

А  
Александръ Михайловичу  
Анжуковъ  
отъ С. Крашова  
VIII

## О РАСПОЛОЖЕНІИ СТРѢЛОКЪ ВЪ КАРТУШКѢ КОМПАСА.

### ПРЕДИСЛОВІЕ.

Поводомъ къ настоящей замѣткѣ послужило слѣдующее обстоятельство: въ ноябрѣ 1884 года я былъ прикомандированъ къ гидрографическому департаменту, и мнѣ было поручено полковникомъ И. П. де-Колонгомъ рассчитать дѣленія новаго дефлектора г. Штемпеля и, по окончаніи этой работы, вмѣстѣ съ мичманомъ Н. М. Сергѣевымъ изслѣдовать вопросъ о расположеніи стрѣлокъ въ картушкѣ.

Свои изслѣдованія мы начали съ существующихъ картушекъ системъ Колонга и Баррова. Для первой, по причинѣ малости стрѣлокъ, не оказалось шестерной и восьмерной девиаций. Картушка же Баррова дала коефициентъ шестерной девиации обратнаго знака съ таковымъ же для одной стрѣлки. Отсюда мы заключили, что расположеніе стрѣлокъ картушки Баррова не вполне правильно, что стрѣлки разставлены слишкомъ далеко другъ отъ друга и что, слѣдовательно, по данному Арчибальдомъ Смитомъ правилу, нужно располагать не концы стрѣлокъ, а нѣкоторыя точки между полюсами и оконечностями стрѣлокъ. Положеніе этихъ точекъ мы и хотѣли опредѣлить изъ опытовъ, имѣя картушку съ передвижными стрѣлками. Но по независящимъ отъ насъ обстоятельствамъ мы не могли довести этихъ опытовъ до конца.

Между тѣмъ, вопросъ о расположеніи стрѣлокъ въ компасѣ весьма важенъ, особенно въ настоящее время, когда приходится

устанавливать на броненосных судах боевые компасы въ условіяхъ явно противныхъ пуассоновой теоріи, когда является требованіе на компасы Ричи съ жидкостью, значительное число которыхъ изготавляется въ мастерской, и стрѣлки которыхъ мало уступаютъ по длинѣ стрѣлкамъ компасовъ *Great Eastern'a*, заставившихъ впервые обратить вниманіе на этотъ вопросъ основателей математической теоріи девіаціи, Арчибальда Смита и Фредерика Эванса.

Ихъ трудъ напечатанъ въ *Philosophical Transactions* за 1861 годъ, и ими впервые указано, что уничтожая въ компасахъ съ длинными стрѣлками полуугловую девіацію значительныхъ размѣровъ, мы тѣмъ самымъ воспроизводимъ шестерную и пр. девіаціи, которыя въ указанномъ случаѣ достигли  $6^{\circ}$  —  $8^{\circ}$ . Чтобы подвергнуть анализу вліяніе магнита на картушку, они предположили, что весь магнетизмъ стрѣлки сосредоточенъ въ ея оконечностяхъ и что количество его постоянно, независимо отъ длины стрѣлки, такъ что магнитные моменты стрѣлокъ пропорціональны ихъ длинамъ. При такихъ условіяхъ ими показано, что для картушки Баррова шестерной и восьмерной девіацій не будетъ, что отчасти и подтвердилось опытами. Но это довольно произвольное и, во всякомъ случаѣ, строго не доказанное предположеніе, даетъ лишь первое приближеніе, какъ вполне сознавалъ это и самъ Арчибальдъ Смитъ. Дѣйствительно, картушка Баррова не даетъ полного уничтоженія шестерной и пр. девіацій.

Опыты (правда неполные), произведенные нами въ прошломъ году, не привели къ окончательному результату; въ нихъ также заключается не вполне доказанное предположеніе о пропорціональности магнитныхъ моментовъ длинамъ стрѣлокъ, и слѣдовательно, производя ихъ, мы шли не прямо къ цѣли, а путемъ гадательнымъ.

Такимъ образомъ, я пришелъ къ необходимости сперва подвергнуть вопросъ возможно полному аналитическому изслѣдованію, отбросивъ всякія предположенія о распредѣленіи магнетизма по стрѣлкѣ, объ отношеніи магнитныхъ моментовъ и пр., кромѣ вполне установленнаго о симметричномъ его распредѣленіи по длинѣ стрѣлки или магнита.

Настоящая замѣтка заключаетъ въ себѣ полную теорію этого вопроса, и въ ней самымъ анализомъ ясно указано, что слѣдуетъ опредѣлять и изъ *какихъ* наблюдений, дабы получить картушку безъ шестерной, восьмерной и пр. девиаций, какъ расположить для этого ея стрѣлки, и что слѣдуетъ разумѣть подъ названіемъ шестерной, восьмерной и пр. девиаций.

Въ заключеніе считаю долгомъ принести самую искреннюю благодарность полковнику Ивану Петровичу де-Колонгу, совѣтами и указаніями котораго я постоянно пользовался при составленіи этой замѣтки.

## I.

1) Основныя формулы теоріи девиации выводятся изъ данныхъ *Пуассона* уравненій и заключаютъ въ себѣ предположеніе, что длина стрѣлки бесконечно мала сравнительно съ разстояніемъ ея до ближайшихъ массъ желѣза.

Это предположеніе справедливо для компасовъ хорошо установленныхъ, девиация которыхъ не уничтожается. Когда же приходится уничтожать девиацию, то мы неизбежно должны помѣщать вблизи компаса магниты или бруски мягкаго желѣза, и выше высказанное предположеніе становится несправедливымъ, а слѣдовательно, и вліяніе на компасъ ближайшихъ къ нему массъ желѣза или магнитовъ требуетъ изслѣдованія.

Приступая къ послѣднему, мы слѣдаемъ слѣдующее положеніе, принятое въ теоріи магнетизма: *магнетизмъ распределенъ по длине магнита симметрично относительно его центра*, предполагая магниты линейными.

2) Чтобы судить о вліяніи магнита на стрѣлку, нужно рассмотретьъ вращающій моментъ силъ, происходящихъ отъ магнита и дѣйствующихъ на стрѣлку; для краткости мы будемъ называть этотъ моментъ *возмущающимъ моментомъ* даннаго магнита.

Пусть на черт. 1-мъ  $O$  есть центръ компаса, котораго картушку предположимъ сперва состоящею лишь изъ одной стрѣлки  $NS$ , отклоненное направленіе которой (компасный меридіанъ) принимаемъ за ось  $x$ . Въ точкѣ  $m$  пусть находится магнитная