено изучить возможности использования мин по морской части».

Для реализации указания Императора чиновниками были предприняты соответствующие шаги. Военный министр, в своем отношении от 4 октября 1847 г. Управляющему морским министерством, указывал: «Государю Императору благоугодно было, после опытов над подводными минами 15 июня в Ораниенбауме, высочайше повелеть: «составить соображения о применении системы подводных мин к действительному в морском деле употреблению». Генерал-инспектор по Инженерной части, при сообщении сего соображения, имея в виду, что «дело о подводных минах собственно в теоретическом отношении доведено у нас до возможного успеха и, что дальнейшие усовершенствования, равно разрешение многих вопросов, как, например, определение глубины, на которую могут быть погружены мины, степень изолировки проводников при употреблении их в открытом море и т.п. требуют практических занятий в большом виде и размере», полагал:

1. Предоставить Морскому ведомству избрать место для производства опытов в большом виде и предложить вопросы, которые, по мнению оно, необходимо будет разрешить для положительного удовлетворения в том, что способ употребления подводных мин может быть употреблен в морскую часть.

2. Комитету о подводных опытах, по обозрению места, составить соображения о сделании на оном надлежащего устройства к производству опытов и смету издержек, которые для этого потребуются.

3. Ежели на исполнение таковых опытов на том месте, которое указано будет Морским ведомством, и на утверждение предположений и сметы Комитета воспоследует Высочайшее соизволение, то предположенные опыты исполнить Комитету в течение лета 1848 г., при назначенных для того от морской части особых лицах, которые должны наблюдать в подробности за ходом дела и разрешением вопросов, со стороны Морского ведомства предложенных, а, по окончании опытов, представить Комитету письменное мнение свое о сем предмете.

4. Т.к. в сухопутном ведомстве занятия по применению гальванизма к военному употреблению начались с обучения офицеров и нижних чинов теории гальванизма и необходимым приемам для действия на практике, то таким же образом начать образование команды и для Морского ведомства. Для сего первоначально составить команду из 2 офицеров и 10 рядовых из учебных экипажей с двумя мастерами саперного дела, которых и обучить под руководством академика Якоби, вместе с Гальванической командою, приготавливаемой при лейб-гвардии Саперном батальоне.

5. Команде от Морского ведомства дать только помещение, все же прочие способы обучения будут даны от вышеупомянутой команды лейб-гвардии Саперного батальона».

Во исполнение указания военного министра, начальник Главного морского штаба, в отношении от 13 октября 1847 г. председателю Комитета о паромоходах, указывает: «Препровождая копию полученного мною от военного министра отношения от 4 октября «о применении системы подводных мин к действительному употреблению в морском деле», прошу предложить бумагу сию на соображение вашему Комитету. Соображение это, как я полагаю, могло бы состоять, во-первых, в избрании удобного места для предполагаемых военным министром опытов и, во-вторых, в изложении ожидаемых военным ведомством с морской стороны ответов, долженствующих относиться собственно к употреблению подводных мин в морском деле, после чего Комитет возложил бы на одного или двух из своих членов и самое, упоминаемое в отношении князя Чернышова (военного министра), на-

блюдение за ходом таких опытов. С получением уведомления о мнении вашего Комитета, будет создана морская команда для опытов распоряжением Инспекторского департамента Морского министерства».

Справка: Комитет о парюходах был учрежден в 1842 г. для более успешного развития военного судостроения в России. В 1856 г. он был упразднен, с передачей функций Кораблестроительному техническому комитету. Комитету о парюходах предписывалось, в частности, и занятия вопросами применения мин в морском деле, которые, после его упразднения, перешли в ведение специально созданного в 1857 г. Комитета о минах.

### **1848 год.**

Деятельность Комитета в 1848 г. представляется соответствующим отчетом, в котором отмечено: «Окончательное представление опытов над подводными минами и передача Морскому ведомству способа действий оными против неприятельского флота не могли быть в полной мере исполнены в навигацию минувшего (1848) года по случаю существовавшей эпидемии, особенно в Кронштадте, препятствовавшей устроить своевременно на Северном фарватере всего, что для такого исполнения требовалось.

Но частные опыты над подводными минами с некоторыми улучшениями, предложенными академиком Якоби, были производимы многократно на Неве, между Петровским и Крестовским островами, в присутствии председательствующего в Комитете, академика Якоби и офицеров Морского ведомства, назначенных для изучения всех частных, относящихся до производства этих опытов. При производстве опытов употреблены были и нижние чины учебного морского экипажа, назначенные для тех же практических изучений. Опыты эти посещаемы были и членами Комитета о парюходах, в присутствии коих исполнялись должные по этому предмету эволюции, которые всегда оправдывали свое назначение в частном виде.

Занятия Комитета к достижению должных результатов при особенном старании академика Якоби проводились в следующем порядке.

#### 1. Предварительные приготовления.

Офицеры и нижние чины Морского ведомства, при теоретических упражнениях применения гальванизма к военному делу, исполняли и практические занятия приготовлением всего необходимого для производства опытов, как то: приготовление гальванических изолированных проводников, минных корпусов, различных систем запалов, обжигание углей и их установление в запалах, зарядание мин и гальванических батарей, должное их устанавливание на своих местах и употребление при деле. Все это производилось под непосредственным надзором академика Якоби.

По исполнении надлежащих приготовлений, вышеозначенные офицеры и нижние чины, как постоянно находящиеся для занятий, так и особо назначенные для вспомоществования при производстве опытов от Морского ведомства 10 флотского экипажа с 2-мя гребными судами, по назначении места на Неве, между Петровским и Крестовским островами, практиковались погружать подводные мины на должную глубину и надлежащее между ними расстояние.

Мины заключались в минном корпусе, сделанном из двойного деревянного кубической формы ящика. Пространство между ящиками заливалось смолой, которой они осмаливались и снаружи. Во внутренность минного корпуса вмещались заряд для взрыва и запал для воспламенения. Заряды мин составляли 20-60 фунтов пороха. Запалы употреблялись угольные и платиновые. Соединительные приборы были употреблены ртутные. Так же с пользой был употреблен соединительный прибор, предложенный поручиком Туровым из Гренадерского саперного батальона. Гальванические проводники употреблялись изолированные резиной и гуттаперчей. Гальванические батареи, для показания их действия, были различного устройства, но преимущественно употреблялся магнитный индукционный аппарат.

#### 2. Производство опытов.

В продолжение лета, каждый опыт был произведен с разрешения и в присутствии председателя Комитета о подводных опытах, под руководством академика Якоби.

Глубина в районе опытов была от 2-3 сажен, мины опускались ниже поверхности от 2 до 4 футов и располагались в поперечном разрезе фарватера Невы, в 2 линии и шахматном порядке. Расстояние между ними было различно, соображаясь с зарядом, и принимаемая в соображение проходящие над ними неприятельские суда различных рангов.

Соединительные приборы не были вмещены в самые мины, но были заключены в особых минных корпусах, которые находились от соответствующих номеров своих мин в безопасном от взрыва расстоянии. Это для того, что по ним проходили гребные суда с людьми для указания безопасного следования своих судов и взрыва неприятельских. Всякое следование через какой-либо соединительный прибор гребного судна своим прикосновением означало действие мины, смотря по надобности, или звуком колокола электромагнитного телеграфа, или взрывом самой мины, воспламенение коей производилось по команде.

Гальванические батареи находились от мин в расстоянии 150-250 сажен. При всех опытах одним из проводников служила вода».

### **1849 год.**

В начале года генерал-адъютант Шильдер обратился к академику Якоби с письмом, в котором просил составить отчет о произведенных им (Якоби) опытах с минами и с замечаниями к усовершенствованию тех мин, которые будут предложены к передаче Морскому ведомству с открытием навигации 1849 г.

10 марта. Академик Якоби доложил рапортом о стоимости дальнейших опытов с минами: «Необходимо нужные и полезные предварительные опыты будут состоять в следующем:

1. В испытании голых, ничем не изолированных, проводников. Употребленная для сего медная толстая проволока может быть по окончании опытов, если результаты опытов не изменят настоящей системы, обращена в необходимые изолированные проводники для назначенных опытов в большом размере.

2. В построении особого паромы, состоящего из двух, боками соединенных, судов с перекрышкой по оным (катамаран) для удобного опускания и поднимания подводных мин.

3. В постройке собственно подводных минных ящиков, с особым приладом для устойчивости оных.

По п.1, предполагая протяжение, на котором с пользой можно было бы сделать испытание проводников, в 1 версту, потребно будет 12 пудов толстой медной проволоки, полагаю за пуд 23 рубля серебром, всего – 276 рублей.

По п.2, на покупку двух хороших прочных судов с принадлежностями и на сделание паромы – 150 рублей.

По п.3, на постройку пока 3-х минных ящиков с особым устройством, заливкой и прочее – 49 рублей серебром.

На издержки по проведению опытов – 75 рублей.

Всего – 550 рублей серебром».

Отчет Комитета о деятельности в 1849 г. целиком построен на отчете академика Б.С. Якоби об опытах с минами в этом году, в котором отмечалось: «Окончательные приготовления опытов над подводными минами в большом размере и передача Морскому ведомству способа действия оными против неприятельского флота не могли в полной мере выполняться в навигацию минувшего 1848 г.: в начале лета - по причине болезни моей, впоследствии же - потому, что предварительные опыты, которые признаны были необходимыми, равно также безотлагательное устройство помещения для занятий и мастерских, для чтения лекций офицерам Особой учебной команды и воспитанникам верхнего класса Учебного морского рабочего экипажа, заняли почти все летнее время 1849 г., почему предварительные опыты были уже только в октябре и ноябре месяцах.

Т.к. для производства опытов в большом размере предстояло устроить подводную минную систему на глубоком фарватере, для испытания действия их против больших линейных кораблей, то признано было необходимым сделать этому предварительные опыты, состоявшие в том, чтобы изготовить только несколько мин в большом виде и испытать их, первоначально относительно их устойчивости, способов погружения с судна и закрепления под водой на данной глубине, вынимания их из воды, определения размеров мин и других потребностей, необходимых для удобного и точного сооружения целой системы и верного действия оными.

Во исполнение сего предположения было устроено 12 различного устройства больших медных корпусов, соединительных приборов, замков для закрепления мин и других необходимых подробностей, которые все и были подвергнуты пробе.

Опыты были произведены в присутствии гг. членов... Подводного и Пароходного комитетов, равно и всех гг. офицеров Особой учебной команды и Морского ведомства, назначенных для изучения сего предмета. При производстве самих опытов и предварительного приготовления оных были постоянно употребляемы мастеровые и нижние воинские чины Учебного морского экипажа.

#### Производство опытов.

1. Первые предварительные испытания, отдельно каждой мины, производимы были во дворе дома Особого гальванического заведения в огромном, нарочно для этой цели сооруженном, резервуаре с приспособленным к нему краном для подъема и опускания мин. В этом резервуаре были сделаны подробные исследования всех механических и гидростатических условий устойчивости минных корпусов, их относительной тяжести, чтобы они постоянно стремились к поверхности воды, вычисление фигуры, величины мин и проч.

2. Определенные и признанные, по вероятно, соответствующими цели своего назначения подводные мины, в числе 8 медных кованых и обделанных в дерево мин, были присутствовавшими при первых опытах гг. членами Пароходного комитета одобрены; но, как главнейшее заключается в том, чтобы испытать устойчивость мин и другие их свойства на значительной глубине и волнении, преимущественно же достаточном сопротивлении удару большого, проходящего по ним, судна, то для сего были они на пароходе «Усердный» 7 сентября перевезены к Кронштадтскому порту и погружены, вместе с проводниками, на Большом рейде, между фортами «Александр» и «Рисбанк» (на последнем находились гальванические батареи и телеграфы). С помощью телеграфов предположено было узнать действие соединительных приборов, заключенных в минах. Несколько других мин были снабжены, кроме соединительных приборов, гальваническими запалами и заряжены порохом.

При случившемся неожиданно, в день производства сих опытов, сильным ветре с моря, погружение цепи мин и установление их при сильном волнении на требуемой глубине было чрезвычайно затруднительно, и хотя произведено со всевозможным тщанием, но, по неудобности и неопытности опускать их с борта парохода при качке судна, нельзя было ручаться, что мины и все к ним принадлежности остались не поврежденными. При проходе по ним несколько раз взад и вперед парохода-фрегата «Богатырь»... мины, по осмотре, оказались поврежденными до такой степени, что некоторые из них погрузились на дно и продолжение опытов над прочими сделалось невозможным. Хотя этот опыт был неуспешен, но, тем не менее, он указал на те улучшения, которые должно было сделать в конструкции мин, а именно:

а) что самый минный корпус и все к нему относящееся должно быть устроено гораздо прочнее, и еще в увеличенных размерах;

б) что поверхность мины должна быть гладкой, т.е. в том смысле, чтобы отнюдь ничто не выходило вне мины, и соединительный прибор, который в сем случае был укреплен снаружи, должен находиться внутри;

в) что прикрепление мины к балластине или якорю и закрепление на данной глубине было устроено так, чтобы веревки, ее удерживающие, не скручивались при вращении мины от волнения;

г) что для верного и удобного опускания мин в воду необходимо сделать на судне особое устройство.

По сим же причинам и, особливо, не довольно прочному устройству корпусов, заряженные мины, при наведении на них особо назначенного для опыта довольно скрепленного судна и до сообщения проводников с батареей были им при волнении пробиты так, что порох в них оказался совершенно мокрым.

3. Чтобы, хотя несколько раз из выше приведенных пунктов, исправить эти повреждения, было немедленно же приступлено к устройству 3 новых минных корпусов, которые состояли из толстых медных бочек, вделанных в прочные деревянные двойные бочки; к последним прикреплены были с двух сторон деревянные же рамы, служившие для большей их устойчивости, соединительные же приборы и проч. были расположены внутри. Как по краткости времени, оставшегося до прекращения навигации, прочих улучшений сделать было уже некогда, то вслед за сим эти мины были подвергнуты испытанию. Этот последний опыт произведен был на Неве, против Нового Адмиралтейства, 11 и 12 ноября, за день до покрытия ее льдом, при жестоком северо-восточном ветре, чрезвычайно усиливавшем течение реки. При всем том, результат сего последнего испытания был тот, что сделанные улучшения вполне оправдались на деле и могут быть приняты в таком виде на будущее время.

Все эти опыты, между прочими, показали, что наибольшая трудность состоит в способе погружения мин в воду и закрепления их на требуемой глубине. Чтобы проделать первое, совершенно необходимо особое устройство удобного для того судна. Приспособление такого устройства, обдуманное в собрании гг. членов Комитета, необходимо не оставить, привести в исполнение до наступления навигационного времени; что касается до второго, то первоначальный способ закрепления мин на данной глубине признан надежным и остается только придать ему более прочности.

Во исполнение предписания ... начальника инженеров Гвардейского и гренадерского корпусов от 17 апреля 1849 г. о найме особого помещения как для чтения лекций воспитанникам верхнего класса Учебного морского рабочего экипажа, заготовление мебели и приборов для практического обучения, также устройство казармы для нижних чинов и особой мастерской приведено вполне к окончательному исполнению, и преподавание курса гальванизма с нужными опытами начались с января текущего 1850 г. по два раза в неделю».

### **1850 год.**

Деятельность Комитета в этом году характеризуется содержанием доклада академика Якоби в Комитет «О минных опытах, произведенных в 1849-50 гг.», в котором отмечено: «Произведенные в 1849 г. опыты над подводными минами... показали необходимость принять меры к беспрепятственному и скорому погружению мин на определенную глубину в воду и к надежному утверждению их на месте. На эти меры я в нынешнем году... обратил мое внимание и относительно таких предметов, которые более касались морского дела, предварительно советовался с гг. членами Пароходного комитета.

Для лучшего обзора хода всего этого дела, и чтобы иметь возможность надлежащим образом судить об улучшениях, которые постепенно были сделаны, считаю необходимым обратиться к устройству мин, испытанных в 1849 г. на Северном фарватере близ Кронштадта, и способу, употребленному для погружения их в воду с утверждением на месте».

Мина, испытанная в 1849 г., представляла собой деревянную бочку с медным внутренним корпусом, для заряда пороха, и шточным соединительным прибором (металлический штырь, выступавший над верхним дном корпуса мины, обеспечивал замыкание гальванической цепи запала при смещении его от вертикали, в случае упора в него корпуса



проходящего корабля). Постановка мины в воду осуществлялась с помощью крана, установленного на судне. Требуемое заглубление мины под поверхность воды обеспечивалось веревкой, закрепленной одним концом на консоли с проушиной, установленной на нижнем днище корпуса, с пропуском свободного конца через блок, установленный на балласте, за счет выборки его и закрепления затем в специальном зажиме на корпусе мины. Зажим был устроен так, что, если дернуть за специальный строп, веревка освобождалась и мина, за счет собственной плавучести, всплывала на поверхность воды, откуда безопасно могла быть поднята на борт судна. Сообщение с гальванической батареей - однопроводное.

«В продолжение лета 1849 г. произведены были многочисленные опыты над погружением в воду и выниманием подобного устройства мин... Опыты эти, произведенные в большом резервуаре с приспособленным к нему краном, устроенном во дворе дома, занимаемого Учебным гальваническим заведением, имели целью упражнять нижних чинов в этих работах, и сопровождалась успехом. Но, когда осенью того же года приступлено было к действительному выполнению этого проекта на Северном фарватере, встретились затруднения...

Первое и главное затруднение состояло в том, что опыты эти, для производства которых следовало бы упражняться при тихой погоде, отложены были до 7 октября и проводились при северном ветре и сильном волнении. Притом не было времени сделать необходимые для этой цели приготовления на пароходе «Усердный», только что назначенном морским начальством для опытов, и, наконец, куплены были для опытов совершенно новые веревки, которые, тотчас при опускании балласта, или впоследствии, крутились. В первом из этих случаев веревка не имела над блоком свободного движения, а во втором – погрузились мины от кручения веревки на глубину, гораздо большую первоначальной, или даже до самого грунта фарватера. Обстоятельство это, что новые веревки крутятся в воде, конечно, известно всякому моряку, но для меня оно было ново, и я здесь в первый раз имел случай заметить. А потому на время надо было отказаться от предположения установить мины на всякую произвольную глубину в тех местах, где предполагалось ставить мины, изготовить одинаковые веревки и привязать их одним концом к балласту, а другим – к мине, и потом как-нибудь опустить все в воду. Между тем обнаружилось теперь при прохождении парохода (паровой фрегат «Богатырь») по положенным таким образом минам, что минные корпуса сделаны были слишком слабыми, чтобы выдержать удар проходящего через них большого парохода. Некоторые мины были разрушены и потонули, а другие более или менее повреждены так, что сделались негодными к употреблению.

Итак, этими опытами некоторым образом определена была прочность материала, из которого впредь следовало установить минные корпуса, потому что при всех, прежде производимых опытах, как у Петровского острова, так и у г. Ораниенбаума проходили одни только гребные суда по минам, которые, при несравненно слабейшей конструкции, вполне выдерживали удар подобных судов. Надобно сожалеть, что по случаю повреждения мин невозможно было испытать действие соединительных приборов, которые, в самом деле, были придуманы весьма замысловато.

Между тем стало очевидным, что вообще было бы трудно употребить такого рода соединительные приборы, которые находятся снаружи мины, предохраняя их в то же время от повреждения при прохождении судов. А поэтому казалось лучшим пока оставить устройство подобных приборов и опять приняться за прежние, с ртутью, которые помещаются внутри мины, стараясь устранить все недостатки, которым они подвержены, и в отвращении коих придумано было новое устройство приборов.

Считаю нужным повторить при этом случае, что наибольшее затруднение при устройстве подводных мин не состоит в взрывании неприятельского судна, но в предохранении мин от повреждения при прохождении наших разных рангов судов.

Неудача произведенных опытов и позднее время года требовали больших усилий, чтобы продолжать опыты в 1849 г., дабы достигнуть такого результата, который при опытах 1850 г. мог бы служить руководством.

Вновь сделаны были 3 телеграфические мины в виде обыкновенной бочки, потому что этот вид представляет больше устойчивости в воде и лучше сопротивляется удару». Такая мина представляла собой медную бочку (в виде цилиндра), вмещавшую 6-7 пудов пороха, помещенную в двойную деревянную бочку, в 2 дюйма толщиной. Мина располагалась в воде так, что ее продольная ось (ось цилиндра) была в горизонтальном положении, а к якорю она крепилась с помощью веревки, прикрепленной к перекладине, обеспечивавшей горизонтальное положение оси мины и возможность корпуса мины свободно поворачиваться вокруг этой оси (от консолей на крышках мины, являвшихся как бы продолжением ее продольной оси, к концам перекладины проходили закрепляющие мину веревки). В качестве соединительного прибора были использованы ртутные замыкатели.

«Над этими минами произведены были опыты на Неве (против Нового Адмиралтейства) в начале ноября 1849 г. Мины эти были погружены в воду и закреплены веревками, отмеренными по предварительно определенной глубине. Ось каждой мины принимала сама собой направление, перпендикулярное к течению, которое в этом месте, и в особенности в продолжение опытов, было весьма быстро и относило мины вниз по реке, так что они не стояли отвесно, но, вместе с укрепленной к балласту веревкой, находилось в весьма наклонном положении. Несмотря, однако, на это, минный корпус, по причине подвижности его вокруг оси, постоянно сохранял свое положение, и центр тяжести его оставался под горизонтальной осью так, что соединительные приборы были в надлежащем положении. Из этого можно заключить, что подобное устройство в особенности полезно для подводных мин, которые должны быть установлены в реках или близ устьев рек в быстром течении. Совершенно круглый вид минного корпуса оказался, однако, не совсем удобным потому, что при особенном устройстве киля судна мины при прохождении оно судна скорей погружаются вертикально или принимают другое косвенное положение, чем вращаются вокруг оси. А потому было необходимо, со всей поспешностью и в ежедневном ожидании, что на реке покажется лед, окружить минный корпус деревянной рамой, которая представляет удару такой значительный рычаг, что, несмотря на большую устойчивость минных корпусов, они с легкостью вращались вокруг оси при прохождении над ними парохода «Усердный».

Теперь представилась возможность испытать действие соединительных приборов, что и было сделано посредством поставленного на набережной телеграфа с колокольчиком, который показал совершенно правильное действие приборов.

Опыты прекратились 12 ноября 1849 г. при 10°С мороза, за несколько часов до появления льда на реке.

Так как последние эти опыты показали главные правила, которыми на будущее время следовало руководствоваться при устройстве минных корпусов, то в продолжение зимы отчасти занимались упражнением нижних чинов для предстоящих работ, отчасти же улучшением соединительных приборов и способа погружения мин в воду на определенную глубину».

Далее из доклада Б.С. Якоби следует, что для ускорения процесса постановки мин по плану, принято целесообразным предварительно отмечать места постановки каждой из них буйками, что позволяло заранее знать глубину места постановки и приготовить каждую мину еще на берегу, отмерив требуемую длину веревки (минрепа). При таком приготовлении можно ожидать, что на приведение в оборонительное положение Кронштадтского рейда в минном отношении достаточно будет 2-х летних дней.

27 июля. На Северном фарватере у Кронштадта было выставлено 10 телеграфных мин, над которыми проходили пароход «Александрия» и тендер «Павлин». Испытания были успешными, хотя имело место одно происшествие: после одного из проходов над минами парохода, одна из мин не вернулась в исходное положение. Предположительно,

при наклоне от удара она зацепилась углом рамы за перекладину, находившуюся снизу ее. Эти опыты доказали, что для правильности действия вовсе не нужно, чтобы минные бочки имели вращательное движение около оси, потому что от воздействия на них, при прохождении парохода «Александрия» и тендера «Павлин», мины не только получали надлежащее наклонение для приведения в действие соединительных приборов, но даже опрокидывались (т.е. наклонялись на 90 градусов). Очевидно, что можно делать мины без оси, чем устройство их упрощается. Однако в местах, где есть течение, необходимо, чтобы у мины все-таки была ось вращения.

После опытов, произведенных 27 июля, по указанию инспекторского департамента Морского министерства, продолжение опытов с минами было отложено до сентября.

2 сентября. Под руководством академика Якоби начались практические занятия с морской учебной гальванической командой, в следующем составе:

- 3 офицера (поручики Чечель, Патрик, подпоручик Егоров);
- 2 мастера и механик (Яхтман);
- 9 матросов и 1 кондуктор Учебного морского экипажа;
- 18 матросов и 2 унтер-офицера 10-го флотского экипажа (экипажи гребных судов), назначенные на время проведения опытов с минами.

2 сентября - 13 октября. Продолжение опытов с минами на Большом Кронштадтском рейде, у форта «Рисбанк». Эти опыты были самыми продолжительными и объемными и оказались, по выражению Б.С. Якоби, «самыми интересными и полезнейшими в этом роде».

«Все, доселе произведенные опыты, не смотря на их вообще довольно удовлетворительные результаты, оставили вопрос о практическом применении подводных мин далеко не разрешенным; посредством этих 6-ти недельных опытов и наблюдений вопрос этот может считаться совершенно определенным... Главная цель опытов, произведенных при форте «Рисбанк», состояла в том, чтобы узнать: не проходит ли соединение в ртутном приборе, помещенном внутри мины, от одного только сильного волнения, независимо от удара проходящего поверх мин судна. Для этого мины были разделены на 2 группы, каждая состояла из 5 мин... При довольно свежем ветре, мины 1-ой группы были опущены на предварительно назначенных местах на глубину от 3 до 4 футов, а мины 2-ой группы – на глубину от 5 до 6 футов от поверхности воды. Все соединительные приборы имели такое устройство, что при наклонении их на 30° должно было произойти сомкнутие цепи и тем привести в действие телеграфические мины. Обе группы мин были соединены посредством главных проводников с гальванической батареей и телеграфом с колоколом, который был так устроен, что колокольчик действовал во все время, пока цепь оставалась сомкнутой.

При этих опытах оказалось, что от сильных ударов волн колокол, соединенный с группой мин, лежащих ближе к поверхности воды, довольно часто издавал звуки, тогда как колокол, соединенный с минами, более погруженными в воду только весьма редко. После этого вынули мины 1-ой группы и опустили их на глубину, одинаковую с минами 2-ой группы, которые остались на своих первоначальных местах, между тем, соединительные приборы последних были так установлены, чтобы они могли оказывать действие только при наклонении под углом 45°. Но тут, хотя весьма редко, колокол 1-ой группы приходил в действие от сильных ударов волн, тогда как у 2-ой группы, в продолжение всего времени, пока мины находились в воде, слышны были при самом высоком волнении только 2 коротких колокольных удара, которые могли также произойти и от других случайных обстоятельств.

Из конструкции позже употребленных соединительных приборов ясно видно, что деятельность их может быть возбуждена, либо сильным ударом, от которого ртуть прибора брызнет в высоту, либо от наклонения, по крайней мере, на 45°, или, наконец, от правильного и сильного колебания. Ясно, что в последних двух случаях сомкнутие должно продолжаться некоторое время или повторяться через равномерные промежутки времени.

Но оба эти обстоятельства не были замечены при тщательном наблюдении колокольных сигналов, которые заключались только в коротких моментальных ударах. Частые удары волн, которые должны были быть довольно сильны, чтобы поколебать целую мину, и были причиной мгновенных соединений, которые, как было замечено, происходили тем реже, чем менее находилось ртути в приборе и чем более был угол наклона, необходимый для сомкнутия цепи.

При прохождении парохода «Усердный» поверх цепи мин не произошло никакой разницы между действиями колокольных телеграфов при соединительных приборах, установленных под углом наклона в 50 и 45 градусов. Кроме того, некоторые предварительные наблюдения и замеченные признаки показывают, что мины, от прохождения по ним парохода, получают наклонение, перпендикулярное своему первоначальному положению. И потому можно смело принять, что мины, опущенные в воду на глубину от 7 до 8 футов и при установлении соединительных приборов на срабатывание под углом наклона от 50 до 60 градусов, даже от самого сильного волнения не могут претерпевать повреждения и действительность их от прохождения по ним судна не может уменьшиться.

Но между тем, я не хотел удовольствоваться принятием этого правила, и потому, хоть уже в последнем периоде наших практических занятий, мне удалось придумать соединительным приборам такое устройство..., которое имеет целью сделать воспламенение мины совершенно невозможным от одних ударов волн, но мгновенно проходящим в таком только случае, когда от прохождения по ней назначенного судна прибор примет определенный угол наклона. Это устройство (соединительный ртутный прибор с предохранительной трубкой) имеет еще и ту важную выгоду, что может быть с большой пользой применено к воспламенению подземных мин...

Не могу умолчать о некоторых неудачных случаях, повстречавшихся во время наших продолжительных опытов. Эти случаи поучительны в том отношении, что не смотря на то, что в настоящее время они повлекли за собой много потери труда и времени и не менее - утраты материала, тогда как в будущем весьма легко могут быть предупреждены.

Для погружения мин и удержания их на известной глубине, вместо балласта употреблены были большие чугунные блоки, весом около 4 пудов 20 фунтов, оставшиеся от прежних опытов, и эти блоки были весьма неудобны для предназначенной цели, потому что укрепление веревки к ним было затруднительно и, сверх того, от качательного движения мин веревки протирались и мины всплывали на поверхность воды и, увлекаясь течением, разрывали проводники, или только держались на них, пока успевали поспешить к ним на помощь. Восстановление и исправление подобных повреждений требовало тем более трудов и времени, что они случались всегда во время бурной погоды. При подобных обстоятельствах утеряны 2 телеграфические мины, что может быть впредь легко устранено.

Из числа вышеупомянутых блоков... сначала употребили для балласта только 2 блока, весом от 9 до 9,5 пудов. Но эта тяжесть оказалась недостаточной, в сравнении с величиной мин и силой сопротивления, представляемой водой погружению их, которые от того - не только увлекались волнами, но даже от прохождения по ним парохода весьма часто переменили свое положение и тем расстраивали общий порядок. Три блока вместе или балласта в 14 пудов нельзя было употребить по причине весьма неудобной их формы, а 4 блока нельзя было взять потому, что число их было недостаточно. Вот для чего положено было прикрепить к балласту особые веревки, несколько их связать вместе и укрепить особым якорем. На способ укрепления мин якорями необходимо впоследствии обратить особое внимание. Достаточно опытные моряки могли бы оказать большую услугу, передав нам свои знания по этому важному вопросу.

После погружения мин к свободному концу веревки, нарочно привязанной к балласту, были прикреплены пустые бочонки, выкрашенные белой краской и имевшие 20 дюймов высоты и 13 дюймов в поперечнике. Они должны были обозначать место мин и показывать направление пути парохода. Само собой разумеется, что эти бочонки вовсе не

нужны в настоящем деле. Несмотря на свое маловажное значение, бочонки эти, однако, были причиной весьма многих неблагоприятных обстоятельств, потому что колеса проходившего парохода задевали за них и сдвигали с мест погруженные мины... Поэтому... бочонки были заменены деревянными буйками. Но и здесь случилось подобное же неудобство... Наконец, я совершенно уничтожил буйки, обозначив только концы цепи мин посредством сигнальных бочонков, укрепленных якорями. Эти случайности, несмотря на свои ничтожные причины, произвели много неудовольствия, напрасной работы и потери материала. Впрочем, во все время опытов ни одна проволока и ни обустроенное сообщение между ними не было испорчено, хотя проводники несколько раз разрывались, но только во время их вынимания, потому, что нужно было употреблять весьма много усилия, чтобы вытянуть их со дна моря из-под толстого слоя ила и песка. На будущее время полезно принять за правило привязывать проволоку по всей ее длине к особому канату, чтобы можно было тянуть за него во время опускания и вытаскивания проводников.

Хотя при прежних опытах весьма часто употребляли одну только проволоку, принимая воду за другой проводник, но тут случались во время практических занятий отказы, вероятно по причине большого содержания в воде солей, тогда как те же самые мины, только с двумя металлическими проводниками, воспламенялись мгновенно. Для верности нужно в будущем придерживаться второго способа. Во всяком случае, нужно обратить особенное внимание на изолировку проволоки, что и было сделано во время этих занятий. Выгода замены одной проволоки водой так велика, как в экономическом, так и во многих других практических отношениях, что этот способ нельзя оставить без дальнейшего исследования.

После многих отлично удавшихся опытов, произведенных 12 сентября. ...в продолжение которых от прохождения по несколько раз парохода «Усердный» по цепи мин происходило всегда правильное действие колокольных телеграфов, и после подобных же опытов, совершенных 29 сентября. ...я должен был, наконец, по причине позднего времени, приступить к производству окончательных испытаний. Но, не смотря на все мои старания, я не мог достать от Морского ведомства негодного для службы судна для взорвания его, как назначено было в Программе, а потому производство окончательных опытов было отложено до 11 октября».

11 октября. «При этих опытах из всего Комитета участвовал я один. Присутствовали, по моему приглашению, гг. адмирал Рикорд, генерал-адъютант Литке, исправляющий должность начальника штаба инспектора инженеров генерал-майор Политковский и некоторые офицеры Особой учебной команды, для которых эти опыты были весьма поучительны...

Сначала пароход «Усердный» несколько раз прошел поверх мин по всем направлениям и, таким образом, испытано было отличное действие соединительных приборов посредством колокольных телеграфов, помещенных на берегу, у форта «Рисбанк». Потом ввели в цепь, один за другим, проводники от 6 пороховых мин, положенных за несколько дней перед тем в воду. Воспламенение происходило в тот самый момент, когда пароход задевал одну или несколько мин вдруг. Все эти опыты удались вполне, кроме одной не воспламенившейся мины. Этот отказ, как оказалось впоследствии, произошел от недосмотра во время установки угольков в запалы, который на будущее время будет устранен и мог быть извинен ненастной и холодной погодой, бывшей во время производства этих работ. Весьма приятно было видеть, что порох сохранился совершенно сухим не только в тех минах, которые погружены были за несколько дней, но даже и в той, которая находилась в воде во все продолжение опытов, т.е. около 6 недель.

По окончании вышеизложенных испытаний мины и проволоки вместе со всем материалом были отправлены 13 октября в С-Петербург, но, по причине мелководья, не могли прибыть раньше 15 октября.

Что далее нужно будет предпринять в этом отношении, зависит от решения Комитета о подводных опытах, я только смею надеяться, что из этого донесения Комитету он

усмотрит, что с моей стороны ничего не было упущено для того, чтобы сделать подводные мины практически удобными для применения их к обороне гаваней и рейдов.

Но как все дела человеческие совершенствуются мало-помалу и встречающиеся затруднения отстраняются не вдруг, а понемногу, то и здесь, чтобы довести этот предмет до надлежащей степени совершенства, нужны постоянные правильные ежегодные упражнения. Эти занятия, подобно сухопутным минным работам, необходимы уже для того, чтобы познакомить людей с этим важным и верным средством обороны и не оставить его в пренебрежении. Хотя достоинства этого оборонительного способа не были еще доказаны в деле против неприятельского флота, но я убежден, что распределение и устройство подводных оборонительных мин может быть произведено гораздо легче и вернее в настоящем деле, нежели тогда, когда они должны служить для одних практических занятий. В первом случае шансы тем выгоднее, что представляется гораздо более средств для диспозиции, имея, кроме того, как в местном, так и во многих других практических отношениях, более данных; предложенная для решения задача является несравненно яснее и определеннее. Уже одно то обстоятельство, что при опытных взрывах ложные и настоящие мины находятся на довольно большом расстоянии (тогда как во время действия они составляют одно целое), что чрезвычайно затрудняет опытные взрывы. И что при малоценности их и при огромном моральном влиянии, которое они производят на неприятеля, подводные мины принадлежат к самому действительному и верному средству обороны».

Следует отметить, что последнее замечание академика Якоби блестяще подтвердилось в ходе обороны Кронштадта минами в 1854-1855 гг.

#### **1851 год.**

3 апреля. Академик Якоби просит о назначении заседания Комитета для заслушивания его отчета об опытах над подводными минами в 1850 г.

12 апреля. Состоялось заседание Комитета с заслушиванием отчета академика Якоби об опытах над подводными минами в 1849 и 1850 гг.

8 мая. Комитет доносит инспектору по Инженерной части (инженер-генералу Дену) об опытах над подводными минами в 1849 и 1850 гг. с представлением протокола своего заседания от 12 апреля.

16 июня. Рапорт академика Якоби об увольнении его от дел в Комитете в связи с отправлением за границу по делам Академии наук.

25 октября. Рапорт академика Якоби о готовности вновь приступить к делам Комитета.

6 ноября. Рапорт академика Якоби с просьбой ознакомить его с состоянием дела относительно опытов над минами в соответствии с сделанным им по этому предмету представлением.

Какой-либо информации о проведения опытов над минами в 1851 г. не обнаружено. Скорее всего, их не было в связи с отсутствием академика Якоби, как основного руководителя этих работ.

#### **1852 год.**

20 января. Донесение Комитета в штаб Инженерного ведомства с представлением материалов по опытам над подводными минами, проведенными в 1849 и 1850 гг., с запросом разрешения:

а) представить описание и чертежи мины, использовавшейся на этих испытаниях, на Высочайшее рассмотрение;

б) привести в исполнение решения, принятые на заседании Комитета по докладу академика Якоби о проведенных опытах над минами под его руководством (в соответствии с прилагаемым протоколом заседания);

в) представить к поощрению участников испытаний мин (офицеров, механика и нижних чинов), как это предложил академик Якоби.

13 марта. Предписанием инспектора по Инженерной части Комитет извещается о Высочайшем разрешении на производство последующих опытов над минами с выделени-

ем финансирования (1500 руб. серебром), а также о награждении нижних чинов, употребленных при проведении опытов (в пределах суммы 87 руб. серебром).

24 марта. Предписание штаба инспектора по Инженерной части о выделении 801 руб. на единовременное вознаграждение офицеров, механика и нижних чинов, участвовавших в последних опытах над минами, следующим образом:

- поручик Чечель – 130 руб. 50 коп.;
- подпоручик Егоров – 110 руб. 25 коп.;
- механик Яхтман – 450 руб.;
- нижние чины – 87 руб.

1 апреля. Рапорт академика Якоби о предложении начальника Главного морского штаба произвести в текущем году опыты над подводными минами в естественных условиях, а именно - на Ревельском рейде.

21 апреля. Рапорт академика Якоби с просьбой выдать ему 800 руб. из сумм Комитета на приготовление принадлежностей к минам для опытов в 1852 году.

3 мая. Рапорт академика Якоби о начале предварительных приготовлений к опытам на Ревельском рейде и ходатайство о назначении на время производства опытов людей, парохода, гребных судов, водолазного аппарата, 30 пудов пушечного пороха, а также полного морского довольствия и квартир в городе Ревель для офицеров и нижних чинов, назначенных для опытов.

11 июня. Рапорт академика Якоби с просьбой выдать ему 1000 руб. для изготовления мин, гальванических проводников и других принадлежностей для опытов текущего года.

13 августа. Рапорт академика Якоби об отправлении его с людьми, назначенными для опытов, на пароходе «Усердный» из Кронштадта к Ревельскому порту.

21 сентября. Рапорт академика Якоби о возвращении из Ревеля с оставлением там, для наблюдения за поставленными минами, подпоручика Егорова с 3 кондукторами и 2 мастеровыми.

4 октября. Рапорт подпоручика Егорова о прекращении наблюдений за погруженными минами по приказанию генерал-адъютанта Литке (Главного командира Ревельского порта – председателя Комиссии по оценке результатов опытов над минами) и возвращении с командой в Санкт-Петербург.

15 октября. Доклад генерал-адъютанта Литке в Комитет о подводных опытах о результатах испытаний мин в 1852 г. на Ревельском рейде:

«по 5 пункту: мина, заряженная 9-ю пудами пороха, пролежала в воде целый месяц на 5 футов ниже поверхности, взлетела на воздух при первом соединении тока».

Мина эта имела следующее устройство и действие (рис. 7).

В медном котле (зарядной камере) помещалось 9 пудов пушечного пороха. В угольковом запале размещалось 0,1 фунта мелкого (охотничьего) пороха (первичный заряд). Соединительный прибор представлял собой две медные части: стационарную воронку, соединенную проводником с медным листом на внешнем корпусе мины (линия электрической цепи к гальванической батарее через воду) и медный колпачок в резиновом (гуттаперчевом) упругом колпаке, соединенным, через угольковый запал, изолированным проводником с одним из полюсов гальванической батареи на берегу.

Подвижный горизонтальный деревянный (скрепленный железным обручем) диск, размещенный на 6 вертикальных пружинных штырях (рессорах), перемещения которого ограничены 2-мя вертикальными болтами, закрепленными на верхней крышке корпуса мины, при ударе корпусом проходящего корабля смещается, воздействуя на резиновый колпачок, что приводит к соприкосновению медного колпачка с медной воронкой и, таким образом, замыканию электрической цепи запала. Для надежности сцепления подвижного диска с деревянным корпусом корабля при касании, на этом диске предусмотрены 6 вертикальных металлических стержней (штырей). Упругость резинового колпака при снятии

давления на деревянный подвижный диск позволяет принять им первоначальную форму и таким образом разомкнуть электрическую цепь запала.

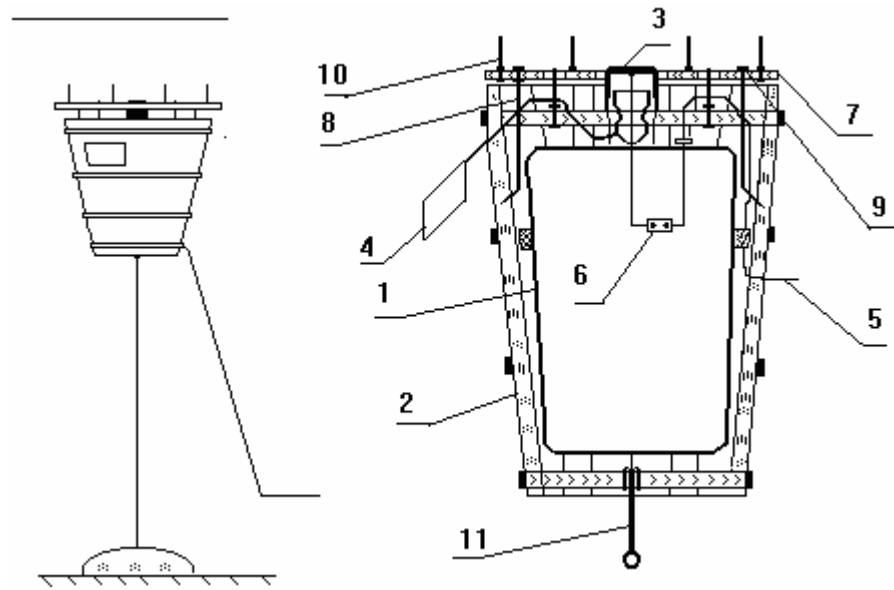


Рис. 7. Гальваническая мина Якоби образца 1852 г.

1 – зарядная камера; 2 – внешний деревянный корпус; 3 – соединительный прибор; 4 – медный лист на внешнем корпусе; 5 – гальванический проводник; 6 – запал; 7 – подвижный (ударный) диск; 8 – рессора подвижного диска; 9 – ограничитель смещения подвижного диска; 10 – вертикальные штыри для сцепления подвижного диска с корпусом корабля; 11 – консоль для крепления минного каната (минрепа).

### 1853 год.

19 февраля. Рапорт академика Якоби о результатах опытов над минами в 1852 году с представлением полного описания с чертежами, касающихся этих опытов (материалы не обнаружены).

20 февраля. Циркулярная записка членам Комитета о подводных опытах и Комитета о пароходах представить в письменном виде свои мнения об опытах над подводными минами, проведенных на Ревельском рейде в 1852 г.

19 марта. Циркулярная записка от 20 февраля возвращена от членов Комитета о подводных опытах и Комитета о пароходах с приложением описания этих опытов академиком Якоби и отзыва о них генерал-адъютанта Литке.

26 марта. Состоялось заседание Комитета о подводных опытах с обсуждением результатов опытов с минами на Ревельском рейде в 1852 г.

В протоколе заседания отмечено следующее: «По случаю представления рапорта академика действительного статского советника Якоби от 19 февраля 1853 г. о ходе и результате опытов над предложенными им подводными минами, произведенных, согласно мнению начальника Главного морского штаба, на Ревельском рейде, председательствующим Комитета были предложены господам-членам:

1. Определение журнала бывшего пред сим заседания Комитета от 12 января 1852 г., вследствие чего и представлено академиком Якоби вышеозначенное донесение.

2. Обсуждение, предварительно рассмотренных всеми членами Подводного и Пароходного комитетов, как составленное академиком Якоби описание о произведенных опытах, так и представленное Главным командиром Ревельского порта генерал-адъютантом Литке отношение от 15 октября 1852 г., заключающее мнение по предмету сих опытов.

3. Рассмотрение чертежей, объясняющих устройство и расположение подводных мин, равно и бывших употребленными при практических занятиях телеграфических и по-



роховых мин, соединительных приборов, запалов, гальванических проводников и батарей и других к ним принадлежностей.

Господа-члены Комитета по общему мнению находят:

1. Опыты над подводными минами, произведенные на Ревельском рейде, как в теоретическом, так и в практическом отношении вполне оправдали предложенную изобретателем систему обороны портов и доведены ныне до удовлетворительных результатов.

2. Для приведения в действие сделанного открытия, основанного на неперменной пользе от предложенного способа обороны портов, остается ныне потребность в продолжительном образовании к действию по сему предмету офицеров и нижних чинов. Для чего Комитет находит необходимым сформировать от Морского ведомства постоянную практическую команду, которую и обучать употреблению гальванизма для применения к воспламенению мин, с производством практических занятий, при которых, кроме навыка людей в умении обращаться с различными гальваническими аппаратами и инструментами, представится возможность достигнуть к дальнейшему усовершенствованию, как самого применения гальванизма, так и механизма соединительных приборов мин и верному ими действию при различных встречающихся обстоятельствах. Таковым только единственным средством в постоянных практических упражнениях потребного числа офицеров и нижних чинов действию гальваническим способом может быть с пользой употреблена сия важная оборонительная система подводными минами, а в случае встретившейся необходимости, в то же время и теми же практикующими людьми, и применена к действительному в морском деле употреблению. Тем самым представится Комитету возможность в совершенстве исполнить повеление «о сделании применения сего столь важного оборонительного средства, о введении и наилучшем изучении оногo в Морском ведомстве при необходимом содействии со стороны Комитета, впредь до совершенного с этим предметом ознакомления морской части».

Посему Комитет и полагал бы таковым исполнением продолжать свои занятия в предстоящем лете, но прежде, чем сделать какие-либо определительные предположения по сему предмету, ныне определено:

1. Мнение свое о дальнейших практических занятиях представить на благоусмотрение господина Инспектора инженеров и на составление предположения испросить разрешение.

2. Ежели на предположение Комитета последует разрешение, то составить полное соображение о дальнейших действиях и, по обсуждении оных в собрании Комитета, представить на благоусмотрение его же Высочайшего Председательства».

30 марта. Отношение академика Якоби о производстве опытов над предложенным поручиком Гренадерского Саперного батальона Туровым соединительным прибором для подводных мин, а также отношение Якоби по предложенным генерал-майором Кенигом способам, имеющим отношение к минному искусству: способ ускоренного воспламенения минных зарядов и способ отращения подмочки пороха в подводных минах. (Содержание отношения не выявлено).

17 апреля. Рапорт Якоби о представлении материалов, дающих общее обозрение произведенных опытов с минами в 1849 и 1850 гг.

29 апреля. Сообщение Управляющего Морским министерством Великого князя Константина Николаевича Инспектору инженеров инженер-генералу Дену: «Его Величество утвердил в общих видах Ваше мнение о принятии подводных мин для обороны портов и возложил на меня дальнейшее направление этого дела».

18 мая. Рапорт академика Якоби о произведенных опытах над соединительными приборами, предложенными поручиком Туровым, а также рапорт Якоби о невозможности воспользоваться предложениями генерал-майора Кенига при производстве опытов в 1849 г. в связи с его болезнью в то время, и скоро последовавшей его смерти.

29 мая. Письмо из штаба инспектора по Инженерной части с сообщением о доведении до Высочайшего сведения результатов опытов на Ревельском рейде и дальнейшем направлении дела о принятии подводных мин для обороны портов, а также о наградах чинам, участвовавшим в опытах.

20 октября. Записка генерал-адъютанту Витовтову о назначении заседания Комитета с заслушиванием отчета академика Якоби об израсходовании им 7 094 руб. 95 коп. серебром на опыты с предложенными им минами для обороны портов.

5 ноября. Заседание Комитета с заслушиванием отчета академика Якоби об израсходовании им сумм на проведение опытов с минами.

### **1854 год.**

В январе, в связи с ожиданием вступления в войну против России Англии и Франции, и возникновении, в связи с этим, угрозы нападения их флотов на Кронштадт, академик Якоби командировается в Кронштадт для выполнения «особого поручения» - организации усиления обороны Кронштадта подводными минами.

17 февраля. Предписание Инспектора Инженерного ведомства инженер-генерал Дена о командировании делопроизводителя Комитета о подводных опытах - поручика Патрика в Кронштадт, в распоряжение академика Якоби, для работ по «особо возложенному на него поручению». Документацию Комитета приказано сдать в архив Инженерного ведомства, что означало прекращение деятельности Комитета.

В заключение можно сказать, что Комитет о подводных опытах прекратил свою деятельность, выполнив, в основном, свое предназначение. Система подводных мин для обороны портов, предложенная на его суд генерал-адъютантом Шильдером, была доработана, главным образом, усилиями академика Якоби, до практически удовлетворительного состояния, что позволило успешно использовать ее в боевой практике в ходе Крымской войны (1853-1856 гг.). В ходе этой войны были широко использованы также пиротехнические мины Нобеля. Вклад в зарождение минного дела в России члена Комитета о подводных опытах академика Якоби и вольного изобретателя Э. Нобеля представляется весьма весомым.

## **3.2. Работы Б.С. Якоби (1835-1874 гг.).**

Борис Семенович Якоби (1801-1874 гг.) – выходец из Германии, академик Петербургской академии наук, на русской службе с 1835 г. Настоящее имя - Мориц Герман Якоби. Он родился в городе Потсдам (Германия) 21 сентября 1801 г. [16].

Начальное образование Б.С. Якоби получил в домашних условиях и, путем самообразования, подготовился к вступительным экзаменам в Берлинский университет, в который был принят в 1821 году. Вскоре он перевелся в Геттингенский университет, который окончил по физико-математическому разряду.

По окончании университета, Якоби занялся строительным делом. Основательная физико-математическая университетская подготовка преопределила его интерес к механике в том широком смысле, как она тогда понималась. Он составлял проекты и строил здания, мосты, прокладывал шоссейные дороги и имел дело с эксплуатацией паровых машин. Не чужд он был и литературным увлечениям – он занимается переводами на немецкий язык с английского. Интересовался он и различными научно-прикладными дисциплинами, по которым из них он выполнил собственные работы. Одна из ранних его работ называлась «Об использовании сил природы в работе человека». В ней он высказал мысли, очень близкие к идеям, лежащим в основе закона сохранения



энергии, сформулированного гораздо позже. Время создания этой работы Якоби характеризуется широким внедрением в практику различного рода изобретений, совокупность которых вызвала промышленный переворот конца XVIII – начала XIX века. Как известно, переворот этот, начавшийся в области рабочих машин, вскоре совершился и в энергетике. Содержание названной работы указывает на хорошую осведомленность автора в современной ему научно-технической литературе и глубокое понимание им новейших научно-технических достижений.

Уже на раннем этапе своей деятельности, Якоби проявил себя как инженер-мыслитель. В своей повседневной практике он задумывался над вопросами, связанными с бурным развитием техники, пытаясь разгадать сущность обнаруживающихся тенденций. Высказанные им мысли свидетельствуют о том, насколько глубоко он понимал назначение той области человеческой культуры, которой посвятил свою деятельность. Однако, в экономически отсталой и политически раздробленной Германии, такой инженер-ученый не мог найти применение своим силам. Все попытки его, создать себе официальное научное положение, не увенчались успехом, не смотря на то, что список его научных трудов все время пополнялся новыми работами.

Нельзя сказать, что усилия Якоби оставались незамеченными. Он принимал активное участие в научно-общественной жизни Кенигсберга, где он жил с 1833 года, и где его младший брат, Карл-Густав-Якоб Якоби (1804-1851 гг.), известный впоследствии как выдающийся математик и механик, занимал в ту пору кафедру в университете. Первый, кто оценил по достоинству труды Мориса Германа Якоби и смог ему помочь в его научной карьере, был российский академик В.Я. Струве. Назначенный в 1834 году директором строившейся тогда Пулковской обсерватории, В.Я. Струве отправился по делам обсерватории за границу. Оказавшись в Кенигсберге, он познакомился с тамошними учеными и, в частности, с Морисом Германом Якоби. В результате знакомства, он рекомендует Якоби Дерптскому (Юрьевскому) университету, в качестве профессора. Сам В.Я. Струве в свое время окончил этот университет, а затем был его профессором, так что его рекомендация многого стоила.

В 1835 году Морис Герман Якоби поступил на русскую службу, вступив в должность профессора кафедры гражданской архитектуры Дерптского университета. Перед ним открылись новые перспективы в его научной деятельности. В своем письме к известному немецкому естествоиспытателю и путешественнику А. Гумбольдту, покровительством которого пользовался, он писал о перспективе приглашения его в Дерптский университет: «Может быть, Вашему Превосходительству случайно известно, что со стороны действительного статского советника Струве последовал запрос ко мне, не согласен ли я занять кафедру архитектуры в Дерпте, если бы на меня пал выбор Ученого совета. Не колеблясь ни минуты, я принял бы это предложение, ибо, не смотря на шестилетнее ожидание и многократные старания, я не мог получить соответствующего положения, и в будущем так же ничего в этом отношении не предвидится. Поэтому я с величайшей радостью воспользовался бы случаем выступить на арену, где мне бы открылась возможность развить деятельность, отвечающую моим силам».

Одна из таких возможностей, открывшихся Якоби, стала работа по созданию электрического двигателя. Еще за два года до переезда в Россию он занялся вопросами практического приложения электрического тока – одной из научно-технических проблем, вызывавших острый интерес среди ученых того времени, пытаясь создать электрический двигатель для производственных целей. С переездом в Дерпт он не оставил начатых работ и, продолжая свои изыскания, добился важных результатов, хотя наряду с этим в Дерпте ему, как архитектору и строителю, пришлось выполнять поручения, связанные с его теперешней специальностью. Им, в частности, был построен мост в университетском парке, сооружены флигеля университетского здания, ему же была поручена и постройка университетской церкви.

Первый электрический двигатель («магнитный аппарат», как было принято тогда называть такие машины) Б.С. Якоби построил уже в мае 1835 г. В ноябре этого же года он сообщил о своем изобретении Парижской академии наук, сообщение о котором было опубликовано уже 3 декабря. Построенная им машина предназначалась для широкого производственного применения.

К своему изобретению Якоби шел через преодоление сложившихся стереотипов, одним из которых было представление, что всякая машина должна реализовать возвратно-поступательный принцип работы паровой машины. Вспоминая о своей работе над электрическим двигателем, Б.С. Якоби писал: «В мае 1835 года я построил свой первый магнитный аппарат, дающий постоянное круговое движение. У меня уже несколько лет была мысль о применении этой новой силы в механике, но я не мог сначала отрешиться от идеи получить возвратно-поступательное движение, производимое последовательным притягивающим и отталкивающим действием магнитных стержней, а затем уже превратить это возвратно-поступательное движение в постоянное круговое известным в технике способом». Потребовалось целых полвека, пока исследователи ясно поняли, что путь развития электродвигателя и электромагнитного генератора один и тот же, т.к. сущность электромагнитных процессов, происходящих в этих двух, как казалось, различных машинах, одинакова. Непонимание этого было одной из причин того кризиса, который переживала электротехника на ранней стадии своего развития. Б.С. Якоби не дожился до этого времени, когда это понимание пришло, и не принял участия в разработке проблем развития электротехники в период ее бурного развития в 70–90-х годах XIX века. Но его заслуга в том, что на заре электротехники он разглядел важнейшие черты, составившие технико-экономическую характеристику нового двигателя.

В прочитанном 7 января 1842 г в Петербургской академии наук обзорном докладе «О моих работах по электромагнетизму в 1841 г.» Б.С. Якоби дает характеристику состояния прикладных знаний той области, в которой он работал. Он признает, что до приезда в Санкт-Петербург, когда начались совместные его исследования с Э.Х. Ленцем, работать приходилось вслепую. «Мне удалось сконструировать машину, давшую поразительную работу, при относительно малых затратах. Но эта конструкция явилась результатом работ, проведенных втемную, и не основывалась ни на каких известных науке законах». «Привыкнув к методической научной работе, - отмечал он в том же докладе, - я не мог без сожаления смотреть на случайные опыты, предпринимаемые без научного основания, и поэтому решил все свои силы посвятить выявлению законов, управляющих работой этих замечательных машин».

В этом отношении особенно благотворным оказалось сотрудничество Б.С. Якоби с российским академиком Эмилием Христиановичем Ленцем, одним из виднейших теоретиков-электриков первой половины XIX века. Их совместные труды являли поразительный пример удачного сочетания работы теоретика Ленца и практика Якоби, причем каждый из них глубоко проникался интересами другого. Отношения с Э.Х. Ленцем завязались еще в 1835 году, когда Б.С. Якоби обратился к нему с письмом из Дерпта, с просьбой помочь ему в приобретении аппаратуры, необходимой для опытов. Сначала заочное знакомство, а затем - тесное научное их сотрудничество дало впоследствии целый ряд блестящих работ в области электричества. Вскоре Якоби сообщил о результатах своих работ Ленцу, который счел необходимым доложить о них Петербургской академии наук и напечатать сообщение Якоби в Трудах академии.

Благодаря этому, в правящих кругах Санкт-Петербурга возникла мысль пригласить профессора Якоби из Дерпта для выяснения возможности практического применения изобретенного им электродвигателя. В решении этого вопроса большое участие приняли академик В.Я. Струве и член-корреспондент академии П.Л. Шиллинг, обратившие внимание министра финансов Канкрин на исключительно ценные изыскания, которые проводит профессор Дерптского университета. Авторитет этих ученых был достаточно велик и им удалось заручиться поддержкой министра. Министр финансов обещал ассигновать на ра-

боты по созданию практически пригодного электродвигателя 50 тыс. руб. В значительной степени содействовало успеху дела обращение Струве и Шиллинга, по совету Канкрин, к министру просвещения С.С. Уварову (занимавшему тогда также пост Президента Петербургской академии наук), в ведении которого находился Дерптский университет. Уваров предложил, находившемуся тогда в Санкт-Петербурге, попечителю Дерптского университета поручить профессору Якоби составить план необходимых работ по реализации разработанного им двигателя и привезти этот план в Санкт-Петербург.

Составив план предстоящих работ, Б.С. Якоби, в июне 1837 г., приехал в Санкт-Петербург и был изумлен теми условиями работы, которые были ему предложены. Из средств, отпущенных на проведение работ по его проекту, на его личное содержание определялся оклад в 12 тыс. руб. в год (считая квартирные и разъездные расходы). В сравнении с 2,5 тыс. руб. в год, которые он получал как профессор университета, даже при условии, что жизнь в провинциальном Дерпте была гораздо дешевле, чем в столице, это было впечатляюще. Якоби привез с собой свой электрический двигатель и демонстрировал его действие перед многими заинтересованными лицами, в частности, перед министром просвещения Уваровым. На всех присутствующих опыты произвели сильное впечатление, а Уваров обратился к Якоби со словами: «Я поздравляю себя с этим днем и вообще со знакомством с Вами». Неудивительно, что, докладывая императору Николаю I о проекте Якоби, министр просвещения сделал все, чтобы убедить его в целесообразности внедрения в практику нового изобретения.

28 июня 1837 г. проект Якоби был Высочайше одобрен и при Петербургской академии наук была учреждена Комиссия из академиков и специалистов других ведомств. Эту Комиссию, названную «Комиссией для приложения электромагнетизма к движению машин по способу профессора Якоби», возглавил вице-адмирал Иван Федорович Крузенштерн, а ее членами стали:

- член-корреспондент Академии наук П.Л. Шиллинг – изобретатель электрического телеграфа и способа электрического зажигания мин;

- академик Э.Х. Ленц, известный к тому времени своими исследованиями в области электричества;

- академик М.В. Остроградский – выдающийся математик и механик;

- академик П.Н. Фусс – математик и непреходящий секретарь Академии наук;

- академик А.Я. Купфер – минеролог и физик;

- полковник корпуса горных инженеров П.Г. Соболевский;

- капитан корпуса корабельных инженеров С.А. Бурачек.

Таким образом, Комиссия представляла собой авторитетное и компетентное собрание ученых и специалистов из разных областей науки и техники, способных охватить проблему во всей ее широте.

Комиссия незамедлительно развернула свою деятельность. 9 июля 1837 г. состоялось первое ее заседание под председательством П.Л. Шиллинга (в виду отсутствия И.Ф. Крузенштерна, он был следующим по старшинству в Комиссии; это оказалось единственным его заседанием в Комиссии - через две недели он скоропостижно скончался). На заседании был заслушан доклад Якоби о его электродвигателе. Члены Комиссии согласились с выдвинутыми изобретателем научными и практическими положениями, разделив его мнение о необходимости безотлагательно изыскать все средства для осуществления применения нового двигателя к «действительно полезным практическим эффектам». На этом же заседании была утверждена смета необходимых расходов, основу которой составили расчеты представленные Якоби. Было признано целесообразным провести работы в Санкт-Петербурге, под наблюдение членов Комиссии. Якоби предлагалось переехать в столицу на время работ, оставаясь, впрочем, в своей должности профессора Дерптского университета. Комиссия выступила с ходатайством перед министром просвещения об освобождении Якоби от выполнения обязанностей по своей должности, на время выполнения работ в Санкт-Петербурге.

С этого момента вся дальнейшая деятельность Б.С. Якоби оказалась связана с Петербургом и, прежде всего, с Петербургской академией наук. Уже в 1838 г. Б.С. Якоби избирается членом-корреспондентом Петербургской академии наук по физико-математическому разделу. К концу 1839 г., в виду его научных и особенно научно-практических успехов, он предлагается на вакантную должность адъюнкта (первая из трех академических должностей) по части практической механики и теории машин, на которую он избирается большинством голосов. В 1847 г. Б.С. Якоби избирается на вакантную должность ординарного академика по части технологии и прикладной химии. В 1865 г., в связи со смертью Э.Х. Ленца, освобождается должность ординарного академика по части физики, и, по ходатайству Б.С. Якоби, он избирается на эту должность, поскольку вся его научная деятельность практически связана именно с физикой. На этой должности он оставался до конца своих дней.

Члены «Комиссии для приложения электромагнетизма к движению машин по способу профессора Якоби» отдавали себе отчет в том, что как ни важна возложенная на них задача с точки зрения практической, изыскания в этой области неминуемо натолкнутся на чисто научные исследования. Именно отсюда берут начало совместные теоретические работы Якоби и Ленца в области электротехники. Однако Комиссия решила строго придерживаться тех рамок, которые ей были определены: «приложение сей силы к движению ботика». Для скорейшего и успешного достижения этого практического результата было решено пойти на «устранение всех могущих встретиться при том любопытных теоретических задач и соображений».

По мнению Якоби, опыты, необходимые для завершения работ над электродвигателем, который из стадии лабораторных исследований перешел бы в область технической практики, потребуют около 5 лет. Комиссии такой срок окончания работ представлялся слишком большим, особенно ввиду аналогичных работ, проводимых за рубежом. Тем не менее, она не стала конкретизировать этот срок, определив свое отношение следующим образом: «относительно времени, потребного на производство опытов вообще, Комиссия ныне не находит возможным определить его в точности, но она, со своей стороны, употребит все усердие для скорейшего, по возможности, окончания возложенного на нее поручения».

Камнем преткновения для изобретателей, пытавшихся применить электродвигатель не в лабораторных условиях, а в широких производственных масштабах, был источник питания – электрохимический генератор тока (гальваническая батарея). Даже в опытах с моделью электродвигателя, мощность которого не превышала 0,5 человеческой силы (0,3 кВт), гальваническая батарея резко снижала свою электродвижущую силу при полной невозможности ее восстановления. Поэтому, одной из первых задач для Якоби, стала задача разработки стабильно работающей гальванической батареи. В ходе изысканий ему удалось, до некоторой степени, уменьшить отмеченный выше недостаток гальванических батарей. Именно этот опыт работы Б.С. Якоби с гальваническими батареями был востребован, когда его пригласили принять участие в работе Комитета о подводных опытах в 1839 году.

Осенью 1837 года, зимой, весной и летом 1838 года Якоби усиленно проводил изыскания и только в сентябре, он и вся Комиссия решились провести испытания судна, движимого электродвигателем. Первое испытание электрохода состоялось на Неве 13 сентября 1838 г. Бот (морская 10-весельная шлюпка, оборудованная гребными колесами по бортам, приводимыми в движение электродвигателем Якоби), в течение нескольких дней совершал проходы по Неве и каналам, как по течению, так и против него, имея на борту 12 человек. Результаты испытаний даже превзошли возлагавшиеся на них надежды. Представитель Морского ведомства в Комиссии, капитан корпуса корабельных инженеров С.А. Бурачек, оценил их как «результаты, могущие последовать от применения электромагнетизма, как движителя, к военному кораблю и целому флоту». Как и все члены Комиссии, С.А. Бурачек был далек от того, чтобы пройти мимо имевших место недостатков (мощ-

ность двигателя была всего лишь 0,25 л.с., а средняя скорость движения бота достигала только 2 км в час). Как инженер-практик он понимал, что нельзя много требовать от изобретения, находящегося еще в младенческом состоянии.

Отмечая достигнутые несомненные успехи, Комиссия указала и на имевшие место недостатки и недочеты, резко снизившие ожидаемую эффективность работы электродвигателя. Неудовлетворительная конструкция коммутатора, а также низкая изоляция проводников от гальванической батареи к электродвигателю не позволили получить от электродвигателя ожидаемой выходной мощности (Якоби рассчитывал иметь ее в 2 раза больше достигнутой). При этом сама батарея показала себя с лучшей стороны, «пробыв по целым дням в непрерывном равномерном действии». Отмеченные недостатки имели устранимый характер, но для их устранения необходимы были дальнейшие опыты. Комиссия заключила, что до практически пригодного электродвигателя еще далеко, хотя в принципе вопрос можно было считать решенным: «потребно еще очень много трудов для введения электромагнитных машин во всеобщее употребление, но очень мало для благоприятного решения на счет их пригодности вообще».

На заседании Комиссии 18 мая 1839 г. Якоби сообщил о придуманном им нововведении, позволяющем резко увеличить мощность гальванической батареи. Он использовал, вместо медных пластин в серной кислоте, платиновые пластины в азотной кислоте, получив при этом увеличение мощности батареи в 18 раз. Повторные испытания электрохода, с обновленным электротехническим оборудованием, начались 8 августа 1839 г. и продолжались несколько дней. Испытания показали, что мощность двигателя увеличилась не вдвое, как ожидалось, а вчетверо. Благодаря усовершенствованиям, гальваническая батарея стала занимать гораздо меньше места на судне, хотя электродвигатель был все еще громоздкий. Судно (то же, что и в 1838 году) развивало ход до 4 верст в час. Все это в глазах Комиссии представлялось «прекрасным и благонадежным успехом». Достигнутый результат превосходил аналогичные зарубежные результаты, в чем убедился сам Якоби в 1840 году, когда он поехал на всемирный съезд электротехников в Глазго. В письме из-за границы своей жене он отмечал, что «пока я еще не видел и не слышал ничего нового и думаю, что мы в теоретическом и в практическом отношении еще стоим на шаг впереди».

Однако, при всех достоинствах новых элементов конструкции машины Якоби, бот-электроход можно было применять только для прогулок. Попытки построить более крупное судно-электроход, отвечающее практическим целям, не увенчались успехом. Проведенные опыты в 1841 году показали, что увеличить мощность электрохода не удастся. На четвертом году деятельности Комиссии, Якоби и, вслед за ним, все члены Комиссия пришли к выводу, что в имеющихся условиях возложенную на Комиссию задачу выполнить невозможно. Непреодолимыми оказались экономические показатели – необычайная дороговизна электрической машины в эксплуатации. В декабре 1842 г. в своем донесении Комиссия предложила «прекратить временно действия свои впредь до открытия какого-либо нового пути, могущего вести к усовершенствованию приложения электромагнитной силы к движению судов».

Такой путь открылся только спустя полвека, когда техника освоила открытый академиком Э.Ф. Ленцем принцип обратимости электромагнитных и механических явлений и конструктивно оформила динамомашину и электродвигатель. Б.С. Якоби не дождался этого времени, но его усилия не были напрасными. Его исследования легли в основу ряда областей электротехники, в частности, таких как гальванопластика, электрическая телеграфия, эталоны и приборы для электрических измерений.

Особое место в исследованиях Б.С. Якоби занимают его исследования в области применения гальванизма к подводным минам.

С переездом в Санкт-Петербург, Б.С. Якоби в скором времени стал широко известным научной общественности столицы своими работами в области электротехники. В 1837 году скоропостижно скончался П.Л. Шиллинг – автор способа подрыва фугасов посредством гальванизма. Его сподвижник по внедрению этого способа в войска, генерал-

адъютант К.А. Шильдер, «первый русский военный гальванер», как его называли, остался без теоретической поддержки в намеченных работах по созданию системы подводных гальванических мин, подобной уже созданной им системе гальванических саперных мин. Для обеспечения такой поддержки он решил привлечь компетентных в этой области специалистов. Таковыми, по мнению Шильдера, могли быть члены Комиссии по электродвигателю Якоби: академик Э.Ф. Ленц, полковник Соболевский и, конечно, сам Б.С. Якоби. К.А. Шильдер, занимавший в то время должность начальника инженеров Гвардейского корпуса, с разрешения своего начальства официально обратился к ним с соответствующим предложением и они согласились на сотрудничество. Докладывая генерал-инспектору по Инженерной части (Великому князю Михаилу Павловичу) о результатах переговоров, в своем рапорте от 14 сентября 1838 г. он сообщал: «Вследствие предписания Вашего Императорского Высочества от 10 сентября касательно усовершенствования вообще способа воспламенения мин посредством гальванизма, обратился я немедленно к господам, корпуса горных инженеров полковнику Соболевскому, профессору Дерптского университета Якоби и академику коллежскому советнику Ленцу, имеющим наилучшие сведения по сей части, из которых господин Якоби исключительно занимается электромагнетизмом, прося их об оказании содействия своего в составлении подробного наставления об улучшении способа составления гальванического снаряда и проводников, для чего приготавливается мною для сих лиц описание способа гальванического воспламенения мин в теоретическом и практическом отношении, употребляемое у нас со времен первоначального применения оного покойным бароном Шиллингом и до сего времени. На каковое предложение мое Соболевский, профессор Якоби и академик Ленц изъявили готовность свою содействовать, по возможности, к усовершенствованию гальванических снарядов».

При учреждении в 1839 г. Комитета о подводных опытах, назначенного оценить полезность и практическую применимость изобретений К.А. Шильдера в интересах усиления обороны портов, полковник Соболевский и профессор Якоби вошли в него, в качестве экспертов по гальванической части.

17 июля 1839г. министр народного просвещения Уваров (прямой начальник профессора Якоби) прислал Б.С. Якоби следующее предписание: «При производстве опытов над предложенною генерал-адъютантом Шильдером системою обороны крепостей, оказалось, что способ воспламенения мин посредством гальванизма не вполне удовлетворителен. Генерал-адъютант Шильдер донес, что имеет в виду получить от Вас улучшенный Вами гальванический снаряд для воспламенения мин для употребления при лейб-гвардии Саперном батальоне. По доведении о сем до сведения Государя Императора, его Величество высочайше повелеть соизволил поручить Вам заняться устройством улучшенного Вами снаряда для воспламенения мин на следующих основаниях:

1. Устроить для лейб-гвардии Саперного батальона образцовый гальванический снаряд по улучшенному способу, могущий действовать, на первый случай, на расстоянии до 500 футов, так, чтобы снаряд сей во всех случаях мог быть удобно, скоро и верно приготавливаем к действию, при возможной простоте конструкции.

2. К таковой батарее заготовить достаточное количество зажигательных трубок для произведения нужных опытов.

3. Составить меморию, в которой бы:

а) сколько возможно яснее изображены были правила для употребления таковых гальванических снарядов;

б) означена была соразмерность величины снаряда с расстоянием, на которое предполагается произвести действие;

в) была определена пропорциональная толстота гальванических проводников относительно расстояния, на которое нужно действовать, и величина бекета (деревянного станка, в который вкладывалась пластинка «вольтова столба»);



г) было объяснено, каким способом наудобнее устраивать зажигательные трубочки.

Во исполнение сей Высочайшей воли предлагаю Вам заняться вышеупомянутым предметом. А как все, произведенные донныне, по сему предмету действия и испытания по Высочайшему повелению хранятся в тайне, то я вмещаю Вам в обязанность прекратить производимые Вами в присутствии посторонних лиц опыты сего рода, относящиеся к военному употреблению».

Как видно из этого предписания, на Якоби возлагалось выполнение важнейших задач в создании надежных средств электровзрывания и пользования ими. Ему предстояло работать над источником тока, запалами, проводниками, а также над «меморией», или Наставлением для личного состава саперных частей, на попечении которых находилось взрывное дело. Как ни важны были выполненные Якоби работы до того времени, новое поручение было более ответственным, и ему он уделил много времени. Изысканиями наиболее современных средств электровзрывания Б.С. Якоби был занят в течение 17 лет, пока его не отстранили от этого дела, хотя и с известным почетом.

Как и всегда, Б.С. Якоби не ограничился только решением тех задач, которые были перед ним поставлены. Он успешно работал и над вопросами, возникшими в ходе исследований или на практике. Он, в конце концов, взял на себя решение таких задач, как усовершенствование корпусов подводных мин, которыми в Комитете по началу занимался К.А. Шильдер.

Вопросами питания электрических устройств и передачи генерируемой энергии Б.С. Якоби занимался не только в своих работах над минами. Много внимания он им уделял при работах над электродвигателем, а также при работах над электрическим телеграфом, где расстояния для передачи электрического сигнала были гораздо большими. Работа над гальваническими элементами завершилась созданием батареи с платиновыми электродами, при этом построенная Якоби батарея отличалась весьма большой для того времени мощностью и была достаточно проста в обращении. Точно так же, не в первый раз, Якоби столкнулся с проблемой изоляции проводов. Опыты в электровзрывном деле проводились одновременно с работами над практическим применением электродвигателя и прокладкой телеграфных линий, где уже была применена гуттаперчевая изоляция проводников тока.

Совершенно новой для Якоби была работа по созданию электрических запалов. П.Л. Шиллинг в качестве запала применял угольковый разрядник, образующий искру, нагревающую угольки до температуры вспышки пороха. По выражению Якоби, этот запал «основан на раскаливании угольков». Отмечая заслугу П.Л. Шиллинга в создании запала, Якоби отмечал: «Барон Шиллинг первый оказал великую услугу, дав уголькам такую форму и устройство, что они могут быть употреблены для этой цели. Весьма остроумное его изобретение относительно установки угольков доставило возможность воспламенить порох почти на всяком произвольном расстоянии, что прежде считалось невозможным. Способ это совершенно неизвестен за границей, и весьма желательно, чтобы он сохранился в тайне».

Способ Шиллинга, после его смерти, был усовершенствован Якоби внесением некоторых частных улучшений, относящихся к обжиганию угольков, к устройству запалов и установке угольков на соответствующих расстояниях применительно к различным батареям. Эти улучшения значительно повысили эффективность изобретения Шиллинга, увеличив «верность такого способа воспламенения, который прежде, по частым отказам, приводил к ошибочным предположениям на счет причины неудачи».

В дальнейшем Б.С. Якоби пошел дальше и предложил совершенно новую систему, отличающуюся от системы Шиллинга. Он использовал свойство электрического тока нагревать проводник, по которому он проходит. В качестве такого нагреваемого проводника использовалась платиновая проволока. Не сразу, но он получил ожидаемый результат. При проведении опытов весьма часто случались отказы. Тщательное исследование их

причин убедило его в том, что проволока, при предварительных пробах раскалявшаяся докрасна, при размещении в массе пороха, охлаждалась, вследствие чего ее было гораздо труднее раскалить и ожидаемого эффекта не получалось. Имея дело с источниками тока ограниченной мощности, Якоби пришел к выводу, что предложенный им способ требует усовершенствования. В качестве такого усовершенствования, он поместил на середине платиновой проволоки несколько зерен легко воспламеняющегося порошка. Результаты оказались прекрасными. Новый способ обеспечил воспламенение пороха на расстоянии более 3 км, что тогда считалось невозможным.

В 1840 г. Б.С. Якоби зачисляется адъюнктом Академии наук, порывая, наконец, с Дерптским университетом, профессором которого он числился до последнего времени. В этом же году он едет в Англию на всемирный съезд электротехников, где выступает с докладом о своем электродвигателе. Эта поездка дает ему возможность оценить мировые достижения в области электротехники и прийти к выводу, что Россия в этом плане не отстает от других стран.

К 1841 г. Комитетом о подводных опытах было проведено уже достаточно опытов, чтобы разрешить такие проблемы, как:

а) разработка рациональной конструкции мины, обеспечивающей предохранение пороха от проникновения к нему влаги (двойной деревянный ящик);

б) возможность применения мин в ряд, с разносом по горизонту и по вертикали (при достаточном расстоянии смежные в ряду мины сохраняются при взрыве одной из них);

в) разработка вполне надежных устройств, сообщающих заряду мины пламя для зажигания;

г) обеспечение взрывом мины достаточного разрушения.

Вместе с тем оставалось еще много неясного, что требовало дополнительных опытов для окончательных заключений. Так, в частности, «осталось не совершенно доказанным, могут ли и в какой степени нанести вред мины, взорванные под водой в некотором расстоянии от корабля».

К этому времени среди членов Комитета возникли разногласия «о пользе, какую подводные мины, как вспомогательные средства, могут доставить к усилению обороны портов». Отрицательную позицию в оценке этого вопроса заняли члены Комитета - представители Морского ведомства. Они находили возможным и даже полезным только частное употребление, но не систему оборонительных линий подводных мин. Соглашаясь с возможностью обеспечения непроницаемости мин для воды и достаточной разрушительности их действия, которое они могут нанести нашедшему на них судну, они, однако, сомневались в том, что:

а) проводники мин, по многосложности своей, в особенности при обороне открытых портов, останутся неповрежденными;

б) проводники мин, как бы ни были расположены, не будут препятствовать плаванию своих судов;

в) большая стоимость проводников для минного заграждения оправдывает ожидаемый успех, которого может и не быть, если корабли противника не попадут на заграждение;

г) неприятель не сможет найти средства для предварительного уничтожения подводных мин.

Остальные члены Комитета, в том числе Б.С. Якоби, признавали употребление подводных мин для обороны портов не только возможным, но и действительно полезным. Их доводы сводились к следующему:

а) доказана опытами неповреждаемость мин, их мгновенное воспламенение и действительный вред, который они могут нанести неприятельским кораблям;

б) проводники, находясь на дне морском, или, по крайней мере, ниже осадки самого большого судна, не представляют никакого препятствия для плавания своих судов при

одном только ограничении – не останавливаться и не бросать бросать якоря в расположении подводных мин;

в) неприятель не сможет уничтожить мины, не приблизившись непосредственно к ним, но, как вспомогательное средство обороны – минные заграждения должны находиться под защитой орудий находящихся за ними судов или береговых укреплений; какой-то успех неприятель может иметь в случае, если минные заграждения останутся без такой защиты.

В полной мере достоинства гальванических мин, которые всегда подчеркивал Якоби, были продемонстрированы в ходе показательных опытов 15 июня 1847 г. в присутствии императора Николая I. Представлялась гальваническая подводная самовоспламеняющаяся мина, конструкция которой была разработана Б.С. Якоби к концу 1846 г. в ходе усовершенствования гальванической мины Шильдера, представленной в 1839 г. на рассмотрение Комитета.

Проведению показательных опытов предшествовала большая подготовительная работа под руководством Б.С. Якоби. К этому времени созданная ранее учебная Гальваническая команда при лейб-гвардии Саперном батальоне, в которую входили офицеры и нижние чины этого батальона, была достаточно подготовлена к приготовлению гальванических мин к постановке, установке их в минные заграждения и обеспечению их взрыва в нужный момент. Кроме этой команды для «вспомоществования на гребных судах» при проведении показательных опытов была привлечена команда из нижних чинов 1-го флотского экипажа. За день до проведения опытов обе команды были отправлены в Ораниенбаум, где, на заранее определенных местах в Финском заливе, ими были расставлены мины и электрическая аппаратура.

Мина Якоби образца 1846 года представляла собой двухкорпусный деревянный ящик кубической формы. Пространство между внешним и внутренним корпусом было залито смолой с примесью сала для обеспечения герметичности порохового заряда массой 40-60 фунтов, размещенного во внутреннем корпусе. В пороховом заряде размещалось угольковое (запал Шиллинга) или платиновое (разработанное Якоби) запальное устройство, проводники от которого выводились наружу мины. Один из проводников выводился на берег к гальванической батарее, а другой крепился к цинковой пластине на внешнем корпусе мины, осуществляя замыкание цепи электрического тока через воду к цинковому листу, соединенному с одним из полюсов батареи и опущенному в воду с берега. Предусматривалось два варианта действия мины:

а) принудительный подрыв ее путем подключения магистрального проводника к полюсу батареи (замыкание рубильника) на берегу;

б) самовзрыв мины при касании (накренинии) ее корпусом проходящего корабля за счет замыкания электрической цепи запала ртутным соединительным прибором (креновым замыкателем), размещенным в корпусе мины.

Мина устанавливалась на заданное углубление с помощью груза (булыжный камень) и пенькового троса по измеренной глубине в месте постановки.

Демонстрация опытов проводилась по разработанной Б.С. Якоби программе, причем Император сам определял порядок прохождения судов над минами. Успех превзошел все ожидания. Удовлетворенный увиденным, император Николай I повелел «составить соображения о применении системы подводных мин к действительному в морском деле употреблению», а Б.С. Якоби, за заслуги в разработке гальванических подводных мин, получил чин статского советника.

Во исполнение воли Императора, Комитет поручил Б.С. Якоби составить Программу работ по доработке системы подводных мин с целью передачи их в ведение Морского ведомства. Для выполнения работ по этой Программе была сформирована специальная команда. В ходе выполнения Программы была отработана конструкция гальванической мины, удовлетворяющая требованиям, выдвинутым Морским ведомством. На завершающем этапе этих работ, в 1852 г., был проведен опыт над миной в естественных условиях ее

боевой службы. Для этого начальником Главного морского штаба был выбран Ревельский рейд, а наблюдение за проведением опыта поручено Главному командиру Ревельского порта адмиралу Ф.П. Литке, который так отозвался о его результатах: «мина, заряженная 9-ю пудами пороха, пролежала в воде целый месяц на 5 футов ниже поверхности, взлетела на воздух при первом соединении тока».

26 марта 1853 г., в результате обсуждения представленных Б.С. Якоби материалов о ходе и результатах опытов на Ревельском рейде, Комитет о подводных опытах на своем заседании определил: «Опыты над подводными минами, произведенные на Ревельском рейде, как в теоретическом, так и в практическом отношении вполне оправдали предложенную изобретателем систему обороны портов и доведены ныне до удовлетворительных результатов».

Император Николай I одобрил результаты работ по созданию системы обороны портов подводными минами, однако, практических шагов к внедрению этой системы в войска, особенно в Морское ведомство, предпринято не было.

В январе 1854 г, когда война, получившая позже название «Крымская» была уже в разгаре, и ожидалось выступление против России Англии и Франции, флоты которых могли напасть на Кронштадт и Петербург, академик и действительный статский советник Б.С. Якоби, как ведущий специалист по системе обороны портов подводными минами, получил предписание «приступить немедленно, под наблюдением Морского ученого комитета, к изготовлению подводных мин» для создания системы обороны подводными минами крепости Кронштадт. Б.С. Якоби немедленно приступил к исполнению возложенного на него задания. В течение нескольких дней он разработал схему минных заграждений Кронштадтского рейда и, уже в феврале, она была одобрена Морским ученым комитетом и принята к практическому исполнению. Благодаря деятельности Б.С. Якоби, Кронштадт был своевременно обеспечен системой обороны подводными минами, которая сыграла важную роль в предотвращении бомбардировки крепости кораблями англо-французской эскадры, так и не решившейся на это, ни в кампанию 1854 года, ни в следующую кампанию 1855 года. Конечно же, отказ от нападения на Кронштадт англо-французской эскадры объясняется совокупностью целого ряда неблагоприятных для них факторов, среди которых существенным был и фактор подводных мин. Подводные мины были использованы для защиты и других портов на Балтике, в частности, для обороны Свеаборга, что не мешало эскадре союзников осуществить его бомбардировку.

На Черном море так же рассматривалась возможность использования подводных мин - для усиления обороны крепости Севастополь. В феврале 1854 г. Б.С. Якоби было предложено указать лицо, имеющее подготовку в минном деле и способное к устройству минных заграждений для отправки в Севастополь. Б.С. Якоби предложил одного из своих помощников в Гальванической команде: «Могу смело рекомендовать морской артиллерии поручика Чечеля, который в продолжение нескольких лет с успехом занимается у меня этим делом. Хотя я сам имел в виду употребить означенного офицера на предстоящих известных работах, но я постараюсь найти возможность обойтись без него». Поручик Чечель, снабженный подробной письменной инструкцией, составленной Якоби, отправился в Севастополь. Однако ведавший обороной Севастополя князь А.С. Меншиков, по просьбе которого был прислан офицер, отказался от использования подводных мин, мотивируя это тем, что «несмотря на деятельную поспешность приготовления предлагаемых мин... доставка их из Петербурга потребует много времени и, может быть, еще доставятся они не совершенно в исправном виде». Свое решение: «применение подводных мин отложить» он мотивировал также тем, что из письма Якоби следует, что эффективность подводных мин сомнительна, поскольку Якоби счел необходимым указать в письме, что «успех разрушительного действия мин на суда большого размера еще фактически не доказан в виду недостатка опытов». Справедливости ради следует заметить, что при обороне Севастополя подводные мины не сыграли бы такой роли, как при обороне Кронштадта, поскольку Севастополь штурмовался и был взят со стороны суши. Следует отметить, одна-

ко, что в обороне Севастополя со стороны суши существенную роль сыграла система гальванических саперных мин Шильдера, оказавшаяся более эффективной, чем традиционная система подземной минной войны, использовавшаяся французами.

Образованная в 1840 г. учебная Гальваническая команда при лейб-гвардии Саперном батальоне для технического обучения гальванизму и способам применения его в военном деле (в этой команде Якоби читал лекции и проводил практические занятия по гальванизму) подготовила некоторое число специалистов-гальванеров. Эти специалисты обеспечили возможность применения гальванических мин во многих пунктах на театре военных действий. Так, участник этой войны инженер-полковник Фролов отмечал: «нижние чины, присланные из гальванической команды в Петербурге, были основательно обучены своему делу - при 94 произведенных взрывах был только один пример отказа по недосмотру». Среди учеников Б.С. Якоби, обучавшихся в этой команде и проявивших себя организаторами минных постановок, можно отметить подпоручика Борескова (у устья Дуная, Буга, Днепра и Днестра), штабс-капитана Сергеева (у Свеаборга), капитана Зацепина (у Ревеля), капитана Патрика (у Динамюнде). При этом мины и гальваническое оборудование для них им пришлось готовить на месте, в основном, из местных материалов и применительно к местным условиям.

По окончании Крымской войны названная учебная Гальваническая команда была преобразована в Техническое гальваническое заведение при Корпусе военных инженеров. Это учреждение имело задачу готовить военных электротехников, а также заниматься исследовательской деятельностью в области электричества в военном деле. Во главе этого заведения был поставлен полковник А.Н. Вансович, так же ученик Б.С. Якоби. Программа лекций, которые читал Якоби в этом заведении, включала в себя такие направления, как:

- теория и устройство различных гальванических батарей, разнородные действия электрического тока;
- разложение воды и образование гремучей смеси;
- расплавление платины, расплавление углей и освещение ими;
- электромагнитное действие токов, «магнитное» электричество и термоэлектричество;
- объяснение устройств магнитных батарей (магнитоэлектрических машин) и индукционных приборов;
- применение гальванизма к воспламенению пороха и к телеграфу.

Свыше 15 лет Б.С. Якоби работал над вопросами минной обороны. Вклад его в решение этих вопросов трудно переоценить. Он сам, в 1872 г. в своей автобиографии, отмечал: «У нас в России, гораздо ранее, чем где бы то ни было, было обращено внимание на громадные вспомогательные средства, которые может доставить применение гальванизма и электромагнетизма в деле обороны крепостей и в телеграфном деле. Знакомый со всеми достигнутыми в этом отношении наукою успехами и снабженный результатами собственного исследования и опыта, нижеподписавшийся мог серьезным образом воспользоваться наследием барона Шиллинга. При содействии отличных сотрудников, нижеподписавшегося, по ознакомлении с подробностями минного дела, удалось известные применения гальванизма к этому делу усовершенствовать практически настолько, что применения эти сделались предметом особой организованной отрасли военной службы... Усовершенствования дали возможность употребить эти гальванические «торпеды» (мины) под управлением нижеподписавшегося, при блокаде Кронштадта в 1854-56 гг. и тем воспрепятствовать приближению неприятельского союзного флота, предупредив, таким образом, бомбардирование Кронштадта и могущие произойти от того важные потери и повреждения».

В 1856 г. Инженерное ведомство, с которым Б.С. Якоби был связан этой деятельностью, решило отказаться от его услуг в дальнейшем. В предписании от штаба генерал-инспектора по Инженерной части он уведомлялся:

«1. По принятии и исправлении помещения, назначенного для Гальванической учебной роты и Гальванического технического заведения, упраздняется состоящая в Вашем ведении лаборатория и мастерская.

2. Чтение лекций гг. офицерам поручить лейб-гвардии Саперного батальона штабс-капитану Шталю.

3. Оставить Вам, за сделанные Вами по гальванической части изобретения, 2 тыс. руб. серебром».

Другим важным вопросом военного назначения, которым было поручено заниматься Б.С. Якоби, был электромагнитный телеграф, внедрение которого не успел завершить П.Л. Шиллинг. Якоби, взявшись за эту работу, вник в нее со всей ответственностью ученого, изучив, прежде всего, состояние проблемы.

В конце XVIII и в начале XIX веков значительного распространения достиг так называемый оптический телеграф. Он был дорогостоящим, громоздким и ненадежным средством связи. В одном из своих докладов Якоби отмечал: «Оптические телеграфы, несмотря на многие присущие им недостатки, введены с большими издержками во многих странах. Из этих недостатков самый существенный тот, что означенные телеграфы нередко тогда именно отказываются служить, когда сообщение депеш крайне важно – эти недостатки и вызывают стремление отыскать другие способы действия и почерпнуть в богатых источниках, открываемых наукой, иные средства для быстрого и точного удовлетворения потребности непосредственного живого общения на неограниченные расстояния. Такое средство дает нам электричество».

Идея электромагнитного телеграфа принадлежит А.М. Амперу. Однако дальше идеи он не пошел, и прошло полтора десятилетия, пока эта идея была воплощена в первую, технически завершенную, конструкцию. Это сделал П.Л. Шиллинг, который в 1835 г. продемонстрировал свой аппарат на съезде естествоиспытателей в Бонне и, тем самым, передал его широким научным кругам. Он как бы опубликовал свое изобретение, но сделал это устно, не оставив документального его описания, что позволило ряду недобросовестных ученых претендовать на приоритет изобретения электрического телеграфа. Безвременная кончина П.Л. Шиллинга на несколько лет приостановила развитие телеграфа на родине этого изобретения. Именно Б.С. Якоби выпало продолжить начатое Шиллингом дело. Правительство России обратилось к нему, как специалисту по гальванизму, предложив заняться не законченным Шиллингом делом - построением «электротелеграфического сообщения» между Петербургом и Царским Селом.

Б.С. Якоби начал свою работу над электрическим телеграфом, когда уже был известен ряд изобретений в этой области. Якоби отдал им известную дань и немало потрудился в попытках их усовершенствовать. Однако эти попытки в большинстве своем оказались бесплодными. Правда, сконструированный им, электрохимический телеграфный аппарат позволял получать телеграфные знаки на телеграфной ленте химическим путем, что позже было использовано в аппаратах Морзе. Но в широкую практику такой телеграф войти не мог. Б.С. Якоби был сконструирован также корабельный акустический (звонковой) телеграф, предназначенный для связи между палубой или каютой капитана и трюмом, где находится машина.

На основе множества опытов Якоби пришел к однозначному выводу, что для широкой практики наиболее действенным может быть только электромагнитный телеграф. Вот что он сам об этом говорит: «Известные мне доселе телеграфы требовали усиленных и утомительных наблюдений, сложных, неприятных, а подчас и неопытных манипуляций, стесняли непосредственной близостью гальванических батарей, необходимых для приведения их в действие и т.п. Поэтому, мне казалось желательным, даже необходимым, чтобы у означенного телеграфа знаки на конечной станции отмечались сами собою – автоматически, в быстрой последовательности, в удобочитаемом, несложном, правильном и чистом виде; чтобы вместе с тем сигналы, для возможной их проверки, обозначались и осязательным для слуха образом, сильным ударом звонка; чтобы, следовательно, депеша

разом и писалась и диктовалась, чтобы манипуляция при даче сигналов, а также необходимое изменение и восстановление различных соединений производилось верно и просто; чтобы система цифровых комбинаций была приспособлена к удобному и быстрому употреблению; чтобы, наконец, батареи, без вреда для их отношения к телеграфу и для его контроля их действием, устанавливались в совершенно отдельном помещении, по возможности, в подвальном этаже».

Разрешение этих задач завершилось предложением аппарата с приемником - электромагнитом и с фиксированием сигналов в виде зигзагообразной записи на специальном экране. В течение двух лет этот аппарат работал на линии Петербург – Царское Село. Однако расшифровка зигзагообразных сигналов требовала много времени, что затрудняло выполнение главной задачи телеграфа, которая формулировалась Якоби так: «узнавать быстро и точно, что происходит вдали, делать и принимать сообщения, отдавать и принимать приказания». Новый аппарат передавал и принимал знаки путем перемещения указателя по циферблату, на котором располагались буквы алфавита и цифры от 0 до 9. При такой системе телеграфирования телеграфист, принимавший депеши, сразу же записывал передаваемое сообщение, не прибегая к расшифровке, что существенно сокращало время получения информации. Об этом «стрелочном аппарате» Якоби сообщил 7 марта 1845 г. на заседании физико-математического отделения Петербургской академии наук, при этом отделение «выразило крайнее удовлетворение, как простотой конструкции аппарата, так и быстротой его действия». Опубликовать свои исследования в области телеграфии для широкой общественности Якоби не мог в связи с засекреченностью этих работ. Это позволило немцу Сименсу воспользоваться разработками Якоби и получить патент на «стрелочный аппарат» под названием «телеграф Сименса».

Справка: Эрнст Вернер Сименс (1816–1892 г.) – немецкий электротехник и промышленник, основатель и главный владелец электротехнических концернов «Сименс и Гальске», «Сименс и Шуккерт» и др. Создал электромашинный генератор с самовозбуждением (1867 г.), работал с гальваническими минами, и электрическим телеграфом, и др. Иностраный член-корреспондент Петербургской академии наук (1882 г.).

Спустя много лет, в 1857 г. Б.С. Якоби в своем докладе Академии наук с горечью отмечал: «Два синхронных аппарата изобретены мною в январе 1845 г. и представлены были физико-математическому классу в заседании 7 марта 1845 г. По моему заказу было сделано еще много других приборов, из которых некоторые служили в том же 1845 г. во время примерных военных маневров по осаде Нарвы. По окончании этих маневров, на которых я присутствовал, по моему ходатайству разрешили мне заграничный отпуск. Между прочим я посетил моих давнишних друзей в Берлине. Одному из них я показал эскиз моего нового аппарата, объяснил ему действие прибора и просил никому не рассказывать об этом до тех пор, пока я сам издам его описание. В момент моего ухода вошел г. Сименс, который тогда, если я не ошибаюсь, носил еще форму прусского артиллерийского офицера, и который, насколько мне известно, в то время еще не занимался телеграфами, а работал над устройством хроноскопа для измерения полета пушечных ядер. Я передаю лишь факт, не обвиняя никого в плагиате. Известно, что телеграф с синхронным движением составил славу и богатство г. Сименса. В протоколах же Академии имеется Высочайшее повеление, коим запрещено опубликование описания моих телеграфных приборов. Теперь было бы легко исправить, может быть, ошибочный взгляд, давший повод к этому запрещению. Но, если бы мне теперь предложили сделать это опубликование, то я, к сожалению, мог бы только сказать: слишком поздно». Эти слова были произнесены тогда, когда фирма «Сименс и Гальске» уже захватила в свои руки всю область электротехники в России. Аппараты Якоби были экспонированы на 1-ой электротехнической выставке в Петербурге в 1880 г., а в 1881 г. в очерке «История телеграфии в России» было впервые опубликовано их описание.

Кроме названных телеграфных аппаратов, Якоби разработал «аппарат с печатающим шрифтом». Это был первый в мире буквопечатающий аппарат. Аппарат этот сохра-

нился, но описание его появилось только в 1900 г., когда Россия готовилась участвовать во Всемирной выставке в Париже и была выпущена в свет книга «Работы русских по электротехнике 1800–1900 гг.».

Значительный вклад Якоби внес и в развитие телеграфных линий. Им еще в 1843 г. было предложено устройство, или «вспомогательный прибор», который мы ныне называем «реле», и без которых немислимы нынешние трансляции. Уподобляя изобретенное им устройство «промежуточной станции» оптического телеграфа, Якоби подчеркивал: «Электрические промежуточные станции совсем иного характера, чем оптические. На сих последних каждый знак должен быть принят и записан, и передан дальше телеграфистом. У первых же дальнейшая передача сигналов производится без всякого посредства людей – самими приборами. Выгоды такого устройства станут в особенности очевидны, когда потребуется установить электротелеграфические линии большого протяжения».

В опытах по взрыванию гальванических мин Якоби использовал воду в качестве обратного провода. Работая над прокладкой телеграфной линии значительной протяженности, он убедился, что и земля может быть использована для тех же целей. Он первый доказал, что это практически возможно. В докладе Академии наук в 1843 г. он отмечал: «Известно, что более чем 30 лет тому назад были произведены опыты, показавшие, что гальванический ток многопластинкового вольтова столба может быть приведен в действие водяной средой, если последняя образует часть провода, в остальной части изолированно-го. Такой опыт я имел случай произвести, первый раз, осенью 1842 г. в Финском заливе у Ораниенбаума на расстоянии 800 сажен. В более значительном размере такой опыт был повторен в марте 1843 г. у Петровского острова, где проволочный проводник был проложен по льду на расстояние до 9 верст, а водою под льдом пользовались в качестве другой половины проводной цепи. Этот опыт удался вполне, и вместе с тем, дал повод к зрелищу, способному поразить и ленивейшее воображение. Представьте себя стоящим на мосту между Петровским и Крестовским островами с проволокою в руках и взором, обращенным на Финский залив. В то самое время, как только вы коснетесь крайним концом этой проволоки поверхности воды в ледяной проруби, вы увидите на дальнем горизонте молнию пороховой вспышки и высоко поднявшийся столб дыма, а некоторое время спустя услышите рокочущий гром, мгновенно произведенного гальваническою искрою, взрыва.

Что сырая земля так же хорошо, как и вода, пригодна для действия в качестве проводной цепи даже на самые дальние расстояния, вполне доказали измерительные опыты над царскосельским проводом, выяснившие на практике возможность совсем обойтись без целой половины проводной цепи, возложив бремя другой половины этой телеграфной службы на мать-сыру землю».

Б.С. Якоби первым стал применять каучук (гуттаперчу) в качестве изоляционного материала для проводников, отказавшись от жестких и хрупких стеклянных трубок, когда имел дело с подземным кабелем. Как и его современники, первые телеграфные линии он строил на основе подземного кабеля. Однако эксплуатационная практика убедила Якоби в непригодности подземных кабелей, и он стал решительным сторонником воздушных телеграфных линий, идея которых была высказана еще П.Л Шиллингом. Когда началась постройка железной дороги Петербург – Москва, Якоби был привлечен к постройке телеграфной линии вдоль железнодорожного полотна, и еще в 1844 г. предлагал использовать воздушный вариант телеграфной линии. Однако к нему не прислушались, и устройство телеграфной линии было поручено иностранцам (фирме Сименса), которые реализовали подземный вариант линии. В 1857 г., подводя итоги своей деятельности в области телеграфии, Б.С. Якоби писал: «После моего формального отказа заниматься далее подземными проводами, устройство такой линии вдоль Николаевской железной дороги в Москву было вверено иностранцу. Известно, что эта линия не прослужила даже 2 лет и что она заменена в настоящее время воздушной линией. Не подлежит сомнению, что если бы я причинил казне такого рода бесполезные издержки, достигшие от 200 до 300 тыс. руб., то мое положение было бы сильно скомпрометировано, тем более, если бы я имел неосто-



рожность принять на себя какую-либо ответственность в успехе, доверившись, появившимся с упорством за границей, сообщениям относительно высокой степени совершенства этих проводников. Но более странно то, что, не смотря на мои предупреждения, к постройке подземной линии в Москву приступили уже тогда, когда в Пруссии такие линии на опыте дали настолько неблагоприятные результаты, что решено было совсем отступить от этой мысли. Я даже не вынес из этой работы чувства удовлетворения побежденных затруднений. Так что о возможных усилиях и заботах, вложенных мною в эти работы, я вспоминаю только с горечью. В значительной степени причиной этих неудач были различные обстоятельства, побороть которые мне не удалось, и которые лишили меня плодов долголетних моих трудов».

Еще одно важное направление исследований, занимавшее Б.С. Якоби, составили проблемы метрологии. Важную роль в научных исследованиях Б.С. Якоби отводил измерениям. Он был одним из первых, кто осознал значение установления единиц измерения, при том - единообразных для всего мира. Никто из ученых России первой половины XIX века, за исключением академика Э.Ф. Ленца, не понимал лучше Якоби, насколько это важно для рождавшейся новой отрасли прикладных знаний. И на этом поприще особенно благотворно оказалось его творческое сотрудничество с Ленцем. Уже в первом их совместном выступлении в Петербургской академии наук «О законах электромагнитов», состоявшемся в октябре 1838 г., они отмечали: «Наши опыты, по самой их природе, требовали двух операций; из них первая состояла в точном определении силы тока, вторая – в точном измерении возбуждаемого им магнетизма». Совместные же исследования Ленца и Якоби имели следствием предложение способа измерения намагничивающих действий тока, основанного на определении подъемной силы электромагнитов.

Работы Б.С. Якоби по электрическим измерениям легли в основу движения за создание единой международной системы единиц измерения. Он понимал, насколько это важно для прогресса науки. В одном из своих докладов в Академии наук в 1857 г. он отмечал: «Искусство измерения является могущественнейшим оружием, созданным человеческим разумом для проникновения в законы природы и подчинения их сил нашему господству... Ни одной точной науки, ни одной прикладной науки, ни одного опыта без измерений! Новые средства измерений знаменуют собой настоящий прогресс».

Первым представителем России на Международном съезде по вопросам метрологии, происходившем в 1859 г. в Брэндфорде (Англия) был академик А.Я. Купфер. В 1865 г. академик Купфер умер, и на Б.С. Якоби были возложены его обязанности. Через два года в Париже была организована Международная выставка, на которую съехались ученые всего мира. Представителем России был назначен академик Б.С. Якоби, имевший поручение также ознакомиться с достижениями мировой техники.

При выставке был создан специальный орган, именованный «Комитет, учрежденный при Парижской всемирной выставке 1867 г., о единообразии мер и весов». Комитет был разделен на 3 комиссии: мер и весов, монет и ариометрии. Председателем комиссии мер и весов был избран Б.С. Якоби. Он составил доклад Комитету и опубликовал его на французском языке в специальной брошюре. Свой доклад Якоби начинал с перечисления выгод, которые доставляет метрическая система мер, выраженных в 4 основных положениях:

«1. Десятичная система, согласная со всемирно принятой системой исчисления, удобнее всякой другой для выражения складных чисел и частей единиц мер, весов и монет.

2. Метрическая система может быть введена везде по причине научной точности ее основных начал, единообразия, господствующего во всех частях ее, простоты и удобства ее применения в науках, искусствах, промышленности и торговле.

3. Точность орудий и методов, служащих к изготовлению, по основным образцам, мер, весов, доведена до такого совершенства, что верность этих мер и весов удовлетворяет

потребностям промышленности и торговли, а также требованиям науки, при настоящем состоянии последней.

4. Так как всякое сбережение труда, как материального, так и умственного, тождественно с умножением богатства, то введение метрической системы, стоящей в этом отношении на одном ряду с машинами и орудиями, железными дорогами, телеграфами, таблицами логарифмов, представляются особенно желательными с точки зрения экономической».

Однако, как ни убежден был Б.С. Якоби в абсолютном превосходстве метрической системы перед всеми, до нее существовавшими, он понимал, что это нововведение будет связано с большими трудностями и что потребуется немало усилий, чтобы их преодолеть. Он допускал, что борьба за новую систему может оказаться длительной (как и вышло на самом деле) и вести ее придется постоянно. В своем докладе он остановился на мерах, которые следовало бы рекомендовать с трибуны международной корпорации правительствам стран-участниц. Прежде всего, надлежит ввести метрическую систему в качестве обязательного предмета преподавания в школах. Это было бы наиболее эффективным способом популяризации новой системы измерения и знакомства с нею широких масс. Далее он отмечает, что было бы крайне желательно, чтобы все научные сообщества стран формально обязались употреблять в своих изданиях исключительно метрическую систему, что существенно облегчило бы понимание их трудов в других странах. Совершенно исключительным значение метрической системы представляется в экономической жизни стран – промышленности, торговле, особенно внешней.

Комиссия приняла к руководству положение, что начинать введение метрической системы следует с тех частей администрации, которые наиболее близки к международным отношениям (таможня, почта и телеграф и т.п.). Затем следует переходить к ведомствам внутреннего управления (общественные работы разного рода, морское, горное дело и т.п.), распространяя ее постепенно на торговлю и частные сделки, с объявлением ее обязательной для всех.

В 1869 г., в своем выступлении в Петербургской академии наук о современных задачах метрологии, Б.С. Якоби призвал Академию наук выступить с предложением о создании Комиссии, в которую вошли бы представители разных стран, облеченные полномочиями своих правительств. При этом он особо подчеркивал, что Комиссия эта должна быть подлинно международным органом и принятая система должна действительно быть интернациональной. Он говорил: «Национальное самолюбие никогда не согласилось бы принять в качестве универсальной меры французский фут, английский ярд, или какой-нибудь локоть». Почин российских ученых привел к заключению международного договора, согласно которому в Париже было образовано международное Бюро мер и весов. Академик Б.С. Якоби не дождался этого события - он умер 27 февраля 1874 г., за год до заключения этого договора.

Эстафету главного метролога России принял Д.И. Менделеев, с именем которого связана целая эпоха в истории метрологии в России. Но это уже другая история.

В заключение можно сказать, что тот вклад, который Б.С. Якоби внес в дело развития минного дела в России, является весьма важным. К его заслугам в этой области следует отнести:

а) доведение гальванической подводной мины Шильдера до практически приемлемого образца гальванической самовоспламеняющейся мины собственной конструкции, получившего Высочайшее одобрение (не случись этого - подводные мины в России были бы приняты на вооружение, скорее всего, гораздо позже, чем это произошло на самом деле);

б) разработка тактики применения подводных мин для обороны крепостей (минно-артиллерийская позиция), подтвердившая свою эффективность при обороне Кронштадта.

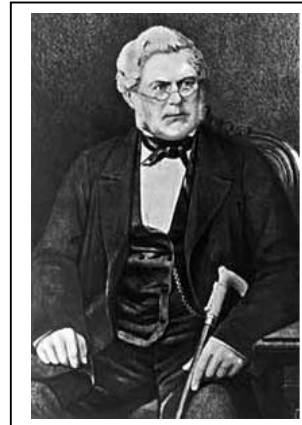
Заслуги эти должны быть отнесены, прежде всего, на счет таких его личных качеств, как высокая научная подготовка, скрупулезность в проведении исследований и

умение доводить дело до логического конца. При этом важным является то обстоятельство, что Б.С. Якоби оказался в нужный момент в нужном месте, чтобы реализовались его возможности в деле разработки подводных мин в России.

### 3.3. Работы Э. Нобеля (1840-1855 гг.).

Эммануил Нобель (1801-1872) – вольный изобретатель, приехавший в Россию в расчете продать свои изобретения. Настоящее имя его было – Иммануил (свои письма он подписывал Иммануил Нобель). Родился он в 1801 г. в Швеции [12, 13].

Талантливый изобретатель, он пытался извлечь из своих способностей коммерческую пользу. Работая во многих областях, он разрабатывал различные устройства и материалы и пытался их продать правительству и богатым людям Швеции, однако коммерческая удача на родине не сопутствовала ему. Швеция в то время была нищей страной с только начинавшей развиваться промышленностью и изобретения Нобеля не находили спроса. Нобелю грозила долговая тюрьма, что заставило его покинуть родину и скрыться в Финляндии, которая с 1809 г. входила в состав Российской империи. Здесь в Або (ныне Турку), весной 1837 г. Нобель встретился с российским государственным деятелем Л.Г. Хартманом, прибывшим в Финляндию в связи с налаживанием добрососедских отношений с Швецией. Хартман посоветовал Нобелю попробовать свои силы в России, обещав ему поддержку своими рекомендациями.



В декабре 1838 г. Нобель приехал в Санкт-Петербург, где вскоре, по рекомендации Л.Г. Хартмана, встретился с генерал-адъютантом К.А. Шильдером, активно работавшим тогда над подводными гальваническими минами. Нобель предложил ему на отзыв одно из своих изобретений – пиротехнический способ зажигания подводных пороховых фугасов, который представлял альтернативу гальваническому способу, лежавшему в основе разработок генерала Шильдера. По предложению последнего, Нобель демонстрирует свой способ на Неве, у Петровского острова (в районе расположения дачи генерала). Пиротехническая подводная мина Нобеля взрывается от столкновения с небольшим судном, разнеся его в щепки. Генерал Шильдер удовлетворен результатом, однако последствий эта демонстрация, по каким-то причинам, не имела.

В ноябре 1839 г. учреждается Комитет о подводных опытах, где основным вопросом является оценка полезности для обороны портов гальванических подводных мин, разработанных генералом Шильдером, и возможные пути совершенствования этих мин для удовлетворительного их практического использования.

В сентябре 1840 г. Э. Нобель, через своего приятеля, полковника Н.А. Огарева, состоящего в свите генерал-инспектора Инженерного ведомства Великого князя Михаила Павловича, обращается к генерал-инспектору с прошением рассмотреть разработанный им пиротехнический способ зажигания подводных мин, секрет которого он готов продать русскому правительству. Генерал-инспектор заинтересовался изобретением Нобеля, а проверку заявленных изобретателем выгод от его применения поручает Комитету о подводных опытах, который находится в его непосредственном ведении.

Комитет предлагает Нобелю продемонстрировать свое изобретение, что тот и осуществляет 12 октября 1840 г. на реке Охта. Мина Нобеля (в виде прямоугольного деревянного ящика с зарядом пороха, установленная на четыре якоря под поверхностью воды) разносит в щепки спущенный на нее по течению деревянный плот. Взрыв происходит в тот момент, когда этот плот ударяет один из трех пиротехнических взрывателей, установленных на верхней крышке мины (ящика). Этот взрыватель (аппарат, как его называет Нобель) и составляет секрет изобретателя. Члены Комитета признают результаты демон-

страции вполне удовлетворительными и начинают переговоры с Нобелем об условиях передачи его секрета. Условия изобретателя: за передачу секрета аппарата - 25 тыс. руб. единовременно, и 25 руб. в сутки – на содержание изобретателя на период освоением русским персоналом его изобретения.

Однако приключившаяся болезнь изобретателя приостанавливает переговоры на время, в течение которого внутри Комитета появляется предложение о собственной разработке пиротехнического способа зажигания мин, аналогичного способу Нобеля. Комитет обращается к генерал-инспектору с рекомендацией: воздержаться от приобретения изобретения Нобеля. Основные доводы Комитета в пользу этой рекомендации:

- чрезмерные претензии изобретателя на вознаграждение;
- Э. Нобель не знает русского языка и для работы с ним нужен переводчик, которого тоже нужно содержать;
- аналогичный способ зажигания мин может быть разработан собственными силами Комитета (такое предложение в Комитете уже есть).

Для компенсации материальных и моральных издержек изобретателя, в связи с подготовкой и проведением демонстрации изобретения, Комитет рекомендует выдать Э. Нобелю единовременное вознаграждение в размере 1 тыс. руб. Так с ним и поступили.

Однако Э. Нобель не сдался. Оправившись от болезни, он усовершенствует свое изобретение с учетом высказанных в его адрес замечаний, и, в начале 1841 г., вновь обращается к генерал-инспектору со своим предложением. Однако рассмотрение его затягивается, а затем, по каким-то причинам, снимается вовсе.

Э. Нобель продолжает работать по совершенствованию своих старых проектов и разрабатывает новые. В декабре 1841 года он снова обращается к генерал-инспектору, предлагая, на этот раз, целый пакет изобретений, среди которых:

- а) усовершенствованная пиротехническая подводная мина;
- б) способ делать заграждение из пиротехнических подводных мин безопасным для прохода своих кораблей (минный перемет);
- в) движущаяся по воде мина;
- г) способ площадного применения подземных (саперных) мин.

Комитету о подводных опытах вновь предписывается оказать содействие изобретателю в подготовке показательных опытов с его пиротехническими подводными минами. На эти работы особо выделяются необходимые финансовые средства.

К этому времени (прошло уже 2 года деятельности Комитета) у Императора возникли сомнения в необходимости продолжения функционирования Комитета о подводных опытах, поскольку за прошедшее время ощутимых результатов в исполнении Программы достичь не удалось. Работы же по проектам Э. Нобеля составили новое направление в деятельности Комитета, интерес к которому у руководства Инженерного ведомства достаточно большой – на это готовы выделять финансовые средства. Это обстоятельство давало шанс закончить работы и с гальваническими минами. И это действительно удалось сделать к 1846 г., когда Б.С. Якоби разработал конструкцию гальванической подводной самовоспламеняющейся мины, обеспечивавшей возможность безопасного прохода над ней своих судов, что являлось камнем преткновения для признания гальванических подводных мин удовлетворительными для практического применения.

На выделенные средства Э. Нобель, под контролем Комитета, готовит демонстрацию своего изобретения и 9 июня 1842 года, в присутствии руководства Инженерного ведомства и членов Комитета о подводных опытах, успешно ее осуществляет. Демонстрация осуществляется на р. Охта. На основании результатов этой демонстрации принимается решение повторить опыт в Высочайшем присутствии.

2 сентября 1842 года, там же, на реке Охта, проводится повторная демонстрация действия мины Нобеля. На этой демонстрации присутствует наследник престола, цесаревич Александр Николаевич. Успех демонстрации полный.

Император Николай I, ознакомившись с результатами испытаний мины, повелел:

- выдать иностранцу Э. Нобелю единовременно 25 000 рублей серебром в награду за сообщение секрета пиротехнической подводной мины;
- изобретение передать Комитету о подводных опытах;
- изобретателя причислить к Комитету для работ с этой миной с установлением ему содержания 25 рублей серебром в сутки на весь период его занятий в Комитете.

С этого момента работы с миной Нобеля становятся основным пунктом Программы деятельности Комитета.

Если пиротехническая мина Нобеля (см. рис.4) не вызывала сомнений в своей эффективности, то его способ приведения мины в безопасное положение для прохода своих кораблей (см. рис. 3) не был так очевидно эффективен. В интересах обеспечения безопасности прохода своих кораблей по фарватеру, загражденному пиротехническими минами, Э. Нобель предложил приспособление, названное им «переметом». Это приспособление представляло собой пустотелое (для уменьшения массы) бревно, размещенное горизонтально у грунта, поперек заграждаемого фарватера, с береговым приводом, обеспечивающим его вращение вокруг собственной оси. Закрепленные на бревне концы от мин (минрепы), за счет наматывания их на бревно, принудительно углубляли мины на глубину, превышающую осадку проходящих (своих) кораблей, что обеспечивало их безопасный проход. Сматывание же этих концов с бревна возвращало мины на углубление, при котором они становились вновь опасными для проходящих (неприятельских) кораблей. Кроме того, перемет обеспечивал возможность безопасного разоружения пиротехнических мин (при необходимости вынуть их из воды) за счет самовытаскивания запальных устройств (аппаратов) из установочных гнезд. Для этого достаточно было вывести мины на поверхность, где из баллонов аппарата вытекала вода, а затем снова углубить их, чем обеспечить всплытие аппаратов за счет положительной плавучести, обеспечиваемой пустыми баллонами.

Построение такого перемета длиной 500 сажен продолжалось очень долго и обошлось в сумму около 13 тыс. руб. В 1843 г. был произведен над ним опыт, который показал, что он весьма сложен в употреблении и не вполне удовлетворяет требованиям. После первого неудачного опыта, Нобель в 1844 г. предложил другой проект перемета, более простого и дешевого, действовавшего на основе проволочных канатов. Однако и он оказался, в практическом применении, неудовлетворительным.

В 1846 г. генерал Шильдер предложил свой проект перемета на основе веревочных канатов, который оказался более совершенным по устройству, чем перемет Нобеля. Однако к этому времени академик Б.С. Якоби разработал вариант гальванической самовоспламеняющейся мины, обеспечивавшей возможность безопасного прохождения над ней своих судов. Это решило ту проблему, которую должен был решить перемет, поэтому дальнейшие работы над переметом Нобеля Комитет признал нецелесообразными. С этим мнением согласилось руководство Инженерного ведомства и работы эти были прекращены, а вся деятельность Комитета направлена на доведение мины Якоби до уровня совершенства, который позволил бы передать эту мину в Морское ведомство.

Такой поворот событий положил конец сотрудничеству Комитета с Э. Нобелем, который занялся теперь делами завода, владельцем которого он к этому времени стал. На полученные от русского правительства деньги за свое изобретение, Э. Нобель, совместно с полковником Н.А. Огаревым в 1842 г. организовал «Механическую и чугуно-литейную фабрику», обустроил свою жизнь в Санкт-Петербурге, перевез в Россию жену с детьми. Дела на фабрике пошли удачно и вскоре фабрика выросла в машиностроительный завод «Огарев и Нобель», на котором работало свыше 1000 человек рабочих.

В 1851 г. Э. Нобель выкупил у своего компаньона его долю и завод стал теперь называться «Нобель и сыновья». Завод поставлял по заказам русского правительства оборудование для строительства Николаевской железной дороги, скорострельные винтовки для армии, машины для первого в России винтового парохода, противопехотные и

морские мины. Начавшаяся вскоре война обеспечила процветание Э. Нобелю за счет военных заказов.

В годы Крымской войны, в 1854 и 1855 годах, на заводе «Нобель и сыновья», по заказам Военного министерства, было организовано массовое производство пиротехнических мин конструкции Нобеля для постановки оборонительных минных заграждений у крепостей и портов на Балтике (Кронштадт, Свеаборг и другие пункты). На этих минах были отмечены факты подрыва, как неприятельских кораблей, так, увы, и своих судов.

Э. Нобель стал заметной фигурой в промышленно-экономической жизни России. За заслуги перед Россией, в 1853 году Э. Нобель был награжден золотой медалью "За усердие и развитие русской промышленности", а в 1855 году - орденом Святого Станислава. Он был удостоен также звания «купец 1 гильдии».

По окончании Крымской войны резко сократились военные заказы. Компания «Нобель и сыновья» вынуждена была в значительной мере перепрофилироваться, в частности, на частное судостроение. Компанией было построено 50 пароходов для общества «Кавказ и Меркурий», однако доходы резко снизились, что привело к банкротству кампании. В 1859 г. Э. Нобель, прожив в России 22 года, уехал на родину, в Швецию, взяв с собой жену и младшего сына Эмиля. Здесь он продолжал заниматься изобретательством и взял несколько патентов на свои изобретения. Он также продолжал заниматься взрывчатыми веществами, чем заинтересовал сыновей - Эмиля и Альфреда.

Именно эти занятия привели однажды к трагедии. При производстве опытов с нитроглицерином, который Э. Нобель хотел использовать в минах для увеличения силы взрыва, взорвался весь запас хранившегося в лаборатории нитроглицерина, что привело к человеческим жертвам. При этом погиб его младший сын Эмиль. С отцом, от горя, случился удар, от которого он уже не оправился.

Последние 8 лет жизни Э. Нобель практически был прикован к постели, не прекращая, впрочем, заниматься изобретательством. Умер он в 1872 г.

Завод, оставленный Э. Нобелем в России, возглавил его средний сын Людвиг (1831-1888 гг.), который превратил заведение отца в крупнейшее по тому времени промышленное предприятие Санкт-Петербурга. Завод "Людвиг Нобель" производил до I мировой войны все дизельные двигатели в России. Позже, в 1879 году, три брата Нобели (Людвиг, Роберт и Альфред) совместно со своим другом - полковником российской армии П.А. Бильдерлингом учредили «Товарищество нефтяного производства братьев Нобель» ("Бранобель"), внесшее весьма значительный вклад в промышленное развитие России.

Сын Э. Нобеля - Альфред (1833-1896), получивший в России хорошее образование, в частности, в области химии, продолжил работы отца над взрывчатыми веществами. В 1867 году он получил патент на разработанное им взрывчатое вещество (динамит), производство которого позволило ему создать капитал, ставший основой фонда знаменитых «Нобелевских премий». Стилизованный памятник Альфреду Нобелю установлен на Петроградской набережной Санкт-Петербурга, напротив того места, где когда-то стоял дом семьи Нобелей. На противоположном берегу реки, почти напротив, продолжает работать основанный его отцом и усовершенствованный братом Людвигом машиностроительный завод, носящий теперь название "Русский дизель".

В заключение можно сказать, что Э. Нобель оставил заметный след в становлении подводного минного дела в России, сыграв своеобразную роль стимулятора угасавшего интереса российского самодержца к подводным минам, предложив и успешно продемонстрировав проект своей пиротехнической мины в момент, когда вопрос о прекращении деятельности Комитета о подводных опытах стоял на повестке дня. Другой важной заслугой Э. Нобеля в области минного оружия является организация массового промышленного производства подводных мин на одном предприятии, осуществленного впервые в мире.