

Корунский Александр.

Ва 17849

~~Р-39~~
~~532~~

№ 560

ЗАМѢТКИ

ПО

ТАКТИКЪ МИННОЙ ВОЙНЫ.

(По опыту веденія подземной войны на французскомъ фронтѣ
въ районѣ Апремона въ 1914—1915 г.г.).

Составлены капраломъ французской арміи *J. Jamet*.

(Переведено съ французскаго подъ редакціей
Полковника *В. В. Яковлева*).



Печатано по распоряженію Главнаго Военно-Техническаго Управленія.

И. д. Управляющаго дѣлами Техническаго Комитета, Военный Инженеръ, Генераль-Лейтенантъ *Кирничевъ*.

И. д. Дѣлопроизводителя, Подполковникъ *Баньковский*.



Подземная война выдвинула опредѣленные тактическія правила, которыхъ слѣдуетъ придерживаться въ этой борьбѣ такъ же, какъ и въ надземной.

ЧАСТЬ I.

НАСТУПЛЕНІЕ.

I. Наступленіе и оборона.

Представимъ себѣ укрѣпленный участокъ, гдѣ первая линія довольно близко подходитъ къ непріятельской первой линіи (отъ 10 до 200 метр. въ песчаномъ грунтѣ и отъ 5 до 50 метр. въ скалистомъ). Если эти линіи не будутъ значительно измѣняться, то война приметъ позиціонный характеръ и весьма вѣроятно, что когда нибудь тамъ разгорится минная борьба.

Въ этомъ случаѣ *наступленіе предпочтительнѣе обороны*, потому что инициатива всегда въ рукахъ атакующаго и потому, что пассивная оборона способствуетъ распространенію въ пѣхотѣ безпокойства, которое можетъ даже обратиться въ панику, когда

EESTI
RAHVUSRAAMATUKOGU

508.18112

голова неприятельской галереи подойдет на близкое расстояние къ нашимъ линиямъ. Но прежде чѣмъ наступать, надо быть самому въ состояніи обороняться противъ атакъ неприятеля.

Затѣмъ, чтобы быть въ состояніи хорошо вести наступленіе, требуется значительная работа по подготовкѣ матеріаловъ и организаціонная.

II. Подготовка атаки.

Подготовка эта должна, главнымъ образомъ, основываться на слѣдующихъ пунктахъ:

1) Быстрота:

а) Непрерывность работы.

Разъ атака рѣшена и разсчитана до мелочей, — надо дѣйствовать *со всевозможной*, при данномъ грунтѣ и мѣстныхъ условіяхъ, *скоростью*. Быстрота въ дѣйствіяхъ нужна для предотвращенія возможныхъ контръатакъ и активной обороны противника. Для этого необходимо, *чтобы работа велась непрерывно днемъ и ночью* въ каждой изъ галлерей атаки.

Время работы минеръ должно быть невелико, а періоды отдыха соотвѣтственно значительны (напр., при 5 смѣнахъ—6 часовъ работы и 24 час. отдыха). Соотвѣтственно этому надо сформировать рабочія смѣны и организовать ихъ службу.

в) Неожиданность.

Для обезпеченія неожиданности, слѣдуетъ *маскировать удаленіе земли* примѣненіемъ специальныхъ

для этой цѣли ходовъ сообщенія, какъ показано на ч. 1. Кроме этого, слѣдуетъ производить эту работу *въ возможной тишинѣ*, насколько это допускаетъ быстрота продвиженія. Впрочемъ, если шумъ неизбеженъ, можно его *маскировать* (заглушать) *одновременной стрѣльбой артиллеріи*; поэтому, между атакующими минерами и *артиллерійскими начальствомъ* должна быть установлена *особая связь*. Можно также маскировать работу, производя ее въ разныхъ галлерейхъ въ различные часы: этотъ способъ, очень медленный, часто примѣняется нашими врагами. Лучше работать одновременно въ нѣсколькихъ сосѣднихъ галлерейхъ: этотъ способъ лучше вводитъ въ заблужденіе противника и отличается большей быстротой.

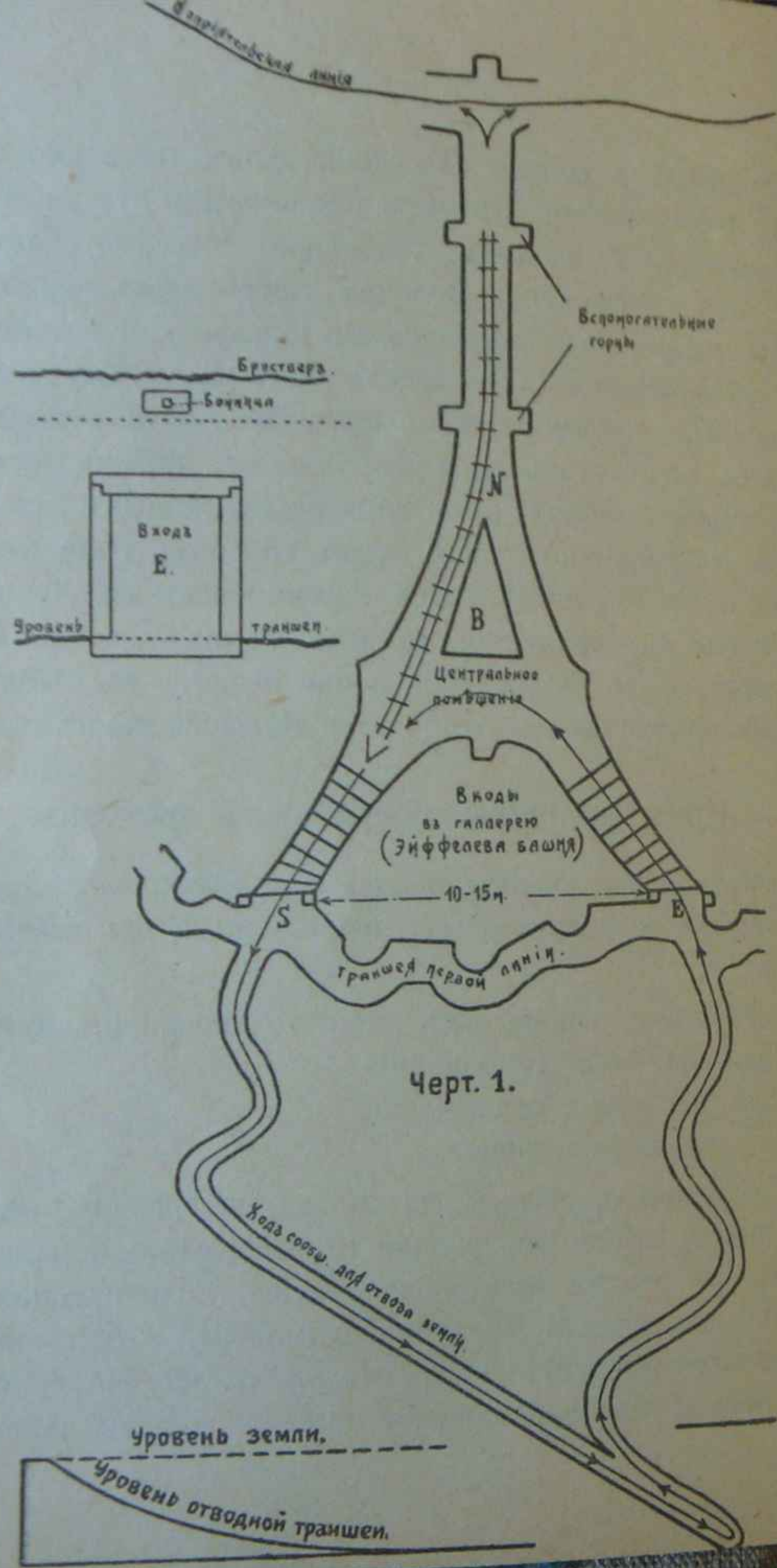
с) Примѣненіе разнообразныхъ средствъ.

Необходимо заранее тщательно подготоить весь матеріалъ и инструментъ, необходимый при веденіи атаки, т. е.:

- для подготовительныхъ работъ (блиндажи, слуховые рукава, ходы сообщенія);
- для постройки галлерей и
- для заряжанія горновъ.

«Солидный блиндажъ для склада матеріаловъ надо построить гдѣ-нибудь вблизи галлерей атаки,—напримѣръ, въ центрѣ ихъ расположенія. Если предполагается выводить большое число галлерей, то такихъ блиндажей слѣдуетъ построить *нѣсколько*. Матеріалы въ такомъ блиндируванномъ складѣ должны попол-





няться регулярными нарядами, по мѣрѣ уничтоженія запасовъ.

Каждая атака должна вестись, по крайней мѣрѣ, тремя центральными галереями, на разстояніи не менѣе 40 метр. одна отъ другой.

Всякая работа, разъ она начата, должна быть доведена до конца, такъ какъ оставленіе галлерей очень тяжело отражается на моральномъ состояніи саперъ и пѣхоты.

Надо, чтобы всѣ саперы, которыми располагаетъ данный участокъ, были привлечены къ необходимымъ работамъ минной атаки, исключая всѣ остальные работы.

2) Подготовка къ дѣйствіямъ противника:

а) Пассивная подготовка — постройка подбрустверныхъ убѣжищъ.

Когда непріятель начинаетъ чувствовать подземную угрозу, онъ начинаетъ нервничать и проявляетъ, прежде всего, усиленную дѣятельность артиллеріи.

Эта дѣятельность вскорѣ выражается въ частыхъ и сильныхъ бомбардировкахъ участка подземной атаки. При этомъ находятъ примѣненіе: пушки, минометы, бросающіе «бутыли», воздушныя мины, гранаты, особые заряды детонирующаго вещества въ жестяныхъ коробкахъ съ деревянными рукоятками («calendriers»), небольшія вращающіяся бомбочки, бросаемаыя какъ плоскій камень («жабы»), иногда даже удушливые газы и насосы, выбрасывающіе горящую жидкость.

Для сохранности пѣхоты и для большей безопасности работающихъ минеръ, слѣдуетъ устраивать для пѣхоты, занимающей первую линію, значительное количество подбрустверныхъ блиндажей. Эти блиндажи должны быть предусмотрѣны и устроены до приступа къ миннымъ работамъ. Они должны быть прочными и имѣть два входа, на разстояніи 10—15 м. одинъ отъ другого. Каждый входъ располагается преимущественно подъ бойницей; галерея, соединяющая входы, находится на глубинѣ 6—7 мет.—ч. 2. Полезно также построить за каждымъ предполагаемымъ пунктомъ атаки большое убѣжище, въ которомъ найдетъ себѣ укрытіе, въ моментъ взрыва горна, пѣхота, предназначенная для занятія воронки.

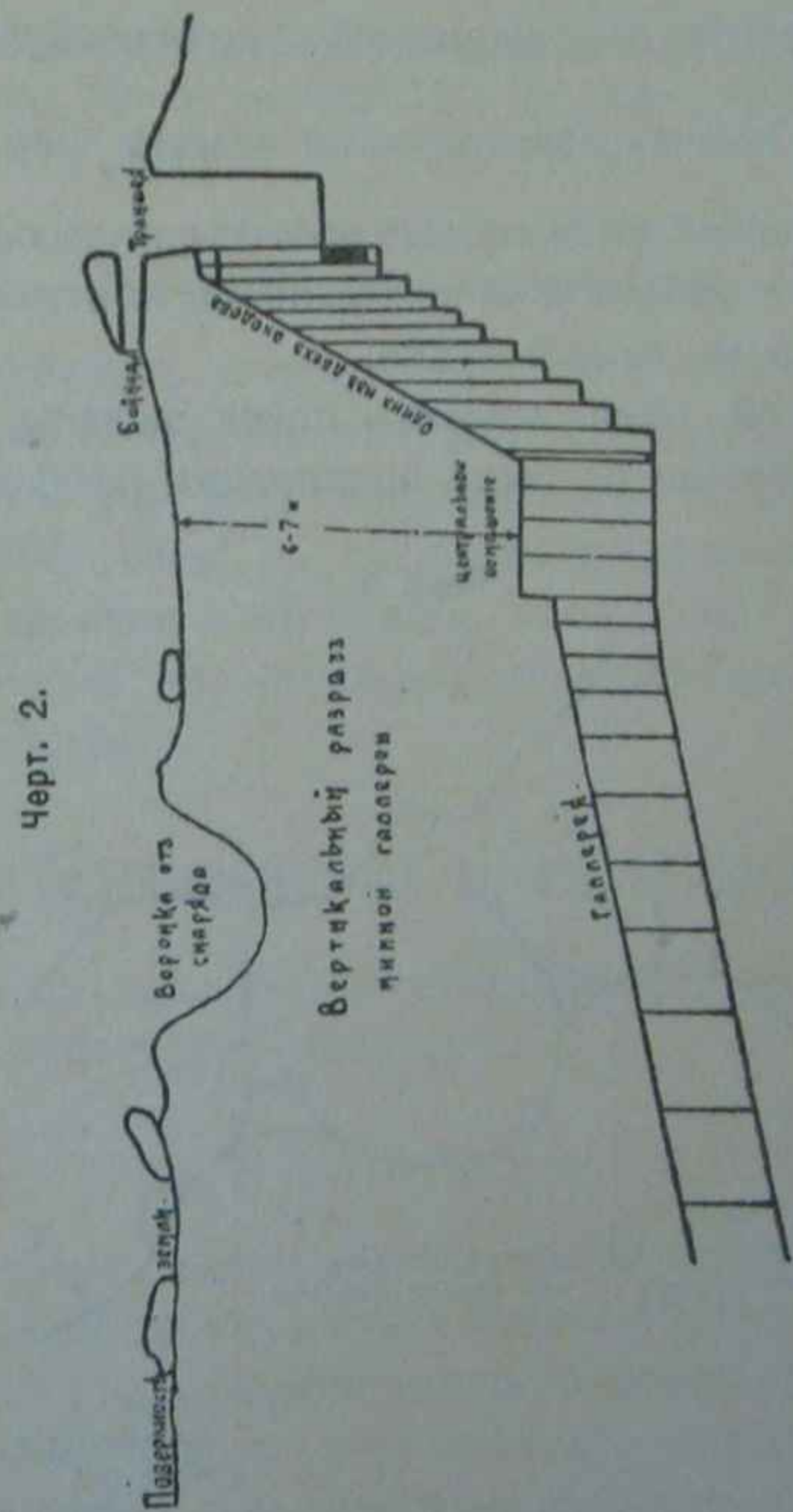
Когда врагъ чувствуетъ усиливающуюся опасность, онъ часто прибѣгаетъ къ надземной атакѣ, чтобы завладѣть угрожающими ему работами. Слѣдуетъ быть въ готовности къ подобной атакѣ, поэтому необходимо тщательное наблюдение часовыми черезъ бойницу, днемъ и ночью, и часто подъ сильнымъ огнемъ артиллеріи.

Отсюда является необходимость держать въ первой линіи лучшія, закаленные въ бояхъ, войска и смѣнять ихъ возможно чаще.

в) Активная подготовка: артиллерія.

Надо также озаботиться о правильномъ и широкомъ снабженіи артиллеріи боевыми запасами, чтобы она была въ состояніи, если въ этомъ будетъ надобность, заставить замолчать неприятельскую артилле-

рію и этимъ уничтожить ея деморализующее дѣйствіе.



Складъ припасовъ будетъ служить и мѣстомъ нахожденія управленія минныхъ работъ; онъ долженъ

быть соединены съ командирскимъ артиллерійскимъ постомъ полевымъ телефономъ.

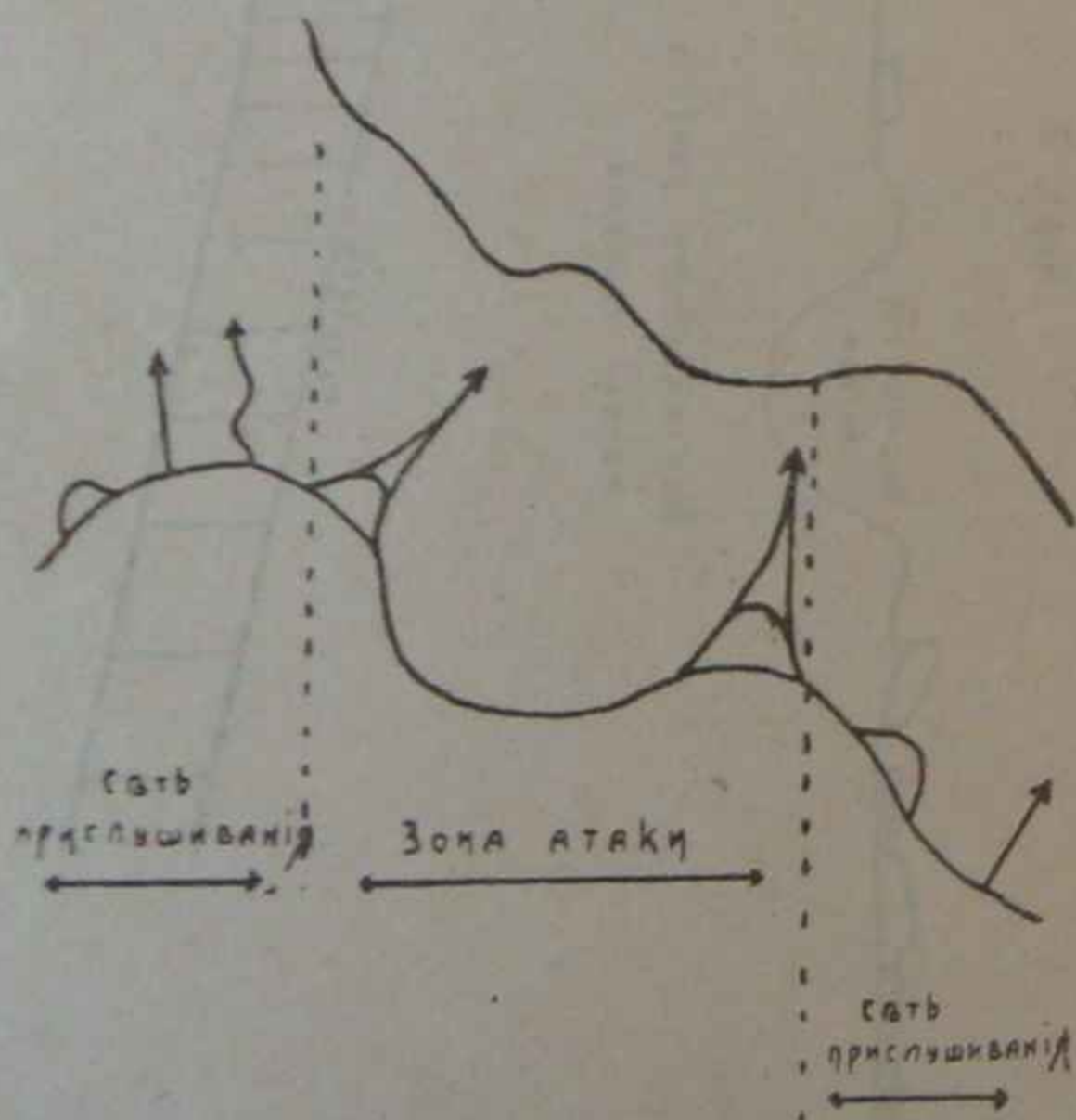
е) Свѣдѣнія о возможныхъ контръ-атакахъ.

1) Сѣть постовъ прислушиванія вокругъ зоны атаки.

Необходимо быть хорошо осведомленнымъ о вѣсѣхъ подземныхъ работахъ и возможныхъ контръ-атакахъ противника въ районѣ атаки.

Для этой цѣли служитъ прислушиваніе, простое или при помощи особыхъ аппаратовъ (геофоновъ).

Черт. 3.



Для прислушиванія устраиваютъ сначала, вправо и влево отъ предполагаемаго мѣста атаки, цѣлую сѣть

выдвинутыхъ впередъ постовъ прислушиванія, которую дополняютъ, если надо, особыми «постами прислушиванія», выдвинутыми впередъ открытой перекидной или покрытой сапами, идущими по направленію къ неприятелю. Ч. 3 (пункты E_1, E_2, E_n — влево и $E_{x_1}, E_{x_2}, E_{x_n}$ — право).

2) Организація прислушиванія.

Когда будутъ устроены обѣ сѣти прислушиванія, надо организовать непрерывную службу прислушиванія, основываясь на томъ принципѣ, чтобы, по крайней мѣрѣ, одинъ разъ въ сутки, въ продолженіи достаточнаго времени и въ разные часы, было бы ведено прислушиваніе въ каждомъ изъ передовыхъ постовъ прислушиванія.

III. Подготовительныя къ атакѣ дѣйствія.

Эти подготовительныя дѣйствія могутъ быть сведены въ слѣдующую таблицу:

А. И з ы с к а н і я.

- 1) Выборъ такого участка, гдѣ пополненіе припасовъ можетъ производиться безпрепятственно.
- 2) Выборъ и трассировка осей главныхъ галлерей, отвѣтвленій, ходовъ сообщенія для отвоза земли и мѣста блиндажа для склада матеріаловъ.
- 3) Выборъ и трассировка подбрустверныхъ блиндажей (подъ каждой бойницей).

4) Выборъ и трассировка двухъ сѣтей прислушиванія, постовъ прислушиванія и вспомогательныхъ «антеннъ» (т. е. простыхъ открытыхъ сапъ).

5) Формированіе команды слухачей (см. вторую часть) и освобожденіе отъ постороннихъ работъ находящихся на участкѣ саперъ.

В. Подготовительныя работы.

Часть первая:

1) Подготовка инструмента и матеріаловъ для предварительныхъ работъ—блиндажей, постовъ прислушиванія, траншей для отвоза земли, и матеріала для обслуживанія слуховыхъ галлерей (см. ниже).

2) Постройка подбрустверныхъ убѣжищъ и центрального склада матеріаловъ (или нѣсколькихъ такихъ складовъ, въ зависимости отъ протяженія участка работъ).

3) Отрывка слуховыхъ галлерей (покрытыхъ сапъ) и открытыхъ сапъ (антеннъ), для обѣихъ сѣтей прислушиванія.

Часть вторая:

1) Организація непрерывнаго прислушиванія.

2) Установка телефонной связи между завѣдывающимъ минными работами (въ складѣ матеріаловъ) и артиллерійскими начальниками.

3) Выборъ войскъ для всего участка атаки и организація смѣны этихъ войскъ.

IV. Выполненіе атаки.

А. Входы въ галлерей и траншей для отвозки земли.

Атаку начинаютъ вести отъ начальныхъ пунктовъ. Такими начальными *пунктами могутъ служить* уже построенныя *подбрустверныя убѣжища*, расположенныя вблизи пунктовъ, выбранныхъ для атаки. Оба входа должны быть совершеннѣйшей прочности *), равно какъ и широкая галлерей, ихъ соединяющая, которую мы будемъ называть *центральной камерой*.

Въ точкахъ, гдѣ кончается спускъ двухъ входовъ, эти два входа продолжаютъ въ видѣ галлерей, направленіе которыхъ составляетъ съ осью центральной камеры уголъ около 60° и которыя соединяются въ *ядро N*, заключаая между собой и центральной камерой толщу земли В призматической формы—**ч. 1.**

Ядро N является началомъ магистральной галлерей атакующаго, паденіе которой будетъ не значительно, чтобы въ томъ мѣстѣ, гдѣ начнутся отвлѣченія, глубина была въ 7—8 метровъ.

Опытъ современной войны показалъ всю выгоду такого рода миннаго спуска, по слѣдующимъ причинамъ:

- 1) Большой безопасности для минеръ.
- 2) Возможности болѣе быстраго отвоза земли и
- 3) Лучшей вентиляціи.

Большая безопасность для минеръ вытекаетъ изъ того, что при обвалѣ отъ снарядовъ одного входа

*) Для этого входы усиливаютъ желѣзо-бетономъ.

является возможность пользоваться другимъ. Затѣмъ, смѣны, идущія навверхъ, и отдыхающіе люди могутъ ожидать своей очереди въ центральной камерѣ, для максимальнаго сокращенія того времени, въ теченіи котораго они будутъ подвергнуты огню. Въ этой же камерѣ можно устроить небольшой складъ, чтобы сократить число смѣнъ, которыя приносятъ матеріаль изъ центрального склада.

Отвозъ вырытой земли дѣлается слѣдующимъ образомъ:

Принимаютъ правый *входъ Е* за входъ, а *лѣвый S* за выходъ; этотъ послѣдній выходитъ прямо въ траншею для отвоза земли — **ч. 1**. На всемъ протяженіи магистральной галлерей, укладываютъ рельсы, которые идутъ по выходной галлерей, начиная отъ ядра *N* до лѣстницы. Земля, отрываема въ головѣ галлерей, грузится въ земляные мѣшки. Наполненные мѣшки грузятся въ вагонетку, которая доставляетъ ихъ до выходной лѣстницы, откуда ихъ переносятъ въ траншею для отвоза земли, гдѣ ихъ опоражниваютъ на поверхность земли. Люди, назначенные на эту работу, возвращаются съ пустыми мѣшками черезъ боковую траншею — **ч. 1** — къ минному спуску и оттуда, проходя черезъ центральную камеру, идутъ къ мѣсту остановки вагонетки. Потомъ этотъ кругъ снова начинается, и т. д.

Забирный рукавъ вентиляціоннаго насоса проходитъ черезъ *E*. Самъ насосъ находится въ центральномъ помѣщеніи. Для улучшенія циркуляціи воздуха можно также устроить въ *S* маленькій очагъ, который проведетъ круговую тягу.

В. Продвиженіе впередъ и одежда деревомъ.

Способы работъ и *инструментъ* при наступленіи зависятъ всецѣло *отъ грунта*.

1) Легкій въ разработкѣ грунтъ: песокъ, глина и проч.

Работа производится киркой, а часто и одной лопатой; скорость продвиженія зависитъ: а) отъ скорости отвоза земли и в) отъ скорости одежды деревомъ.

Для первой надо предвидѣть большое количество людей, — для быстрой погрузки и отвоза отрытой земли.

Для второй слѣдуетъ также предвидѣть быстрое пополненіе деревомъ центрального склада. Смѣна минеръ устанавливаетъ рамы по мѣрѣ продвиженія впередъ, оставляя всегда небольшое пространство, достаточное лишь для работы одного минера между послѣдней рамой и головной галлереей.

Для большей прочности надо обшивать досками не только потолокъ галлерей, но также и боковыя стѣны.

Кромѣ того, рамы должны быть скрѣплены минными схватками, соединяющими крестъ-накрестъ двѣ послѣдовательно расположенныя рамы.

Разстояніе между рамами, очень небольшое вначалѣ, можетъ въ послѣдствіи увеличиваться, не переходя однако предѣла, допускаемаго плотностью грунта и плотностью рамъ.

2) Твердый грунтъ: скала и проч.

При очень твердомъ грунтѣ, для быстрого продвиженія впередъ (а также для веденія слуховой галлерей

и для постройки подбрустверныхъ убіжищъ), приходится примѣнять взрывчатые вещества.

Если сверленіе вручную при помощи сверла и молотка не даетъ быстрыхъ результатовъ, то приходится примѣнять механическіе бурава.

Для этой цѣли примѣняютъ бурава и механическіе молоты, приводимые въ дѣйствіе сжатымъ воздухомъ. Сжатый воздухъ поступаетъ въ каждую галерею по закрытымъ трубамъ, идущимъ изъ питательнаго резервуара, находящагося въ складѣ матеріаловъ. Самъ питательный резервуаръ поподняется компрессоромъ, (Комп. Ingersoll Rand), который приводится въ дѣйствіе бензиновымъ двигателемъ. Этотъ компрессоръ сохраняетъ въ питательномъ резервуарѣ равномерное давленіе въ 7 кг. Онъ устанавливается гдѣ-нибудь въ тылу (въ 800—2000 мет.), около неразрушенной дороги, въ солидномъ блиндажѣ, съ ходами сообщенія для пополненія запасовъ бензина, масла и трубъ. Для починки испорченныхъ трубъ надо имѣть особую команду.

Механическое сверленіе производится очень быстро, но оно производитъ сильный шумъ, предупреждая неприятеля. Но, даже предотвращая возможность неожиданностей, успѣхъ обезпечивается лишь при условіи развитія максимальной скорости передвиженія (при скалистомъ грунтѣ до 5 метровъ въ сутки).

При ручномъ или механическомъ способѣ сверленія выдѣлываютъ обыкновенно 4 скважины, глубиной въ 50 см., въ четырехъ углахъ головы галереи, а пятую скважину—посерединѣ.

Заряжаютъ и воспламеняютъ всѣ 5 зарядовъ одновременно.

Способъ, указанный за послѣднее время (1915 г.) капитаномъ инженерныхъ войскъ Прета (Pretat) позволяетъ значительно ускорять наступленіе. Этотъ способъ основанъ на совмѣстномъ дѣйствіи въ одной буровой скважинѣ двухъ зарядовъ: одного заряда бризантнаго вещества и одного—метательнаго. Послѣдній дѣйствуетъ какъ забивка и своимъ давленіемъ на стѣнки буровой скважины препятствуетъ выходу въ галерею газовъ бризантнаго заряда. Въ буровой скважинѣ бризантный зарядъ располагаютъ на днѣ, а метательный—ближе къ отверстию. Соединяются заряды особымъ расположеніемъ проводниковъ или шнуровъ, при которомъ воспламененіе метательнаго заряда происходитъ на $\frac{1}{200}$ секунды ранѣе взрыва бризантнаго заряда. (Подробности расположенія шнуровъ и приспособленіе, регулирующее время взрыва, составляютъ военную тайну).

Этимъ способомъ можно продвигаться въ 2—4 раза скорѣе, при одинаковыхъ числѣ и глубинѣ скважинъ, такъ какъ количество освобождаемой среды очень велико.

Для отвода газовъ, производимыхъ взрывомъ, примѣняютъ, въ случаѣ ручного сверленія, вентиляціонный насосъ, а въ случаѣ механическаго сверленія—струю воздуха, выходящаго изъ открытой трубы.

Если почва очень тверда и прочна, обшивка деревомъ можетъ производиться съ меньшей тщательностью: рамы могутъ быть значительно удалены одна

отъ другой и стѣны галлерей могутъ быть оставлены безъ обшивки.

3) Подготовительныя работы для образованія хода сообщенія, ведущаго къ воронкѣ.

Ведя главную галерею по направленію къ непріятелю, надо заготовлять камеры на всемъ ея протяженіи, на разстояніи 15 мет. одна отъ другой. Эти камеры дѣлаются въ видѣ буквы Т. Заряды этихъ камеръ рассчитываются такимъ образомъ, чтобы, взрываясь одновременно съ главнымъ горномъ, они образовали рядъ послѣдовательно углубляющихся воронокъ, которыя бы образовали всѣ вмѣстѣ *понижающійся* къ воронкѣ ходъ сообщенія. Мы будемъ его называть «ходомъ сообщенія воронки». Послѣ взрыва, атака пѣхоты должна вестись черезъ этотъ ходъ сообщенія.

С. Мѣры предосторожности.

1) Ложные звуки.

Въ случаѣ продвиженія при помощи [кирки или взрывами съ сверленіемъ ручнымъ способомъ, слѣдуетъ вводить противника въ заблужденіе относительно направленія дѣйствительно опасныхъ звуковъ и мѣшать его прислушиванію. Для этого производятъ *ложный шумъ* въ подбрустверныхъ *убѣжищахъ*, ближайшихъ къ галлереѣ атаки (при помощи кирки или молота).

Для этой работы назначаютъ *особую слѣпу*.

2) Ложные взрывы.

Когда продвигаются при помощи взрывовъ, *лазы* вначалѣ, вслѣдствіе небольшой глубины галлерей, могутъ быть видимы противникомъ при ихъ выходѣ.

Не слѣдуетъ разстигать эти лазы, ибо они показываютъ противнику, что взрывъ произошелъ на небольшой глубинѣ. Впослѣдствіи, когда галерея удлиняется, взрываютъ одновременно съ главнымъ зарядомъ *внѣшній зарядъ* у входа галлерей. Этотъ ложный зарядъ, производя много видимаго дыма, поддерживаетъ у противника иллюзію неглубокой минной работы.

3) Прислушиваніе.

Въ теченіе всей атаки, служба прислушиванія должна нестись очень аккуратно, при чемъ за противникомъ должно вестись наблюденіе въ двухъ фланговыхъ зонахъ прислушиванія, а также и на самомъ участкѣ атаки.

Д. Работа вблизи непріятеля и производство минной атаки.

Вблизи непріятеля надо работать съ большими предосторожностями и съ соблюденіемъ возможной тишины.

Такъ, когда приблизились къ противнику взрывами на очень близкое разстояніе, слѣдуетъ прекратить ложные взрывы и *маскировать настоящіе взрывы* одновременной *стрѣльбой* артиллеріи, руководимой

завѣдывающимъ минными работами (въ складѣ). Взрывы снарядовъ не позволяютъ противнику различать подземные взрывы.

Въ настоящее время примѣняютъ *параллельное развѣтвленіе галлерей*,—т. е., вправо и влево отъ главной галлерей ведутъ подъ непріятельской линіей, параллельно ей, галлерей отвѣтвленія, съ одной или нѣсколькими камерами въ каждомъ отвѣтвленіи.

Для опредѣленія зарядовъ *С_т* горновъ—главнаго и второстепенныхъ, взрываютъ небольшой *пробный горнъ* гдѣ нибудь около работъ атаки, и вымѣряютъ размѣры полученной воронки.

Коэффициентъ грунта опредѣляется изъ общеизвѣстной формулы зарядовъ:

$$C_t = g^3 h^3 + (\sqrt{1 + m^2} - 0,41)^3.$$

Это облегчаетъ приблизительное вычисленіе зарядовъ. Заряды, примѣняемые при заряжаніи камеръ, достигаютъ иногда до 2.000 килограммовъ пироксилина (мелинита). Воронки, получаемыя при взрывѣ, достигаютъ до 30-ти метровъ въ діаметрѣ, при 15-ти метрахъ глубины. Получаемыя при взрывѣ глыбы скалы иногда имѣли въ діаметрѣ 5 метровъ.

Во всѣхъ зарядахъ помѣщаютъ по нѣсколько *запаловъ*.

Для атаки, въ настоящемъ смыслѣ этого слова, *лучше примѣнять одновременно взрывъ всѣхъ горновъ*, для полученія общаго дѣйствія. Однако, если *различные горны не готовы къ одновременному взрыву, то слѣдуетъ ихъ взрывать по одиночкѣ, не теряя*

времени, предвидя возможность надземной атаки непріятели, которая можетъ предоставить ему готовыя галлерей.

Собственно *минная атака, предшествуемая и заканчиваемая артиллерійской атакой*, должна быть хорошо подготовлена, въ смыслѣ скорого занятія воронки пѣхотою.

Общій порядокъ работъ при атакѣ.

1) *Заготовленіе достаточнаго количества матеріаловъ для работъ.*

а) *Инструменты и принадлежности:*

Рейки, минные компасы, перископы, лопаты, кирки, кирко-мотыги, пилы, молоты, ломы, рельсы, вагонетки, земленосные мѣшки и проч.

б) *Инструменты и принадлежности для передвиженія взрывами:*

Сверла, молоты, клинья, насосы (вентиляціонные) или полная установка для механическаго сверленія.

с) *Одежда дереволъ:*

Рама, потолочныя и боковыя обшивочныя доски, схватки, желѣзныя рамы для входовъ, цементъ и проч.

д) *Взрывчатыя вещества, освѣщеніе:*

Заряды для горновъ, мелинитовыя и лиддитовыя петарды, детонирующій и Бикфордовъ шнуръ, капсулы, веревки, лампы и свѣтящіеся составы и проч.

2) *Отрывка траншей для отвоза земли и устройство входовъ.*

- 3) *Формированіе смѣны для:*
 продвиженія впередъ;
 отвоза земли;
 обшивки;
 вентиляціи;
 производства ложнаго шума;
 прислушиванія и
 переноски матеріаловъ и пищи.
- 4) *Производство работъ со вѣсьми вышеописан-
 ными предосторожностями.*
- 5) *Опредѣленіе требуемыхъ зарядовъ.*
- 6) *Подготовка общей атаки.*

ЧАСТЬ II.

ОБОРОНА.

Въ основѣ обороны—такъ же, какъ и атаки—лежитъ *непрерывное* выслушиваніе звуковъ, исходящихъ со стороны непріятели и передаваемыхъ землей и воздухомъ.

Это выслушиваніе производится помощью особыхъ аппаратовъ (геофоновъ и стетоскоповъ) въ зонахъ или сѣтяхъ прислушиванія, специально устроенныхъ для этой цѣли.

Иногда бываетъ также полезно выслѣживать помощью перископовъ за распредѣленіемъ земли на непріятельскомъ брустверѣ.

I. Аппараты для прислушиванія.

Аппараты для прислушиванія, примѣняемые въ арміи, усиливаютъ звуки, передаваемые землей, и дѣлаютъ ихъ болѣе ясными. Кромѣ того, они даютъ возможность опредѣлять направленіе звука.

Описаніе этихъ аппаратовъ и обращеніе съ ними указаны въ приложеніи 2-мъ.

II. Сѣти прислушиванія.

1) Точки прислушиванія.

Предположимъ, что намъ ввѣрено наблюденіе за извѣстнымъ участкомъ.

Для того, чтобы образовать фронтъ «выдвинутыхъ впередъ ушей», выбираютъ точками прислушиванія наиболѣе выдвинутые пункты первой линіи, какъ-то: убѣжища, сапы—открытыя и покрытыя и проч.

Точки прислушиванія должны находиться на разстояніи 30—40 м. одна отъ другой. Если этихъ точекъ недостаточно, устраиваютъ особыя слуховыя галереи. Такими галереями называютъ минныя рукава, выведенные на глубинѣ отъ поверхности земли въ 1—2 метра и имѣющіе 10—20 мет. длины.

2) Раздѣленіе на сѣти и участки прислушиванія.

Бригадный участокъ *) раздѣляется на 4 сѣти прислушиванія, а каждая изъ сѣтей имѣетъ, приблизительно, то же число точекъ прислушиванія.

*) Протяженіемъ около 2 клм.

Также точно 4 сѣти прислушиванія будутъ имѣть каждая определенное число участковъ прислушиванія.

Раздѣленіе на участки будетъ зависѣть отъ начертанія передовой непріятельской линіи: для точныхъ свѣдѣній объ этомъ начертаніи пользуются снимками съ аэроплановъ и наблюденіями въ перископъ.

Обыкновенно участокъ прислушиванія заключается между участкомъ нашей траншеи и соответственнымъ участкомъ непріятельской, при чемъ непріятельскій участокъ содержится между двумя точками перегиба.

Дѣйствительно, тамъ, гдѣ кривизна непріятельской линіи значительна, и гдѣ выпуклость ея обращена въ нашу сторону,—возможность угрожающей намъ работы болѣе вѣроятна, чѣмъ въ другомъ мѣстѣ.

Для раздѣленія на участки принимаютъ также во вниманіе начертаніе нашихъ линій. Разбивка на участки прислушиванія производится на основаніи слѣдующихъ правилъ:

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ по мѣстнымъ условіямъ (значительное отдаленіе отъ противника, водныя препятствія, и т. д.) не предвидятъ развитія непріятельскихъ минныхъ работъ, проводятъ границу между участками прислушиванія. Слуховыя галлерей выводятъ на всемъ протяженіи участка, на разстояніи, определяемомъ слѣдующимъ способомъ: ставятъ минера въ головѣ слуховой галлерей и приказываютъ ему производить нѣкоторый шумъ, на примѣръ, ударять объ землю лопатой; въ это время ведется прислушиваніе въ окопѣ, при чемъ постепенно удаляются

отъ начала слуховой галлерей. Замѣчаютъ то предѣльное разстояніе, на которомъ слышенъ шумъ, производимый минеромъ въ головѣ галлерей. На половинѣ этого предѣльнаго разстоянія начинаютъ новую слуховую галлерей. Среднее удаленіе между галлерейми, при скалистомъ грунтѣ, отъ 30 до 40 метровъ.

Когда раздѣленіе на участки сдѣлано, производятъ точную съемку cadaго участка. Для этого лентой (длиною въ 10 метр.) измѣряютъ отдѣльные участки первой линіи и опредѣляютъ ихъ направленіе минной буссолью.

Затѣмъ составляютъ карту cadaго участка, въ масштабѣ 1/200, и наносятъ на нее точное положеніе каждой точки прислушиванія.

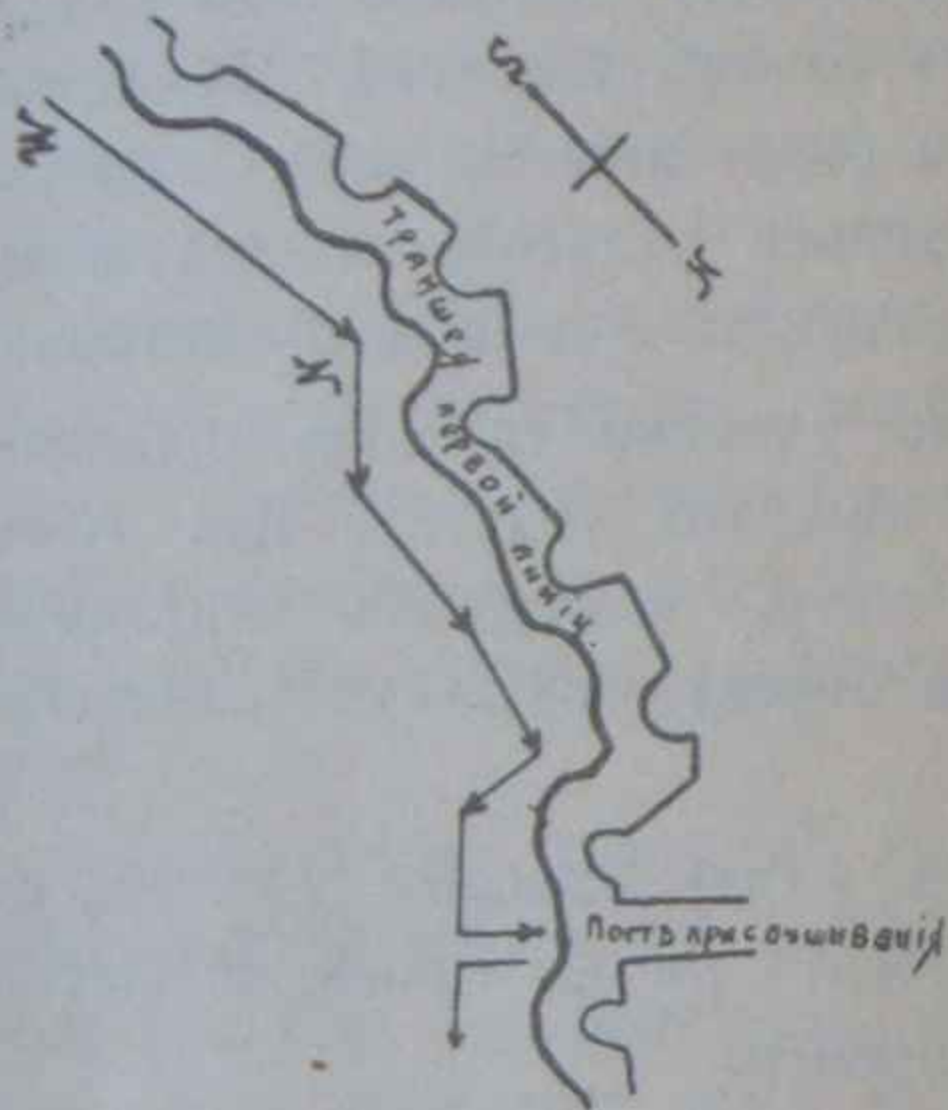
Около каждой точки прислушиванія примѣняютъ доску со слѣдующими обозначеніями:

С	(сѣть	прислушиванія	п°)
У	(участокъ	»	п°)
Т	(точка	»	п°)

3) Мѣры предосторожности, принимаемыя во время производства съемки:

а) Надо всегда имѣть направленіе NS лимба параллельнымъ снимаемому участку, направляя конецъ S на себя (точка М, ч. 4). При этомъ надо идти отъ одной крайней точки снимаемаго направленія и продвигаться все время, направляя конецъ S на себя: углы показываются на лимбѣ темной половиной намагниченной стрѣлки.

Черт. 4.



б) Не слѣдуетъ перемѣнять направленія, а идти всегда въ одномъ и томъ же направленіи, отъ одного конца до другого.

в) Если при движеніи вдоль траншеи встрѣтятся вправо или влѣво подземное убѣжище, слуховой постъ, сапа или ходъ сообщенія, то надо прервать въ

этомъ мѣстѣ участокъ траншеи, даже если послѣ этого мѣста участокъ сохраняетъ свое прежнее направленіе.

4) Бланкъ для записыванія съемки представляетъ слѣдующее:

Топографическая съемка. С — У — Листъ.....

№..... мѣс. 191 .. года.

Начало..... Конецъ.....

Какой участокъ.	Номеръ по порядку.	Длина.	Азимутъ.	Примѣчанія.

Съемщикъ:.....

III. Способъ прислушиванія.

1) Плоскость прислушиванія!

Плоскость прислушиванія, на которую кладутъ оба аппарата, играетъ *очень важную роль* въ смыслѣ качества прислушиванія. Слѣдуетъ провѣрять пригодность этой плоскости, постукивая вокругъ прислушивательныхъ аппаратовъ.

2) Распознаваніе звуковъ.

Когда вставляютъ въ уши обѣ каучуковыя трубки прислушивательнаго аппарата, то обыкновенно бываетъ слышно [множество звуковъ, какъ то: шаги, звуки, происходящіе отъ нашихъ работъ, и разные звуки, идущіе отъ непріятели.

Надо привыкнуть къ распознаванію всѣхъ этихъ звуковъ, обращая вниманіе на звуки, идущіе отъ непріятели, всегда подозрительные.

Итакъ, въ концѣ концовъ начинаютъ прислушиваться къ одному звуку и записываютъ всѣ его характерныя особенности въ журналъ прислушиванія (приложеніе № 1).

Если тотъ же звукъ слышенъ и въ сосѣднихъ точкахъ прислушиванія, то надо его изучить и распознать въ каждой точкѣ.

Родъ инструмента, которымъ работаютъ, можетъ быть опредѣленъ *тембромъ* доходящаго до насъ звука и его *ритмомъ*. Для опредѣленія ритма, пользуются хронометромъ, показывающимъ части секунды, и замѣчаютъ интерваллы между ударами.

Такимъ образомъ можно опредѣлить:

- 1) Число галлерей атаки и
- 2) Инструментъ, которымъ работаетъ непріятель.

Если будутъ слышны одинъ или нѣсколько *взрывовъ*, то надо считать каждый взрывъ, какъ произведенный въ разныхъ галлерейхъ и посмотрѣть, не соотвѣтствуютъ-ли эти галлерей тѣмъ, въ которыхъ уже была слышна работа; въ послѣднемъ случаѣ надо также опредѣлить, *была ли приостановлена работа* въ галлерей до и послѣ взрыва. Затѣмъ произвести наблюденіе въ перископъ, для обнаруженія *дыма*.

Для прислушиванія лучше *не прекращать нашихъ работъ, по сосѣдству*, ибо звуки, исходящіе отъ нашихъ работъ подчеркиваютъ опытному «слухачу» дѣйствительно подозрительные звуки.

3) Опредѣленіе направленія звуковъ.

Одинъ изъ способовъ опредѣленія направленія звуковъ описанъ въ объяснительной запискѣ при каждомъ аппаратѣ (см. приложение № 2). Но опытъ показалъ, что этотъ способъ не вполне надеженъ. Дѣйствительно, съ точки зрѣнія точности въ опредѣленіи направленія звука, чувствительность системы двухъ слуховыхъ аппаратовъ къ малымъ перемѣщеніямъ оси оказывается наименьшей, когда эта ось почти нормальна къ направленію звука.

Способъ изслѣдованія, который мы назовемъ «методомъ резонанса» даетъ лучшіе результаты.

Методъ резонанса.

а) Первое изслѣдованіе.

Допустимъ, что вблизи слухового поста работаетъ кирка или молотъ. Если этотъ инструментъ будетъ передвинуть сначала влѣво, а затѣмъ вправо отъ слухового поста, то сравнивая звуки, производимые инструментомъ, съ подозрительнымъ звукомъ, идущимъ отъ противника, можно будетъ опредѣлить:

- 1) работаетъ-ли непріятель вправо, влѣво или прямо противъ точки, откуда ведется прислушиваніе;
- 2) на какомъ, приблизительно, разстояніи находится противникъ отъ точки прислушиванія.

в) Точное изслѣдованіе.

Пусть AA_1 будетъ осью прислушиванія и O —центромъ этой оси—ч. 5.

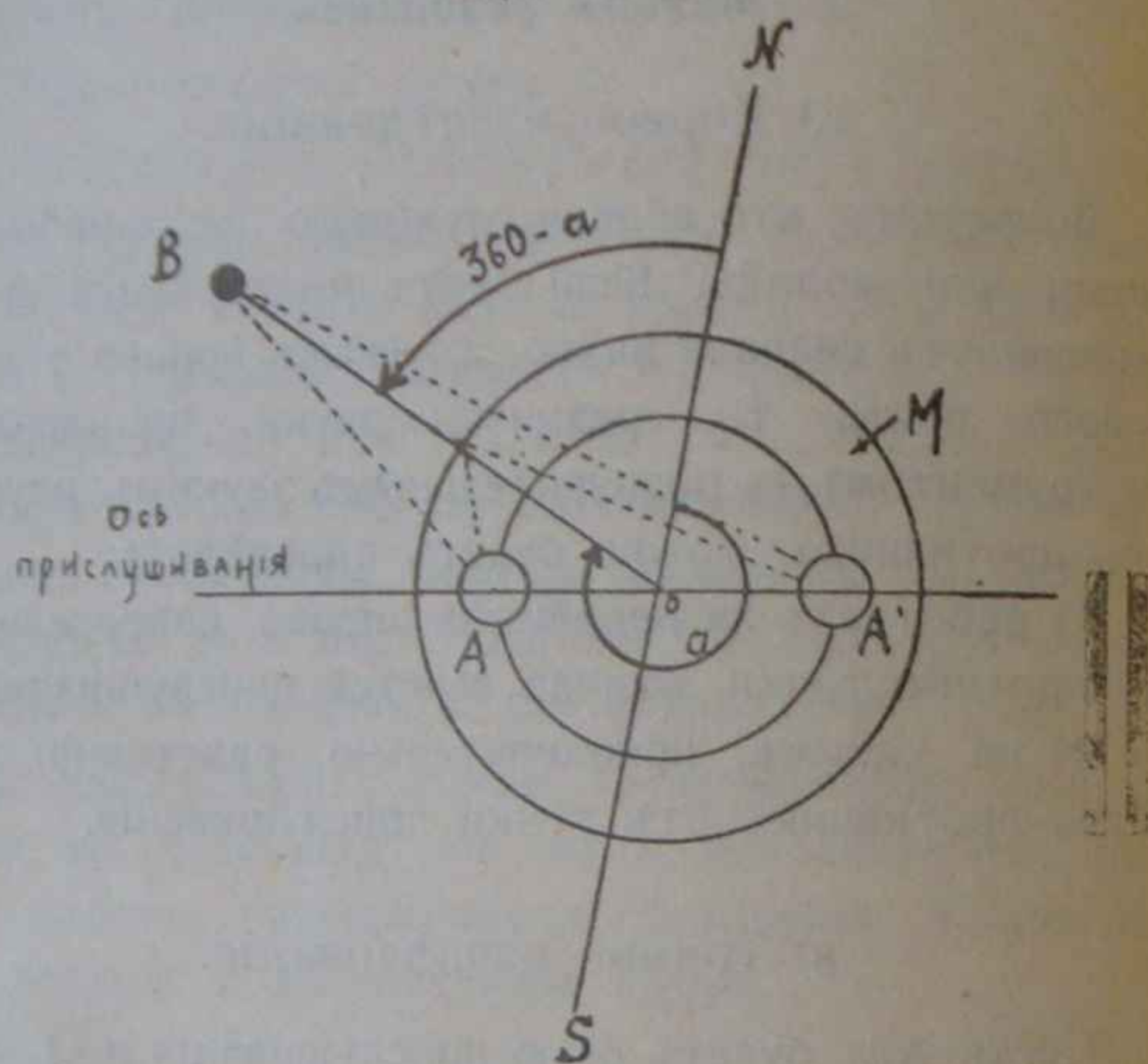
Если BO будетъ дѣйствительнымъ направленіемъ звука, при чемъ B обозначаетъ неизвѣстный звуковой источникъ, то можно передвигать источникъ B вдоль всей линіи BO , *не измѣняя относительно звуковою впечатлѣнія* въ обоихъ слуховыхъ аппаратахъ.

Только абсолютная сила звука измѣнилась - бы отъ такого мысленнаго перемѣщенія.

Установивъ все предыдущее, мы назовемъ «кругомъ прислушиванія» тотъ кругъ, который имѣетъ центромъ точку O и діаметромъ ось AA_1 .

Можно опредѣлить направленіе звука слѣдующимъ способомъ:

Черт. 5.



Производятъ звукъ, ритмъ котораго равенъ ритму услышаннаго звука (съ помощью деревяннаго молотка, напр.), гдѣ нибудь на плоскости прислушиванія, около и внѣ круга прислушиванія.

Въ тотъ моментъ, когда наши удары попадутъ въ точку P на линіи BO , въ обоихъ аппаратахъ будетъ обнаружено относительное равенство силы звуковъ, по причинѣ ритмическаго соотвѣтствія и равенства времени, требуемаго для распространенія волнъ, идущихъ изъ B и изъ P къ A и A_1 .

Тогда остается лишь опредѣлить буссолю азимутъ направленія PO , совпадающаго съ направлениемъ BO .

Направляютъ линію NS лимба параллельно линіи PO , имѣя сѣверъ направленнымъ на P .

Полезно при этомъ имѣть сумку съ маленькими инструментами, имѣющими тембръ инструментовъ, примѣняемыхъ въ минныхъ работахъ.

При скалистомъ грунтѣ, благодаря хорошей проводимости звуковъ, которой обладаетъ этотъ грунтъ, указанные въ специальномъ наставленіи способы прислушиванія даютъ вполне хорошіе результаты. Но дѣло обстоитъ нѣсколько иначе при грунтѣ рыхломъ и слабомъ. Звуки слышны неясно, вслѣдствіе плохой звуковой проводимости этого грунта. Для облегченія работы слухача и для усиленія звуковъ примѣняютъ куски проволоки, зарываемые въ землю, на которые и ставятъ аппараты для прислушиванія (геофоны).

4) З а с ѣ ч к и.

Пусть E_1 , E_2 и E_3 будутъ три послѣдовательныя точки прислушиванія одной сѣти—ч. 6.

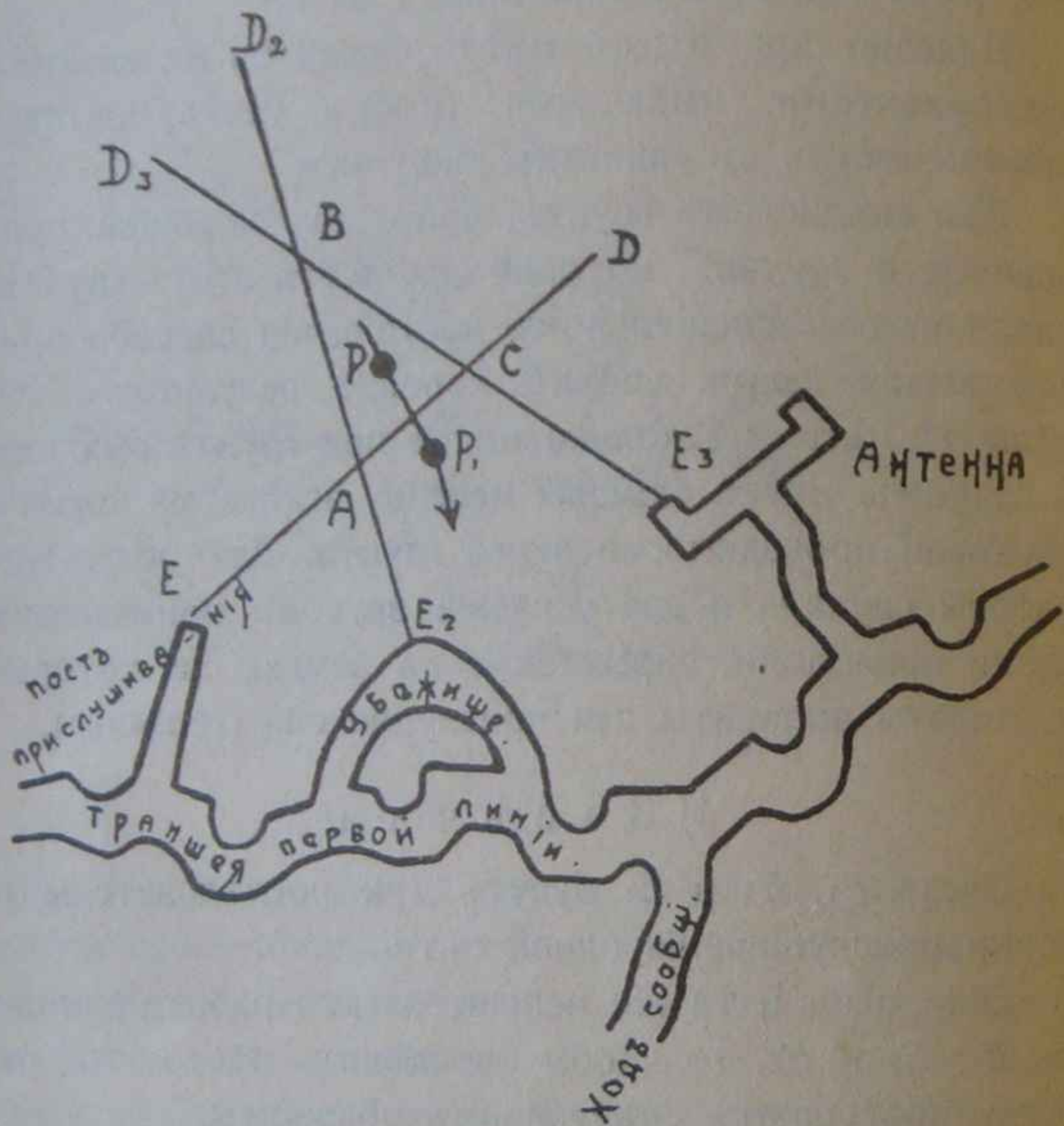
Если одна и та же неприяТЕЛЬская работа слышна съ E_1 , E_2 и E_3 , то чтобы опредѣлить мѣсто этой работы, поступаютъ слѣдующимъ образомъ:

а) Опредѣляютъ съ точекъ E_1 , E_2 , E_3 , азимуты источника звука: a_1 , a_2 и a_3 —способомъ, указаннымъ выше.

б) Наносятъ на карту зоны, начиная съ точекъ E_1 , E_2 и E_3 , три соотвѣтственныхъ направленія, азимуты которыхъ равны: a_1 , a_2 и a_3 .

с) Въ виду того, что азимуты a_1 , a_2 и a_3 были взяты неполнѣ точно, всѣ три направленія D_1 , D_2 и D_3

Черт. 6.



образуютъ въ точкахъ пересѣченія треугольникъ ABC: берутъ *центръ тяжести* треугольника за наиболѣе вѣроятное положеніе подозрительной работы.

d) Если работа продолжается регулярно каждый день въ подозрительной галлерей, то производятъ вышеуказанныя дѣйствія каждые 2—3 дня; такимъ образомъ, получаютъ на картѣ рядъ точекъ $p, p_1, p_2,$

которыя опредѣляютъ направленіе вѣроятной непріятельской галлерей.

Такимъ способомъ можно слѣдить изо дня въ день за непріятельской атакой. Всѣ эти дѣйствія называются «засѣчками». Засѣчки легко дѣлать благодаря уже имѣющимся картамъ зонъ.

IV. Служба прислушиванія.

1) Личный составъ.

Слухачи должны быть выбраны развитые и хладнокровные.

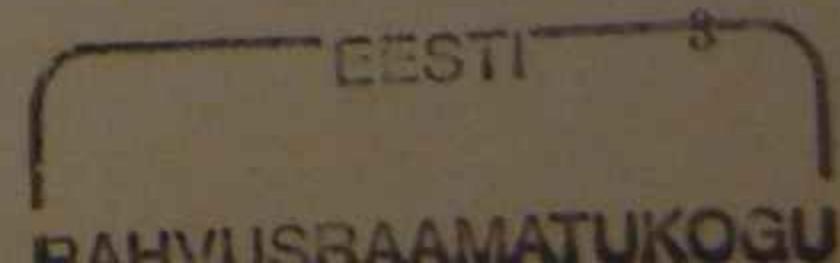
Они должны пройти курсъ практическаго обученія способамъ прислушиванія, съемкамъ минной буссолю и топографическимъ съемкамъ вообще.

Каждому слухачу поручается наблюденіе за одной только сѣтью прислушиванія: каждый періодъ прислушиванія продолжается 8 часовъ съ 24-мя часами перерыва между періодами, что составляетъ для четырехъ сѣтей и для четырехъ смѣнъ, въ общемъ, 16 слухачей, обеспечивающихъ непрерывность прислушиванія.

2 мл. унт.-оф. назначаются для общаго наблюденія за 4-мя сѣтями (каждый на 2 сѣти).

1 ст. унт.-оф. завѣдуетъ всей службой. — Къ этому надо прибавить чертежника, что даетъ, въ общемъ, для бригаднаго участка:

- Ст. унт.-оф. (начальникъ службы) 1 чел.
- Мл. унт.-оф. (общее наблюденіе и изслѣдованіе) 2 »



Слухачей (топографическія съемки,
прислушиваніе) 16 чел.
Чертежникъ 1 »

Итого . 20 чел.

(изъ которыхъ 1 ст. и 2 мл. унт.-офицера).

Поэтому для корпуснаго участка потребуется взводъ слухачей въ 80 человекъ.

Такимъ же образомъ, на армейскій районъ придется, приблизительно, одна рота слухачей въ 320 человекъ.

2) Организація службы.

Каждый слухачъ долженъ представить начальнику службы донесеніе, форма котораго будетъ различаться, въ зависимости отъ слѣдующихъ 2 случаевъ:

а) случай точнаго изслѣдованія подозрительнаго участка и

в) случай общаго изслѣдованія сѣти.

Въ первомъ случаѣ слухачи должны заполнить приведенную выше таблицу.

Во второмъ случаѣ они должны кратко записать результаты прислушиванія—каждый, какъ ему угодно.

Такъ же точно и начальникъ службы резюмируетъ и сводитъ всѣ свѣдѣнія, отъ каждой точки и участка прислушиванія.

Онъ долженъ представить ежедневный рапортъ своему начальству.

Примѣръ ежедневнаго рапорта:

бригада

Участокъ..... Фронтъ.....

8-го ноября 1915 г.



Начальникъ службы прислушиванія имѣетъ честь представить Господину Командиру.....-го батальона, командующему инженерными войсками.....-ой дивизіи, ежедневный служебный рапортъ.

Статья I. Непритель продолжаетъ свою работу вправо отъ сапы R. Между первымъ убѣжищемъ влѣво отъ хода сообщенія..... и первымъ убѣжищемъ вправо отъ того же хода была слышна очень ясно работа сверломъ и молотомъ. Къ этимъ звукамъ примѣшивался довольно слабый, но характерный шумъ вращающагося механическаго инструмента.

Статья II. Между точками прислушиванія E₁ и E₂ участка Z I, непритель продвигается взрывами, на небольшой глубинѣ подъ землей.

Статья III. Вправо отъ хода сообщенія..... активная работа съ той и другой стороны продолжается; непрительская работа находится въ 12 мет. (приблизительно) отъ нашей линіи. Длина нашего камуфлетнаго рукава 2 — E 2 ($\alpha = 276^\circ$) была сегодня утромъ, приблизительно, 6,5 метровъ.

Статья IV. Наблюденіе въ убѣжищѣ E₁ участка Z I показало усиленную работу сверломъ и молотомъ; также и вправо отъ E₁, гдѣ непритель произвелъ

многочисленные взрывы утромъ: дымъ не былъ виденъ и работа не прекратилась. Прислушиваніе продолжается.

Всѣ подробности записаны въ общую служебную тетрадь.

Начальникъ службы прислушиванія.

Что касается до распредѣленія слухачей по участкамъ, то оно будетъ также зависѣть отъ двухъ случаевъ:

а) Отсутствие подозрительнаго участка.

Вся смѣна наблюдаетъ правильно за всѣми сѣтями.

в) Наличие одного лишь подозрительнаго участка.

Если подозрительный шумъ былъ обнаруженъ въ какомъ-нибудь участкѣ, то всѣ слухачи направляются исключительно въ этотъ участокъ. Всѣ звуки будутъ записаны и разсортированы очень внимательно (см. форму журнала прислушиванія). Лучше вести прислушиваніе нѣсколькими слухачами въ однихъ и тѣхъ же пунктахъ, чтобы исключить возможные ошибки, происходящія отъ личныхъ впечатлѣній.

с) Случай нѣсколькихъ подозрительныхъ участковъ.

Каждый участокъ изслѣдуется такъ же внимательно, какъ и въ случаѣ одного участка: въ случаѣ надобности, можно уменьшить время отдыха слухачей.

Каждый слухачъ получаетъ передъ отправленіемъ на прислушиваніе особый приказъ, гдѣ обозначаются сѣти....., участки....., точки....., которые онъ долженъ обойти.

Онъ долженъ также получить необходимыя средства освѣщенія для прохода черезъ минныя галлерей и слуховыя галлерей.

3) Принадлежности для прислушиванія.

Слухачи должны имѣть въ достаточномъ количествѣ слѣдующія принадлежности:

Геофоны	Дошечки для надписей
Минныя буссоли	Чертежныя принадлежности для картъ
Рейки	Копировальныя приборы и т. д.
Перископы	Фотографіи съ аэроплановъ и планы позицій.
Бинокли	
Средства освѣщенія (свѣчи, лампочки)	
Выжигательные аппараты	

V. Результаты прислушиванія и оборона.

Если служба прислушиванія обнаружила непріятельскую работу, то слѣдуетъ различать два случая:

1) Работа полу-внѣшняя и неглубокая.

Въ этомъ случаѣ непріятель или строитъ убѣжище или начинаетъ вести галлерейю.

Нашимъ линиямъ *никакой опасности* еще не угрожаетъ, но надо усилить наблюдение. Участокъ считаютъ подозрительнымъ.

2) Работа внутренняя и на значительной глубинѣ.

Непріятель ведетъ атаку минной галлереей. Участокъ считаютъ угрожаемымъ и различаютъ два случая:

а) Случай возможнаго противодѣйствія.

Если нѣсколькими засѣчками было опредѣлено, что непріятельская галлерейя еще достаточно удалена отъ нашей, то слѣдуетъ вывести рукавъ для камуфлета, и направленіе оси этого рукава точно опредѣляется засѣчками.

в) Случай невозможнаго противодѣйствія.

Если непріятельская галлерейя уже слишкомъ близко подошла къ нашимъ линиямъ, надо поспѣшно произвести отрывку ретраншаменты.

Такъ называется участокъ траншеи, по возможности крытой, выведенный на разстояніи около 30 метр. отъ первой линіи и соединенный съ ней нѣсколькими ходами сообщенія.

Затѣмъ слѣдуетъ непрерывно бомбардировать начало угрожающей галлерейи и прилегающіе къ ней участки.

Въ нужный моментъ сторожевые слухачи подають сигналъ тревоги, и пѣхота покидаетъ первую линію,

занимая ретраншаментъ. Такимъ способомъ избѣгаютъ возникновенія возможной паники.

Остается позаботиться, чтобы пѣхота приняла мѣры къ овладѣнію воронкой, которая будетъ произведена взрывомъ.

Итакъ, благодаря службѣ прислушиванія, возможно бываетъ произвести контръ-атаку, или предупредить опасность и занять воронку, сдѣланную взрывомъ непріятельскаго горна.



Журналъ при слушиванія.

№

отъ час. мин. до
 час. мин.
 1915 г.

Грунтъ
 песокъ
 глина
 скала
 Длина оси
 D = см.

Слухачъ

Наши работы.		
Галл.	Работаетъ.	Остановлена.

Примѣчанія:

А. П О Д З Е М Н Ы Е З В У К И.

1. Ч и с л о.				2. Положеніе.				3. С и л а.				4. Р о д ъ.												
Одиночный звукъ				Работа.				1	2	3	Работа.				1	2	3							
Многочисленные звуки				Влѣво							Очень слабый							Удары						
Работы				Прямо передъ собой							Слабый							Различные звуки						
Работа.				1	2	3	Вправо							Средній							Взрывы			
Число рабочихъ							Сзади							Сильный							Очень сильный			

5. Взрывъ горновъ.					
Взрывъ №	Работа.			Видимый дымъ.	Приостановлена работа.
	1	2	3		
1					
2					
3					
4					

7. Ритмъ.				8. Тембръ.			
(Интервалы между ударами).				Работа.			
Работа.	1	2	3	Глухой	1	2	3
Медленный				Чистый			
Ровный							
Ускоренный							

11. Разстояніе.				12. Г л			
Работа.	1	2	3	Работа.	1	2	3
Очень далеко				Незначительн. 1—2 м.			
Далеко				Средняя 2—4 м.			
Довольно близко				Большая 4—10 м.			
Близко							

6. Вѣроятное происхожденіе.							
Работа.	1 2 3			Работа.	1	2	3
	Кирка						
Молотъ				Землечерпаніе			
Молотокъ				Сверло			
Механ. молотъ				Пила			
Ручной буравъ				Механ. буравъ			
Коль				Моторъ			
Топоръ				Насосъ			
				—			

9. Интервалы.				10. Направленіе.			
Работа.	1	2	3	Работа.	1	2	3
Малые				a =			
Большіе				a' =			
Рѣдкіе				a'' =			
Частые							

б и н а.		
1	2	3

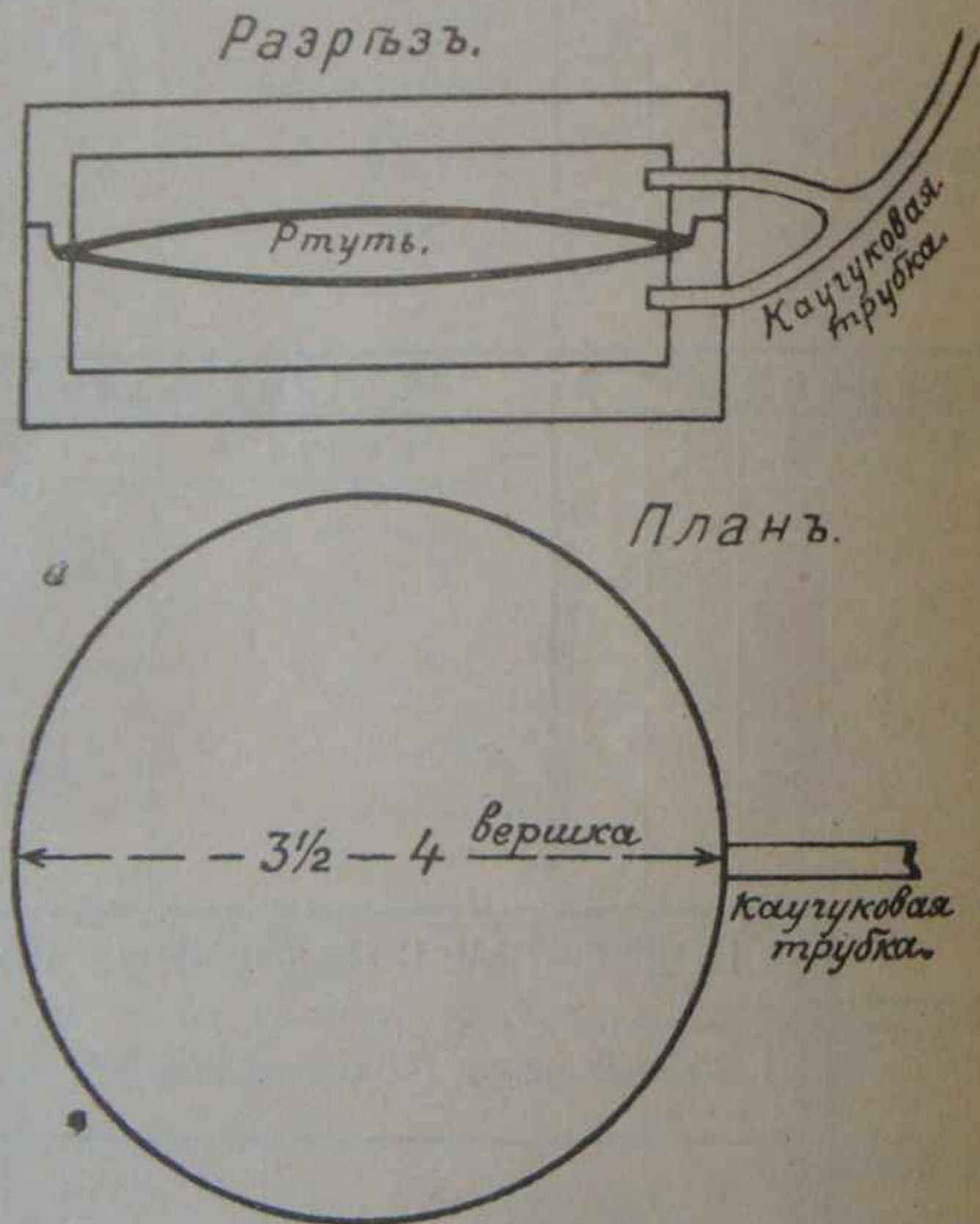
В. ПОДЗЕМНЫЕ И НАДЗЕМНЫЕ ЗВУКИ.			
I. Разные звуки (обнаруженные пѣхотой).			
1	2	3	
II. Послѣдовательные звуки.			

Приложение 2-е.

1. Устройство «геофона».

Геофонъ—ч. 7—состоитъ изъ деревянной круглой коробки, внутри которой помѣщена металлическая

Черт. 7.



чечевица, образованная двумя мѣдными выпуклыми дисками, спаянными по окружности. Между дисками помѣщена ртуть. Камеры надъ чечевицей и подъ ней

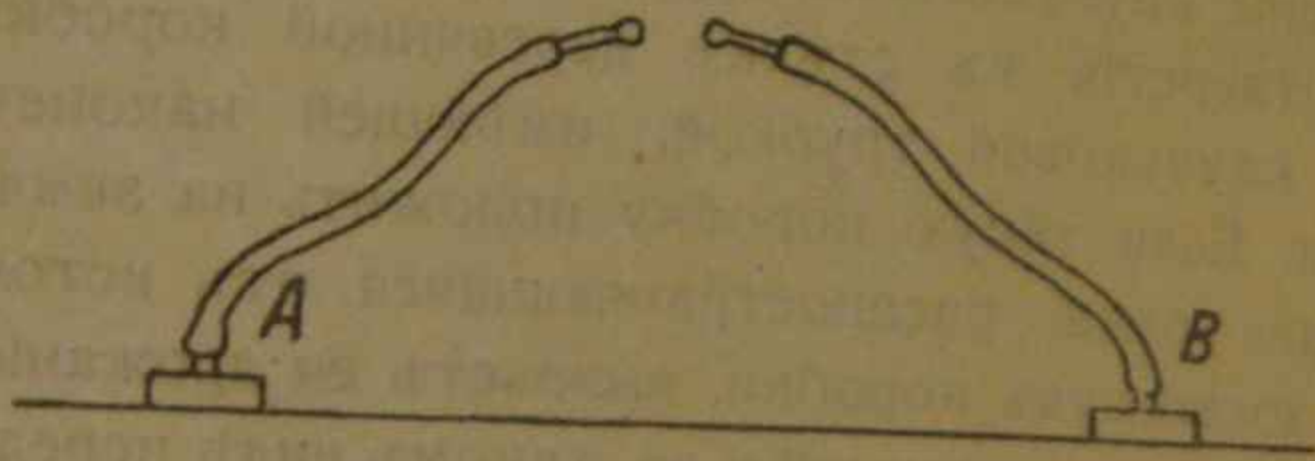
соединены каучуковыми трубками, пропущенными черезъ отверстія въ стѣнкѣ деревянной коробки, съ общей каучуковой трубкой, имѣющей наконечникъ для уха. Если такую коробку положить на землю, то звуковая волна, распространяющаяся отъ источника звука, достигнувъ коробки, вызоветъ ея дрожаніе, которое усилится чечевицей и въ такомъ видѣ передастся уху. Такимъ образомъ, аппаратъ этотъ какъ бы приближаетъ звукъ, подобно тому, какъ лупа увеличиваетъ то, что рассматриваютъ. вмѣстѣ съ тѣмъ геофонъ передаетъ и характеръ звука, совершенно не искажая его.

При помощи геофона можно опредѣлить: 1) появленіе подземнаго звука, который не улавливается ухомъ, для чего достаточно имѣть одинъ аппаратъ съ двумя наконечниками для ушей и 2) направленіе звука въ горизонтальной и вертикальной плоскостяхъ, а слѣдовательно болѣе или менѣе точное мѣсто источника звука, для чего необходимо имѣть два аппарата.

2. Опредѣленіе направленія звука въ горизонтальной плоскости.

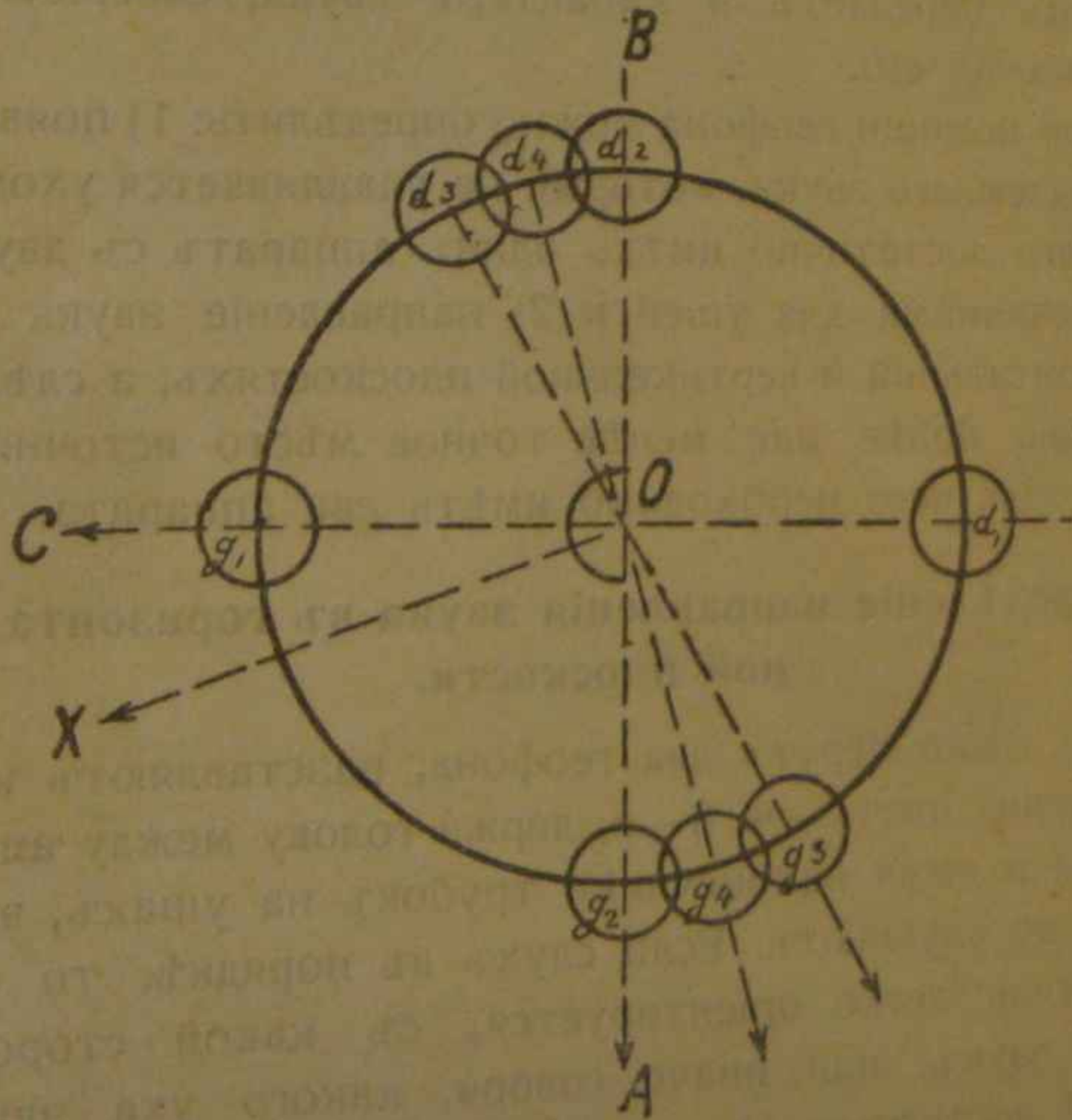
Для этого берутъ два геофона, разставляютъ ихъ на ширину плечъ—ч. 8—и, держа голову между аппаратами и имѣя наконечники трубокъ на ушахъ, внимательно слушаютъ. Если слухъ въ порядкѣ, то наблюдатель легко ориентуруется, съ какой стороны идетъ звукъ, или иначе говоря, какого уха звукъ раньше достигнетъ. Аппараты поворачиваютъ до тѣхъ поръ въ сторону появленія звука, пока онъ не будетъ

Черт. 8.



восприниматься обоими ушами одновременно и одинаково ясно—ч. 9. Предположимъ, что центры геофо-

Черт. 9.



новъ, обозначенныхъ на чертежѣ кружками, будутъ

въ g_1 для лѣваго уха и въ d_1 для праваго уха и что звукъ доходитъ слѣва. Оба аппарата поворачиваютъ на 90° , и центры геофоновъ перейдутъ въ точки g_2 и d_2 . Если и въ этомъ случаѣ звукъ слышенъ слѣва, то это значитъ, что направление его лѣвѣе линіи ОС и заключается въ углѣ АОС. Поворачиваютъ аппараты далѣе влѣво, предположимъ, на 30° , при чемъ центры геофоновъ перейдутъ въ точки g_3 и d_3 . Предположимъ, что на этотъ разъ звукъ кажется доносящимся справа,—значитъ, поворотъ сдѣланъ слишкомъ большой, и оба аппарата перемѣщаютъ вправо на 15° въ точки g_4 и d_4 . Предположимъ далѣе, что въ этомъ случаѣ звукъ кажется одной силы въ обоихъ ушахъ и доходить до нихъ одновременно, слѣдовательно, направление звука совпадаетъ съ линіей, перпендикулярной къ $g_4 d_4$, т. е. съ линіей ОХ.

3. Опредѣленіе направленія источника звука въ вертикальной плоскости.

Въ этомъ случаѣ все сводится къ тому, чтобы опредѣлить, распространяется-ли звукъ въ плоскости, лежащей выше или ниже уха наблюдателя. Этого легко достигнуть, расположивъ аппараты на различной высотѣ и прижавъ ихъ къ стѣнѣ слухового колодца. Если слышать, что звукъ исходитъ изъ геофона нижняго, то плоскость, въ которой находится источникъ звука, ниже уха наблюдателя. Путемъ ряда подобныхъ опытовъ можно точно установить положеніе этой плоскости.

4. Определеіе мѣста нахожденія источника звука.

Мѣстоположеніе источника звука можетъ быть определено путемъ установленія направленія звука изъ трехъ точекъ окопа, не находящихся на одной прямой линіи. Полученныя направленія вычерчиваютъ на планѣ, при чемъ всѣ три направленія не пересѣдутся въ одной точкѣ, а при пересѣченіи ихъ получится треугольникъ. Въ предѣлахъ этого треугольника и находится источникъ звука. Затѣмъ остается только определитъ горизонтъ источника звука.

Пользуясь геофономъ, опытный наблюдатель имѣетъ возможность не только предупредить подходъ непріятельскихъ минныхъ галлерей, но и дать подробный планъ сѣти галлерей и изо дня въ день слѣдить за развитіемъ и успѣхомъ этихъ работъ.



Инструкція для школы слухачей

I.

Назначеніе. Школа слухачей имѣетъ своею задачею быстро обучить людей, способныхъ давать вѣрныя свѣдѣнія о производимыхъ непріателемъ подземныхъ работахъ.

II.

Сущность дѣла. Простымъ ухомъ звуки, передаваемые землей, слышны только на малое разстояніе и съ трудомъ. Но теперь эти звуки усиливаютъ, какъ указано выше, посредствомъ «геофоновъ», приспособленныхъ (какъ говоритъ само названіе) къ собранію подземныхъ звуковъ *) и улучшающихъ слухъ, какъ увеличительная лупа совершенствуетъ зрѣніе.

Пока въ употребленіи два типа приборовъ: *стетоскопы* военного телеграфа и «геофоны S. P.». Способъ примѣненія ихъ почти одинъ и тотъ же и указанъ выше.

III.

Виды звуковъ. Недостаточно, чтобы геофонъ былъ чувствителенъ, необходимо, чтобы онъ былъ точенъ, т. е. возможно менѣе измѣнялъ передаваемые имъ

*) Они мало приспособлены къ воздушнымъ звукамъ.

звуки. Въ противномъ случаѣ отдаленные удары (свои или непріятельскіе) слились бы въ неясный шумъ, въ которомъ ухо не въ состояніи было бы разобратъся*).

Но звуки, идущіе подъ землею и по воздуху, не одинаковы, даже, если они одного происхожденія. Такъ, металлическій звукъ въ воздухѣ отъ удара ломомъ о камень и о землю различенъ. Слухачи должны усвоить нѣкоторые характерные звуки (отъ удара киркой, скребкомъ, отъ буренія и т. д.) въ различныхъ грунтахъ, гдѣ имъ придется работать. Они должны упражняться въ такихъ условіяхъ, чтобы по воздуху замѣчаемые ими звуки къ нимъ не присоединялись.—Напримѣръ, стукальщикъ и слухачъ будутъ находиться на днѣ двухъ колодцевъ или траншей, на разстояніи нѣсколькихъ метровъ другъ отъ друга, сообщаясь между собою черезъ когонибудь, для избѣжанія потери времени. Кромѣ распознаванія разныхъ родовъ уже знакомыхъ имъ звуковъ, слухачи должны будутъ, если возможно, анализировать сложные одновременно появляющіеся звуки.

Сторона, съ которой идутъ звуки. Въ обыденной жизни всякій человѣкъ со здоровыми ушами различаетъ, съ какой стороны доходитъ къ нему по воздуху звукъ. Если, напримѣръ, къ нему обращаются, онъ инстинктивно поворачиваетъ голову въ сторону говорящаго. Этотъ инстинктъ, отсутствующій у людей совершенно глухихъ на одно ухо, имѣетъ, пови-

*) Геофонъ, чувствительный въ опредѣленіи одного удара, можетъ быть менѣе годнымъ, если нужно различить тотъ же ударъ среди сложныхъ шумовъ.

димому, главной причиной то обстоятельство, что звукъ, произведенный въ одномъ мѣстѣ, отпечатлѣвается не совсѣмъ одновременно въ обоихъ ушахъ. Тѣмъ не менѣе, для мозга причина звука одна, но онъ ее помѣщаетъ направо или налево, смотря по тому, какое ухо первымъ схватило звукъ.

Эта особенность нашего мозга примѣнима къ опредѣленію направленія звуковъ, передаваемыхъ землею. Для этого достаточно взять одновременно два геофона, соединенныхъ каждый съ ухомъ; получается тотъ же результатъ, какъ если бы мы вооружили наши уши равными раковинами, которыя можно было бы одновременно приставить къ землѣ: мы тотчасъ испытываемъ хорошо знакомое ощущеніе звука, идущаго «справа» или «слѣва». Это то впечатлѣніе и нужно прежде всего возбудить у того, кого обучаютъ опредѣлять направленія. Для этого завязываютъ слухачу глаза, ставятъ геофоны неподвижно на землю на маломъ разстояніи другъ отъ друга и слегка ударяютъ по землѣ; сначала стучатъ очень близко отъ одного изъ приборовъ, послѣ чего спрашиваютъ слухача, откуда звукъ—справа или слѣва? Онъ никогда не ошибется. Постепенно перемѣщая точку удара между двумя приборами, дается слухачу впечатлѣніе «звука изъ середины». Потомъ начинаютъ стучать снова, постепенно удаляясь и оставляя приборы неподвижными, а слухачъ долженъ говорить, откуда идетъ звукъ—справа или слѣва.

Конечно, каучуковыя трубочки должны быть точно одинаковой длины. Разница въ десять сантиметровъ

можетъ значительно испортить показанія (при известной разницѣ въ длинѣ, ошибка можетъ быть такъ груба, что звукъ будетъ казаться идущимъ все время съ одной стороны).

Не столь существенно, но желательно, чтобы приборы были вполнѣ одинаковы (разница въ тембрѣ звуковъ, уловленныхъ однимъ и другимъ ухомъ, затрудняетъ опредѣленіе).

Поэтому лучше не перекладывать приборы изъ коробокъ, (дѣло въ томъ, что при вкладываніи въ коробки они обязательно подбираются и носятъ тотъ же номеръ, что и коробка).

Въ случаяхъ, когда геофоны имѣютъ двѣ трубки (выгодное расположеніе, когда приборъ примѣняется въ отдѣльности), одной трубкой пользуются, если два прибора соединены вмѣстѣ. Слѣдуетъ взять ту трубку, которая ближе къ землѣ или къ стѣнкѣ галлерей. Другая трубка должна быть закрыта, чтобы избѣгнуть проникновенія пыли и переменъ тембра звука. Послѣ того, что было сказано о желательномъ тождествѣ приборовъ, нужно особенно избѣгать, чтобы изъ двухъ неработающихъ трубокъ,—одна была закрыта, а другая открыта.

Точное нахожденіе направленія (указано выше).

IV.

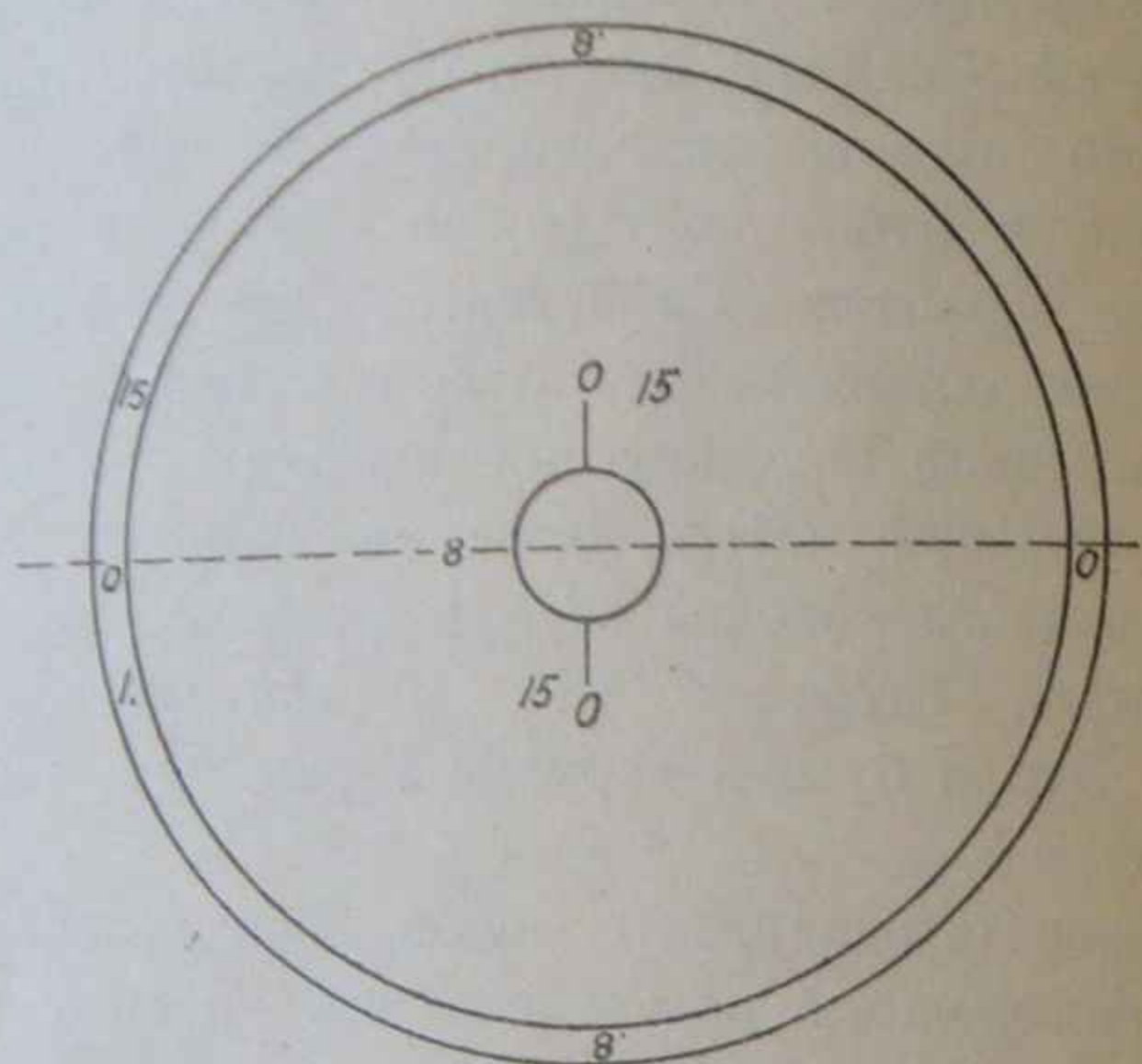
Слуховые колодцы и круговые рвы для пристукиванія.

Контроль надъ слухачами. Изложенный выше методъ требуетъ нѣкотораго обученія, кромѣ того обу-

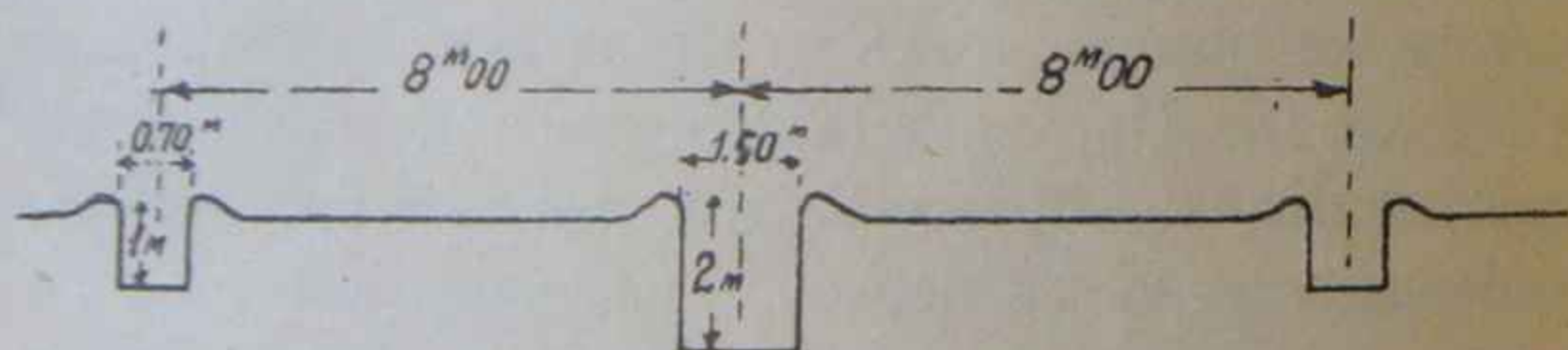
чаемые вначалѣ нуждаются въ легкомъ и быстромъ контролѣ, дающемъ увѣренность въ ихъ показаніяхъ, какъ для нихъ самихъ, такъ и для другихъ. Поэтому необходимо точное техническое оборудованіе для осуществленія этого контроля и облегченія выбора хорошихъ слухачей. Слѣдующее оборудованіе уже дало превосходные результаты: вырываютъ, напримеръ, посрединѣ поля круглый колодецъ, около 2-хъ метровъ глубиной и 1¹/₂ метра въ діаметрѣ—ч. 10, и вокругъ этого колодца другой—радіусомъ отъ 8 до 10 метровъ, глубиною отъ 50 сантиметровъ до 1 метра. Это и будетъ «круговой ровъ для пристукиванія».

Окружность раздѣляется нумерованными пикетами на 32 равныя части, на каждую изъ которыхъ приходится около 10°. (Эту градуацію легко выполнить, дѣля окружность на 2, 4, 8 и 7 частей). Какъ показываетъ ч. 10, концы одного діаметра имѣютъ одинъ и тотъ же номеръ, такъ что градуація идетъ только отъ 1 до 16. Окружность основанія колодца раздѣлена такимъ же образомъ. Эта градуація расположена перпендикулярно къ первой, такъ что діаметръ № 7 въ колодцѣ перпендикуляренъ діаметру № 7 кругового рва пристукиванія. Палкою или чѣмъ нибудь другимъ стучать по дну рва около одного изъ №№; удары должны быть достаточно легкими, чтобы не быть услышаны слухачемъ невооруженнымъ ухомъ, но въ то же время достаточно сильными, чтобы геофоны ихъ отчетливо воспроизвели. Для того, чтобы слухачъ ихъ ясно различалъ, удары должны быть совершенно

Черт. 10.



Къ черт. 10.



одинаковы и имѣть легко различаемый тембръ (напримѣръ: 3 одинаковыхъ удара—пауза, 3 удара — пауза и т. д.).

Слухачъ долженъ тогда встать лицомъ къ звуку, слѣдуя только указанному выше методу; геофоны сначала сближенные, постепенно раздвигаются, пока не достигнутъ концовъ одного изъ діаметровъ колодца,

носящихъ одинъ и тотъ же номеръ, и пока слухачъ не услышитъ «звукъ изъ середины».

Если послѣ этого слухачъ прочтетъ, на примѣръ, 7-й номеръ около каждаго изъ своихъ геофоновъ, то онъ говоритъ: «7 передо мною». Однимъ взглядомъ можно повѣрить, дѣйствительно-ли пикетъ противъ слухача и носить-ли онъ 7-й №.

Прежде, чѣмъ объявить результатъ, слухачъ долженъ хорошо увѣриться, что промежутки между 6 и 8-мъ №№ даютъ ясное впечатлѣніе, что звукъ идетъ справа налѣво. Очень полезно будетъ для начинающихъ хорошо замѣтить этотъ промежутокъ: разъ его замѣтили, онъ будетъ совершенно яснымъ. Повидимому, болѣе половины наблюдателей, послѣдовательно практиковавшихся въ слушаніи, могутъ, послѣ нѣсколькихъ уроковъ, опредѣлить направленіе съ точностью до 10° и даже большей.

V.

Опредѣленіе направленія источника въ вертикальной плоскости. (Указано выше).

VI.

Благодаря упражненіямъ въ школѣ слухачей, очень скоро можно будетъ опредѣлить, какіе офицеры или нижніе чины, по состоянію своего слуха, могутъ давать *вѣрныя свѣдѣнія*. Въ общихъ интересахъ желательно не пользоваться для прислушиванія другими людьми, поскольку это касается опредѣленія направленія. (Когда нужно только узнать, работаетъ-ли непріятель,

для чего достаточно имѣть одинъ геофонъ, — выборъ слухача не имѣетъ такого значенія).

Прислушиваніе должно производиться возможно дольше, будетъ ли это земля или скала, и соотвѣтственно этому, вообще, на еще neodѣтыхъ частяхъ минныхъ галлерей. Прислушиваніе на деревянной обшивкѣ можетъ привести къ ошибкамъ, такъ какъ дерево проводитъ звукъ не такъ, какъ земля, и потому, что между землей и обшивкой могутъ остаться пустя пространства. У слухача долженъ быть транспортиръ или компасъ (градуированный) для того, чтобы онъ могъ точно опредѣлять уголъ, составляемый направлениемъ звука съ осью минной галлерей, въ которой онъ работаетъ (или съ направлениемъ Сѣв.-Югъ). Въ то же время другой слухачъ опредѣлитъ направленіе того же звука для другого слухового поста.