

626 / 7

M52

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВѢЩЕНІЕ
ОДЕССКАГО ПОРТА

ВЪ СВЯЗИ СЪ ВОПРОСОМЪ
ОБЪ УСИЛЕНІИ ОТПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ
РУССКИХЪ КОММЕРЧЕСКИХЪ ПОРТОВЪ.

СОСТАВИЛЪ

Г. МЕРЧИНГЪ,
ИНЖЕНЕРЪ ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства Путей Сообщенія (А. Бенке), Фонтанка 117.

1891.

1904 г.

1991

Абонемент на научно-техническую литературу
Дата *20/11*

62
N

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВѢЩЕНІЕ ОДЕССКАГО ПОРТА

ВЪ СВЯЗИ СЪ ВОПРОСОМЪ

ОБЪ УСИЛЕНІИ ОТПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ

РУССКИХЪ КОММЕРЧЕСКИХЪ ПОРТОВЪ.

40128

СОСТАВИЛЪ

Г. МЕРЧИНГЪ,
ИНЖЕНЕРЪ ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства Путей Сообщенія (А. Бенке), Фонтанка 117.
1891.

1975

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВѢЩЕНІЕ

Одесскаго порта въ связи съ вопросомъ объ усиленіи отпускной способности русскихъ коммерческихъ портовъ.

(Съ чертежами на листѣ X и 3 политипажами, помѣщенными въ текстѣ):

Громадное развитіе морской торговли и судоходства въ XIX столѣтіи повліяло на измѣненіе самого характера портовыхъ сооружений. Въ прежнее время главная задача порта состояла въ доставленіи судамъ безопаснаго убѣжища во время бури, причемъ грузовыя операціи, хотя для нихъ и совершались морскіе рейсы, производились по мѣрѣ возможности; болѣе или менѣе значительная продолжительность этихъ операцій не играла никакой роли, въ виду того, что даже самые счастливые морскіе рейсы продолжались иногда по нѣскольку мѣсяцевъ. Только со времени появленія парходнаго флота все болѣе и болѣе выдвигается значеніе портовъ какъ *перезрузочныхъ пунктовъ*, которыхъ задача состоитъ въ возможно *быстрой* и дешевой перегрузкѣ товаровъ доставляемыхъ по внутреннимъ (сухопутнымъ и водянымъ) путямъ сообщенія на морскія суда. Является необходимость усилить отпускную способность портовъ, что можетъ быть достигнуто съ одной стороны сокращеніемъ времени необходимаго для выполненія перегрузочныхъ операцій, путемъ оборудованія набережныхъ всѣми необходимыми для этого механическими приспособленіями (кранами, гидравлическими двигателями, углеподъемами и т. д.); съ другой стороны достаточнымъ развитіемъ протяженія набережныхъ пропорціонально существующему или предполагаемому грузовому движенію. При этомъ однакожь отпускная способность погонной единицы портовой на-

бережной находится въ зависимости еще отъ одного фактора, отъ котораго не зависитъ, напр.: провозоспособность желѣзной дороги— отъ числа часовъ въ сутки, въ которые могутъ быть производимы грузовыя операціи. Желѣзная дорога работаетъ въ продолженіе всѣхъ 24 часовъ въ сутки и поэтому капиталъ затраченный на ея устройство можетъ быть эксплуатированъ во все время равномерно; въ портахъ же рабочее время набережныхъ составляетъ при обыкновенныхъ условіяхъ, при продолжительности рабочаго дня 10 часовъ, не больше $\frac{2}{3}$ всего времени. Если принять во вниманіе, что въ русскихъ портахъ, въ продолженіи нѣкотораго времени порты въ большинствѣ случаевъ не работаютъ по причинѣ замерзанія, то отношеніе *полезнаго* времени эксплуатаціи къ бесполезному будетъ еще невыгоднѣе, почти 1 : 4.

Въ виду вышесказаннаго усиленіе отпускной способности портовъ можетъ быть достигнуто еще третьимъ способомъ: эксплуатаціею ночнаго времени, въ которое порты до сихъ поръ бездѣйствуютъ, путемъ устройства такого освѣщенія набережныхъ, при которомъ грузовыя операціи могли бы производиться точно также удобно ночью какъ и днемъ, т. е. *при электрическомъ освѣщеніи*. Въ настоящее время въ западной Европѣ значеніе электрическаго освѣщенія для портовъ давно уже сознается и въ послѣднее время имъ между прочимъ снабжены порты: Триестскій, Гаврскій, Гамбургскій, Бременскій, Антверпенскій и Лондонскіе доки*). Въ Россіи въ настоящее время дѣлается въ этомъ отношеніи первый шагъ: электрическая установка освѣщенія набережныхъ Одесскаго порта, сданная нашимъ Министерствомъ путей сообщенія съ подряда американской фирмѣ Томсонъ-Гоустонъ. Настоящая статья посвящается описанію сказанной установки, причемъ мы сначала до изложенія техническихъ подробностей разсмотримъ экономическій вопросъ о вліяніи устройства освѣщенія на усиленіе отпускной способности *русскихъ* коммерческихъ портовъ, которые вслѣдствіе особаго характера русской отпускной торговли находятся въ *особенныхъ* условіяхъ противъ западно-европейскихъ. Главный отпускной продуктъ русской вывозной торговли— *хлѣбъ*—поступаетъ въ порты чрезвычайно

*) И внутренніе водяные пути, находящія въ отношеніи своей провозоспособности въ такихъ же условіяхъ, какъ и портовые набережныя. Освѣщеніе фарватера рѣкъ и каналовъ открытый вопросъ дня, который между прочимъ получилъ реальное рѣшеніе въ Россіи еще въ 1866 г. освѣщеніемъ фарватера Волги, затѣмъ освѣщеніемъ Суэзкаго канала электричествомъ, что доставило возможность, при ночномъ проходѣ судовъ черезъ каналъ, увеличить почти вдвое противъ прежняго пропускную способность этого дорогаго сооруженія.

неравномерно по времени года. Нѣкоторые осенніе мѣсяцы сосредоточиваютъ въ себѣ почти $\frac{1}{4}$ всего годоваго отпуска. Очевидно, значить, русскіе порты слабо работаютъ во все время года, между тѣмъ какъ въ самое жаркое по отпуску время грузы въ нихъ залеживаются, потому что портъ не могъ быть рассчитанъ на такое временное чрезмѣрное усиленіе отпуска. Поэтому для русскихъ портовъ электрическое освѣщеніе, допускающее ночную грузку во время усиленнаго подвоза, составляетъ уже не предметъ роскоши, а—*насущной необходимості*. Постараемся, на сколько возможно, выяснитъ этотъ вопросъ цифровыми данными.

I.

Вопросъ объ максимальной перегрузочной способности погонной единицы набережной коммерческаго порта рѣшитъ въ общемъ случаѣ весьма трудно, такъ какъ рѣшеніе зависитъ отъ весьма многихъ переменныхъ. Старинное правило Стефенсона, выведенное на основаніи наблюденій сороковыхъ годовъ въ англійскихъ докахъ, что на 1 пог. метрѣ набережной въ годъ можетъ быть перегружено до 360 англійскихъ тоннъ, или до 47.000 пуд. на 1 пог. саж., слѣдуетъ считать уже устарѣвшимъ, въ виду новыхъ перегрузочныхъ приспособленій, которыя въ каждомъ благоустроенномъ портѣ значительно сокращаютъ необходимое для грузки время. По мнѣнію инженера Гнусина*), на основаніи собранныхъ имъ данныхъ, можно *приблизительно* полагать, что наибольшее количество товаровъ, которое можетъ быть перегружено *безъ стѣсненія* (курсивъ автора) на 1 пог. саж. набережной, составляетъ въ 12 навигаціонныхъ мѣсяцевъ около 105.000 пуд. хлѣба или угля или 90.000 пуд. другихъ товаровъ.

При этомъ Гнусинъ относитъ эти числа къ протяженію набережныхъ *netto*, за выключеніемъ всѣхъ частей набережныхъ, которыя не употребляются для грузки товаровъ (пристани срочныхъ пассажирскихъ пароходовъ, набережныя служачія для гулянія и т. п.). По собраннымъ нами свѣдѣніямъ протяженіе набережныхъ и количество перегружаемыхъ товаровъ представлялись для нѣкоторыхъ заграничныхъ портовъ слѣдующими цифрами **).

*) Протяженіе набережныхъ въ коммерческихъ портахъ, Журн. Мин. пут. сообщ. 1887 г.

**) Протяженіе набережныхъ по имѣющимся въ Комисіи по устройству коммерческихъ портовъ свѣдѣніямъ; тоннажъ судовъ изъ сочиненія: Anvers port de mer. Bruxelles 1885.

Гамбург	прот. наб. пог. с.	8.700	тоннажъ суд.	3.728.000	на пог. с. ок.	430 т.
						(1884 г.)
Антверпенъ	" " " "	8.000	" "	4.102.000	" " " "	510 "
Дюнкирхенъ	" " " "	4.100	" "	1.060.000	" " " "	260 "
Гавръ	" " " "	6.600	" "	2.341.000	" " " "	350 "
Роттердамъ *)	" " " "	10.300	" "	2.143.000	" " " "	210 "
Амстердамъ *)	" " " "	5.700	" "	1.000.000	" " " "	190 "
Марсель	" " " "	9.500	" "	4.183.000	" " " "	440 "
						(1881 г.)

Изъ этихъ цифръ болѣе всего значенія имѣютъ данности для Гавра, Марсели, Гамбурга и Антверпена, такъ какъ эти порты принадлежатъ къ числу самыхъ благоустроенныхъ. Низкія цифры для Дюнкирхена и голландскихъ портовъ объясняются желаніемъ обезпечить въ будущемъ развитіе этихъ портовъ. Вообще значить, при хорошемъ оборудованіи набережныхъ въ западныхъ портахъ можно перегружать безъ стѣсненія въ годъ въ среднемъ на 1 пог. саж. набережной *brutto*:

$$t = \frac{430 + 350 + 510 + 440}{4} = \approx 440 \text{ тоннъ на пог. саж.}$$

Принимая, что на каждую тонну вмѣстимости бывшихъ въ портѣ судовъ приходится 1½ тонны **) перегружаемыхъ товаровъ (вывоза и привоза), получимъ для западно-европейскихъ портовъ дѣйствительную перегрузочную способность въ годъ на 1 пог. саж. набережной *brutto* 660 тоннъ или около 41.000 пуд. въ годъ. Конечно, это цифра дѣйствительныхъ перегрузокъ, максимальная возможная (считая при томъ набережныя *netto*) будетъ вѣроятно близка къ цифрѣ Гнусина.

Для русскихъ портовъ у насъ къ сожалѣнію недостаетъ столь обстоятельныхъ данныхъ. Мы здѣсь можемъ сообщить только цифры, относящіяся къ нѣкоторымъ изъ портовъ.

*) По стат. Ports maritimes de la Hollande (Quinet de Rochemont) Ann. des ponts et chaussées, 1890.

**) Эта цифра представляется наивѣроятнѣйшею какъ средняя между предѣльными 1 и 2. Но она провѣряется непосредственно для многихъ портовъ, для которыхъ есть данныя о тоннажѣ, независимо отъ данныхъ относительно общаго количества перегружаемыхъ товаровъ. Такъ на примѣръ: для Одессы тоннажъ судовъ въ 1889 г. составлялъ 740.000 ластовъ или около 1.500.000 тоннъ (заграничнаго плаванія). Общее количество перегружаемыхъ товаровъ (заграничнаго плаванія) было до 140 милл. пудовъ или одна тонна вмѣстимости соотвѣтствовала около 90 пудамъ или 1½ тоннъ вѣса перегружаемыхъ товаровъ (привоза и вывоза).

			пуд.	п. с.
Ливава	прот. наб. *)	п. с. 1.989,	перегруз. ок. 34.700.000,	на п. с. 17.400
			(1882 г.)	
Николаевъ	" " " "	720 **)	" " 43.500.000	" " " 60.000
			(1887 г.)	
Одесса	" " "	до 2.650 ***)	" " 150.000.000 †)	" " " 60.000
			(1885 г.)	
С.-Петербургъ	" " "	п. с. 1.200,	вывезено " 59.000.000,	" " " 50.000

Изъ приведенныхъ выше цифръ явствуетъ, что главные русскіе порты Николаевъ, Одесса и Петербургъ находятся, относительно наличнаго протяженія набережныхъ, въ положеніи *худшемъ, чѣмъ среднія данныя* для заграничныхъ портовъ. Это обстоятельство еще тяжелѣе ложится на русскую торговлю въ виду того, что русскіе порты далеко, относительно оборудованія набережныхъ, не въ такихъ блестящихъ условіяхъ, въ какихъ находятся образцовые заграничные порты, послужившіе намъ для вывода средней перегрузоспособности, какъ Гамбургъ, Антверпенъ и другіе, въ которыхъ примѣняются всѣ усовершенствованія техники, для ускоренія перегрузочныхъ операцій. Но положеніе русскихъ портовъ въ отношеніи ихъ отпускной способности представится еще въ болѣе невыгодномъ свѣтѣ, если обратить вниманіе на особенный характеръ русской отпускной торговли, сосредоточивающей въ продолженіи нѣсколькихъ мѣсяцевъ отпуска почти весь годовой экспортъ главнаго продукта вывоза хлѣба.

*) Послѣ исполненія всѣхъ разрѣшенныхъ къ производству работъ протяженіе набережныхъ будетъ увеличено до 2.743 пог. саж.

**) Послѣ исполненія разрѣшенныхъ къ производству работъ число погонныхъ сажень набережной увеличится до 1.020, на погонную сажень набережной, будетъ тогда 43.000 пуд. перегруженныхъ товаровъ въ годъ, *если отпускъ не увеличится*, что вѣроятно.

***) Послѣ исполненія всѣхъ разрѣшенныхъ къ исполненію работъ.

†) Перегрузочныя операціи Одесскаго порта опредѣлены *приблизительно* на основаніи слѣдующаго расчета: По Оедорову („хлѣбная торговля въ главнѣйшихъ русскихъ портахъ и въ Кенигсбергѣ“, Москва 1888 г.) хлѣбный отпускъ Одессы въ 1885 г. составлялъ 8,25 милліона четвертей или около 80 милліоновъ пудовъ. Въ 1886 г. въ продолженіе 6 мѣсяцевъ въ Одессу *привезено* около 24 милліоновъ пудовъ иностраннаго каменнаго угля. Принимая во вниманіе каботажъ и другіе товары ввоза и вывоза, получимъ приблизительно цифру выставленную въ текстѣ. Въ 1889 г. по даннымъ „Обзора внѣшней торговли Россіи“ въ Одессѣ вывозъ былъ 116,3 милл. пудовъ, привозъ до 24 милл. пудовъ, каботажъ 88 милл. пудовъ, всего обороты порта до 230 милл. пудовъ, т. е. до 85.000 пудовъ на пог. саж. набережной,

II.

По даннымъ Салова *) можно принять, что въ Черноморскихъ портахъ въ самый дѣятельный по отпуску мѣсяць сосредоточено до $\frac{1}{6}$ и даже $\frac{1}{4}$ всего годоваго экспорта. Лисовскій **) указываетъ, что для Азовскихъ портовъ, находящихся въ одинаковыхъ условіяхъ съ черноморскими по условіямъ вывоза, наибольшій экспортъ бываетъ весною, въ апрѣлѣ и маѣ, и осенью въ сентябрѣ и октябрѣ мѣсяцахъ, причемъ въ одинъ мѣсяць вывозится изъ Мариуполя отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$, изъ Таганрога отъ $\frac{1}{4,5}$ до $\frac{1}{5}$ и изъ Ростова отъ $\frac{1}{7}$ до $\frac{1}{5}$ всего количества отпуска. По цитированному сочиненію Салова, въ Одессѣ въ самый дѣятельный по вывозу мѣсяць вывозится почти $\frac{1}{6}$ всего количества грузовъ, а въ самый дѣятельный по привозу мѣсяць привозится $\frac{1}{4}$ всего количества грузовъ. Для сѣверныхъ портовъ непосредственныхъ данныхъ у насъ не имѣется, но въ виду преобладанія хлѣбнаго отпуска надъ остальными продуктами вывоза характеръ помѣсячнаго распредѣленія вывоза долженъ быть одинаковъ съ южными портами. Осенніе мѣсяцы послѣ жатвы до закрытія навигаціи и весенніе, послѣ ея открытія, будутъ самые оживленные въ торговомъ отношеніи.

При такомъ неравномѣрномъ по временамъ года распредѣленіи перегрузки въ портахъ, неудивительно, что въ эти мѣсяцы оживленнаго отпуска въ портахъ ощущается крайнее стѣсненіе, грузы залеживаются, и число дней излишняго простоя пароходовъ въ ожиданіи возможности грузиться увеличивается. Это послѣднее обстоятельство опять непосредственно вліяетъ на увеличеніе фрахтовъ, а значитъ уменьшеніе цѣнъ выручаемыхъ сельскими хозяевами за ихъ продукты. Интересную табличку помѣсячнаго измѣненія фрахтовъ изъ Одессы даетъ Ѳедоровъ ***); мы приводимъ ее здѣсь въ выдержкѣ.

Фрахты за тонну зерна изъ Одессы въ Великобританію:

1885 г.

Январь	$15\frac{1}{2}$ — $17\frac{1}{2}$	шиллинговъ.
Февраль	$13\frac{1}{2}$	„
Мартъ	16 — $22\frac{1}{2}$	„
Апрѣль	$22\frac{1}{2}$ — 30	„
Май	13 — $17\frac{1}{2}$	„

*) Курсы портовыхъ сооружений.

**) Мариупольскій портъ.

***) Хлѣбная торговля въ главнѣйшихъ русскихъ портахъ.

Июнь	8 — 14 ¹ / ₂	шиллинговъ.
Июль	8 — 15	”
Августъ	13 — 15	”
Сентябрь	13 — 21	”
Октябрь	18 — 21	”
Ноябрь	11 ¹ / ₂ — 18	”
Декабрь	11 — 13	”

Такому вредному для торговли скопленію товаровъ въ портѣ въ опредѣленные мѣсяцы можно противодѣйствовать только усиленіемъ перегрузочной способности порта. Это послѣднее можетъ быть достигнуто двумя различными путями: 1) увеличеніемъ протяженія набережныхъ, рассчитывая это протяженіе не по средней годовой цифрѣ оборотовъ, а по оборотамъ самого дѣятельнаго мѣсяца или 2) увеличеніемъ времени погрузки въ сутки, допуская вечернюю, и въ случаѣ нужды ночную перегрузку, причемъ конечно набережныя должны быть освѣщены на столько сильно, чтобы перегрузка могла производиться также удобно, какъ и при дневномъ свѣтѣ. Очевидно, что этому послѣднему условію можетъ удовлетворить только электрическое освѣщеніе, которое по своей яркости превосходитъ всѣ другіе искусственные способы освѣщенія.

Разсмотримъ, которое изъ этихъ двухъ рѣшеній вопроса самое выгодное въ экономическомъ отношеніи.

Если предположимъ, что вопросъ рѣшенъ удлинениемъ существующаго протяженія набережныхъ, то расходъ на одну четверть перегружаемаго хлѣба (предполагая четверть равную 10 пудамъ въ среднемъ) можно выразить въ зависимости отъ стоимости погонной единицы вновь построенной набережной и числа четвертей перегружаемыхъ на ней въ годъ. Если погонная сажень набережной стоитъ P_1 руб., на ней въ годъ перегружается N четвертей хлѣба и p проценты со ста на погашеніе строительнаго капитала и ремонтъ набережной, то расходъ на каждую перегруженную четверть на новой набережной *въ копѣйкахъ* выразится:

$$\pi_1 = \frac{P_1 p}{N} \text{ копѣекъ *)} \dots \dots \dots (1)$$

Въ предположеніи, что вмѣсто устройства новыхъ набережныхъ усиливаютъ перегрузочную способность существующихъ набереж-

*) При этомъ конечно предполагается, что водяная площадь порта достаточна для всѣхъ грузящихся судовъ. Въ противоположномъ случаѣ расходы становятся еще болѣе значительными, такъ какъ приходится строить еще оградительныя сооруженія.

ныхъ, допущеніемъ вечерней или ночной грузки при электрическомъ освѣщеніи, расходъ на четверть опредѣлится въ зависимости отъ стоимости освѣщенія (эксплуатація, и проценты на ремонтъ и погашеніе затраченнаго на устройство капитала). Если P_2 въ рубляхъ стоимость устройства освѣщенія на погонную единицу набережной, p' проценты со ста, p_2 стоимость въ рубляхъ освѣщенія на погонную единицу набережной въ годъ, то расходы на четверть перегружаемаго зерна будутъ:

$$\pi'_2 = \frac{P_2 p'}{N} + \frac{100 p_2}{N} \dots \dots \dots (2a)$$

Но къ этимъ расходамъ необходимо еще прибавить увеличеніе рабочей платы вслѣдствіе работы ночью. Стоимость перегрузки одной четверти зерна можетъ быть выражена двучленною формулою $a + b$, причеиъ a не зависитъ отъ рабочей платы (расходы по перевозкѣ зерна по желѣзной дорогѣ и т. д.), а b зависитъ отъ рабочей платы. Полагая что коэффициентъ ϵ выражаетъ *увеличеніе* рабочей платы вслѣдствіе работы ночью, на четверть зерна, окончательный расходъ на четверть будетъ въ копейкахъ:

$$\pi_2 = \frac{P_2 p'}{N} + \frac{100 p_2}{N} + b\epsilon \dots \dots \dots (2)$$

Наконецъ необходимо еще для сравненія знать потери на четверть зерна, которыя несетъ торговля при данномъ положеніи дѣла вслѣдствіе скопленія грузовъ въ портѣ. Если лишній простой пароходовъ въ портѣ составляетъ n дней, стоимость пароходнаго дня R руб. и пароходъ поднимаетъ N_1 четвертей, то потеря въ копейкахъ:

$$\pi_3 = \frac{100 n R}{N_1} \dots \dots \dots (3)$$

На основаніи формулъ (1), (2) и (3) можно для каждаго порта опредѣлить, какое рѣшеніе вопроса самое выгодное въ экономическомъ отношеніи: развитіе протяженія набережныхъ, устройство освѣщенія, или наконецъ оставленіе дѣла безъ перемѣнъ.

Проведемъ полный указанный расчетъ для Одесскаго порта, для котораго въ настоящее время вопросъ уже рѣшенъ путемъ введенія электрическаго освѣщенія, причеиъ покажемъ, что это послѣднее рѣшеніе и есть самое выгодное въ экономическомъ отношеніи.

Стоимость устройства одной погонной сажени бетонной набережной на глубинѣ 22' — 24' (глубина необходимая для причала большихъ зерновыхъ пароходовъ) можно принять въ среднемъ приблизительно $P_1 = 2.000$ руб. Проценты на погашеніе капитала и ремонтъ, въ виду незначительности годоваго ремонта, не будутъ пре-

выплатъ $p = 8\%$. Остается только опредѣлить годовое количество четвертей N , которое должно быть снято съ существующихъ набережныхъ въ Одессѣ, для того, чтобы грузка производилась безъ стѣсненія (на погонную сажень), и для которыхъ нужно устроить новыя набережныя. Въ виду изложеннаго уже характера отпускной торговли Одесскаго порта можно принять, что стѣсненіе на существующихъ набережныхъ и скопленіе грузовъ ощущается въ продолженіе самое большое 6 мѣсяцевъ. Въ остальное время года набережныя работаютъ въ удовлетворительныхъ условіяхъ. Съ другой стороны, необходимо опредѣлить, сколько зерна можетъ быть перегружено въ Одессѣ во время самой усиленной грузки съ погонной сажени набережной при помощи существующихъ тамъ погрузочныхъ приспособленій (конвееровъ и головныхъ трубъ). По Федорову *) самые большіе пароходы съ зерномъ, вмѣщающіе 200.000 пуд. и больше, допускаются въ самое горячее время на 6 сутокъ къ конвеерамъ для грузки. Принимая въ соображеніе, что полезная вмѣстимость такого судна около 20.000 четвертей или до 4.000 тоннъ, причемъ средняя длина до 50 саж., получимъ *максимальную возможную нагрузку на погонную сажень набережной въ сутки:*

$$\frac{\text{ок. } 20.000}{6 \times 50} = \text{около } 60 \text{ четвертей.}$$

Полученное нами для Одессы число вполнѣ совпадаетъ съ выведенною Гнусинымъ **) цифрою для Марсели. Во всякомъ случаѣ, какъ уже сказано, это цифра *максимальная* (и на 1 пог. саж. набережной netto).

На основаніи ея не трудно опредѣлить N полное число четвертей, которое нужно снять съ существующихъ набережныхъ и перенести на предполагаемую новую. Въ продолженіе 6 мѣсяцевъ, т. е. 150 рабочихъ дней происходитъ скопленіе грузовъ, поэтому новая набережная въ годъ должна бы перегрузить $150 \times 60 = 9.000$ четвертей на погонную сажень. Принимая однакожъ во вниманіе, что 60 четвертей въ сутки на погонную сажень представляютъ самую усиленную грузку, которая очевидно будутъ продолжаться только часть всего времени 6 мѣсяцевъ, можемъ число перегружаемыхъ на 1 пог. саж. четвертей уменьшить до 6.000 четв. въ годъ (принимая 50 дней по 60 четв. и 100 дней по 30 четв.). Въ резуль-

*) Хлѣбная торговля, стр. 133.

**) Протяженіе набережныхъ, стр. 19.

татѣ расходъ отъ устройства новой набережной на 1 четв. перегружаемаго зерна будетъ:

$$\pi_1 = \frac{2.000 \times 8}{6.000} = \infty 2^{2/3} \text{ коп. на четверть.}$$

Въ случаѣ устройства электрическаго освѣщенія необходимо приблизительно затратить 100.000 р. на освѣщеніе 2.000 пог. саж. набережныхъ, (принимая, какъ будутъ выяснено ниже, что грузка вполне удобно можетъ происходить при освѣщеніи набережныхъ лампами съ вольтовой дугою, въ 10 амперовъ каждая, силою свѣта (среднею сферическою) въ 1.000 нормальныхъ свѣчей, причемъ одинъ фонарь отъ другаго находится въ разстояніи 40 саж.), т. е. 50 р. на пог. саж. ($P_2 = 50$). Проценты на погашеніе и ремонтъ слѣдуетъ здѣсь считать выше, чѣмъ для обыкновенныхъ набережныхъ, въ виду дороговизны ремонта. Примемъ $p' = 10\%$. Стоимость эксплуатаціи 50 лампъ, расположенныхъ на протяженіи 2.000 пог. саж., составитъ приблизительно въ годъ 10.000 р., такъ что p_2 на погонную сажень $= \frac{10.000}{2.000} = 5$ р. Такимъ образомъ $\pi_2' = \frac{50 \times 10}{6.000} + \frac{5 \times 100}{6.000} = 0,13$ коп. на четверть. Необходимо еще опредѣлить увеличеніе стоимости погрузки вслѣдствіе перегрузки ночью.

По даннымъ Федорова*) сумма всѣхъ расходовъ на четверть доставленнаго по желѣзной дорогѣ и перегруженнаго въ суда зерна, включая сюда среднее двухмѣсячное храненіе зерна въ амбарахъ, составляетъ 32,7 коп. или 41,5 коп., смотря потому, производится ли грузка механическими приспособленіями, или же при большомъ скопленіи зерна обыкновеннымъ способомъ въ мѣшкахъ и проч. При этомъ по статистическимъ даннымъ оказывается (Федоровъ loc. cit. стр. 132), что при настоящей перегрузочной способности Одесскаго порта только 0,7 всего зерна можетъ воспользоваться механическими приспособленіями, остальное же количество грузится старинными способами перегрузки. Послѣ устройства освѣщенія вѣроятно почти полное количество хлѣба воспользуется механическими приспособленіями для грузки и такъ какъ перегрузочная способность этихъ приспособленій вслѣдствіе введенія ночной работы удвоится и ихъ хватить для всего зерна. При этомъ однакоже стоимость ночной перегрузки нѣсколько увеличится. Въ сумму 32,7 коп. стоимости погрузки четверти зерна механическими приспособленіями входятъ слѣдующія статьи:

*) Loc. cit., стр. 135.

1. Дополнительные, кромѣ платы желѣзной дорогѣ, расходы при выгрузкѣ зерна изъ вагоновъ въ амбары	2	коп.
2. Храненіе въ амбарахъ въ среднемъ 2 мѣсяца.	5	"
3. Нагрузка въ вагоны портовой вѣтви.	1	"
4. Тарифъ Юго-западныхъ дорогъ по доставкѣ въ портъ и выгрузкѣ	15,7	"
5. Мѣрщикамъ	4	"
6. Полукопѣчный сборъ.	5	"
Итого съ четверти.	32,7	коп.

Изъ отдѣльныхъ статей расхода не подлежатъ измѣненію 1-я, 4-я и 6-я. Хотя въ тарифѣ Юго-западныхъ дорогъ и входятъ рабочія руки, но при характерѣ желѣзнодорожной службы ночная работа представляется нормальной и здѣсь увеличенія платы не предвидится. Предполагая, что вслѣдствіе ночной работы расходы по 3 и 5 статьяхъ будутъ удвоены, увеличеніе расхода составитъ на четверть 5 коп. Но одновременно съ этимъ очевидно средняя продолжительность храненія зерна въ амбарахъ значительно уменьшится. Принимая, что продолжительность храненія сократится только на третью часть, получимъ сбереженія 1,5 коп., т. е. окончательно отъ ночной работы стоимость погрузки возрастетъ съ 32,7 коп. до 36,2 коп. съ четверти (приблизительно на 8⁰/о).

Но такъ какъ теперь *все* зерно можетъ быть перегружено механическими приспособленіями, то дѣйствительный излишекъ расхода при ночной работѣ противъ дневной будетъ:

$$\frac{36,2 \times 10 - (32,7 \times 7 + 41,5 \times 3)}{10} = \infty 0,9 \text{ коп. съ четверти.}$$

Цифру эту слѣдуетъ скорѣе считать преувеличенною, чѣмъ сокращенною, такъ какъ въ дѣйствительности едва ли цѣна на рабочія руки ночью будетъ въ *два* раза больше дневной, какъ мы приняли при ея выводѣ. А тогда конечно стоимость ночной грузки будетъ еще значительно дешевле.

На основаніи только что выведенныхъ цифръ общая сумма увеличенія расходовъ, вслѣдствіе ночной грузки при электрическомъ освѣщеніи, будетъ, самое большое:

$$\pi_2 = 0,13 + 0,9 = \infty 1,0 \text{ коп. на четверть зерна.}$$

Экономія достигаемая введеніемъ электрическаго освѣщенія составляетъ такимъ образомъ на четверть зерна по крайней мѣрѣ:

$$\pi_1 - \pi_2 = 2,7 - 1,0 = 1,7 \text{ коп.,}$$

т. е. на каждую четверть перегруженного зерна выгадывается 1,7 коп., если вмѣсто того, чтобы *строить новыя набережныя, устроить электрическое освѣщеніе.*

Разсмотримъ наконецъ, какую непосредственную денежную экономію доставитъ торговлѣ введеніе электрическаго освѣщенія.

Для этого необходимо знать средній простой пароходовъ въ портѣ и средній излишній ихъ простой вслѣдствіе чрезмѣрнаго скопленія грузовъ въ портѣ. Конечно всѣ эти данныя могутъ быть только приближенныя, но они во всякомъ случаѣ подтверждаютъ вліяніе скопленія грузовъ на усиленіе фрахтовъ. Считая средній простой парохода въ портѣ 4 дня, и полагая, что только 1 день потерянъ, вслѣдствіе невозможности грузиться по причинѣ скопленія грузовъ (отношеніе 1 : 3 бесполезнаго къ полезному простоя подтверждается еще болѣе невыгоднымъ отношеніемъ 3 : 7 количества зерна, нагруженнаго „первобытнымъ“ способомъ, къ количеству зерна перегруженнаго механическими приспособленіями), и принимая 400 р. день простоя парохода въ 3.000 тоннъ или 20.000 четвертей, получимъ потерю отъ простоя на четверть:

$$\pi_3 = \frac{1 \times 400 \times 100}{20.000} = \approx 2 \text{ коп.},$$

т. е. *экономія для торговли отъ введенія электрическаго освѣщенія составляетъ по крайней мѣрѣ 1 коп. съ четверти перегружаемаго въ Одесскомъ портѣ зерна.*

Принимая во вниманіе, что максимальный вывозъ зерна достигаетъ въ годъ до 8^{1/2} милліона четвертей, и что перегрузкою при электрическомъ свѣтѣ воспользуются и другіе товары, можно смѣло сказать, что правительство, устраивая въ Одесскомъ портѣ электрическое освѣщеніе, доставляетъ русской торговлѣ экономію по крайней мѣрѣ:

въ 100.000 руб. въ годъ.

На основаніи всего вышесказаннаго не трудно вывести заключеніе, что *русскіе порты въ силу особыхъ условій русской отпущенной торговли нуждаются въ электрическомъ освѣщеніи предпочтительно даже передъ иностранными.* При этомъ необходимо еще замѣтить, что даже независимо отъ скопленія грузовъ въ осеніе и весенніе мѣсяцы, средняя перегрузочная способность важнѣйшихъ русскихъ портовъ въ сравненіи съ иностранными представляется сравнительно слабою и *требующею усиленія.* Это же уси-

леніе достигается всего дешевле и проще устройствомъ электрическаго освѣщенія.

Наконецъ, это послѣднее, независимо отъ своего коммерческаго значенія, очевидно повліяетъ также самымъ благотворнымъ образомъ на внутреннее благоустройство портовъ; портъ перестанетъ быть ночью убѣжищемъ разныхъ злоумышленниковъ, какъ это между прочимъ до сихъ поръ бываетъ въ Одессѣ, ночныя кражи прекратятся и русскіе порты подвинутся впередъ до сравненія съ самыми образцовыми заграничными.

III.

Необходимость усилить грузовую способность Одесскаго порта, сознаваемая уже въ продолженіи всего послѣдняго 10-лѣтія, заставила еще въ 1885 году Управление Главнаго Инженера Новороссійскихъ коммерческихъ портовъ представить на усмотрѣніе комисіи по устройству коммерческихъ портовъ предварительныя соображенія относительно стоимости и устройства въ портѣ электрическаго освѣщенія. Для собранія еще нѣкоторыхъ дополнительныхъ свѣдѣній по этому вопросу былъ командированъ въ концѣ 1886 года авторъ настоящей статьи, послѣ чего былъ выработанъ окончательный проектъ освѣщенія порта въ двухъ вариантахъ: а) съ подземною канализаціею всѣхъ электрическихъ проводниковъ, причемъ стоимость исполненія работъ была исчислена въ суммѣ 150.000 р., и б) съ надземною канализаціею (за исключеніемъ нѣкоторыхъ участковъ), стоимостью 100.000 р. При этомъ число фонарей предполагалось 50 и 2 маяка на волноломѣ. Въ виду стѣсненнаго положенія Государственнаго казначейства работы не могли однако быть исполнены въ 1887 году, и вопросъ былъ предварительно переданъ на разсмотрѣніе мѣстной комисіи, составленной подъ предсѣдательствомъ Главнаго Инженера Новороссійскихъ коммерческихъ портовъ, изъ представителей таможеннаго, морскаго и другихъ вѣдомствъ, а также городской думы, судовладѣльцевъ, экспортеровъ, желѣзной дороги и проч. съ цѣлью выяснитъ между прочимъ: а) возможность ночной работы (нагрузки и выгрузки) съ таможенной точки зрѣнія, б) опредѣлить порядокъ сбора платы съ грузящихся ночью судовъ. Въ виду новизны въ Россіи дѣла электрическаго портоваго освѣщенія и ночной грузки, кажется не безынтересными привести здѣсь результаты, къ какимъ пришла Одесская комисіа по поводу приведенныхъ выше вопросовъ.

1) „По существующимъ въ настоящее время правиламъ и узаконеніямъ пріемъ и отпускъ судовъ, выгрузка и нагрузка товаровъ допускаются только отъ восхода до заката солнца. Исключенія допускаются относительно выгрузки и нагрузки при фонаряхъ съ письменнаго разрѣшенія въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ управляющаго таможеню, если и со стороны портоваго управленія не встрѣчается для этого препятствій. Кромѣ того пароходамъ компаній, содержащимъ срочное товаро-пассажирское сообщеніе между Россійскими портами въ видѣ особой льготы разрѣшена выгрузка и нагрузка товаровъ, послѣ заката солнца до полуночи“.

2) „Что касается возможныхъ измѣненій и облегченій въ этихъ правилахъ послѣ введенія электрическаго освѣщенія въ портѣ, то управляющій Одесскою таможеню заявилъ, что по его мнѣнію, при электрическомъ освѣщеніи можно будетъ допустить погрузку, если это будетъ разрѣшено высшимъ таможеннымъ начальствомъ, *вывозимыхъ беспошлинныхъ товаровъ* послѣ заката солнца до полуночи, исключая лишь такіе, съ коихъ возвращается казною акцизъ (какъ напр., сахаръ, спиртъ, нефть, табакъ) безъ подачи особыхъ на каждый разъ о семъ прошеній; послѣ же полуночи въ случаяхъ экстренныхъ съ особаго на каждый разъ письменнаго разрѣшенія управляющаго таможеню. Принимающіе участіе въ трудахъ комиссіи представители отъ биржеваго комитета и судопромышленности, а также отъ общества Юго-западныхъ желѣзныхъ дорогъ, Русскаго общества пароходства и торговли, Русскаго общества страхованія и транспортированія кладей, Черноморско-дунайскаго пароходства, отстаивали необходимость допустить именно ночную выгрузку и нагрузку судовъ. Окончательно комиссія рѣшила ходатайствовать о допущеніи ночной нагрузки и выгрузки съ возможнымъ облегченіемъ таможенныхъ формальностей, въ крайности о допущеніи одной нагрузки ночью, выгрузки же только товаровъ беспошлинныхъ и тѣхъ подлежащихъ оплатѣ, которые медленно разгружаются, идутъ большими партіями и не требуютъ особенно тщательнаго надзора, какъ напр., каменный уголь, дрова, лава, хлопокъ и проч.“.

Такимъ образомъ мы видимъ, что по крайней мѣрѣ самый важный вопросъ о ночной нагрузкѣ хлѣба былъ рѣшенъ въ удовлетворительномъ смыслѣ. Съ тѣхъ поръ имѣется на лицо даже фактическое примѣненіе льготъ, о которыхъ говорится въ журналѣ комиссіи, такъ какъ таможенное вѣдомство официально разрѣшило ночную нагрузку Юго-западнымъ желѣзнымъ дорогамъ.

По отношенію къ важному вопросу о возмѣщеніи казнѣ расхо-

довъ по устройству и эксплуатаціи освѣщенія коммисія выразила желаніе, чтобы „предполагаемый новый налогъ для возмѣщенія сказанныхъ расходовъ взимался въ суммѣ 2 — 3 к. съ тонны каждаго судна заграничнаго плаванія, приче́мъ за пользование освѣщеніемъ особой платы не налагать“ *).

Послѣ окончательнаго выясненія такимъ образомъ вопроса о необходимости и возможности ночной грузки были приглашены нѣсколько болѣе извѣстныхъ фирмъ, занимающихся электрическими установками, представить свои цѣны на основаніи выработаннаго въ коммисіи по устройству коммерческихъ портовъ проекта и техническихъ условий. Въ числѣ этихъ послѣднихъ есть нѣкоторыя, имѣющія болѣе общее значеніе и для освѣщенія другихъ портовъ. Поэтому мы ихъ здѣсь приведемъ:

- 1) Освѣщеніе въ портѣ должно быть таково, чтобы возможна была ночная грузка судовъ.
- 2) Освѣщеніе должно быть настолько сильно, чтобы можно было читать марки на тюкахъ.
- 3) Продолжительность горѣнія каждаго фонаря должна быть 12 — 16 часовъ.
- 4) Во всякомъ данномъ мѣстѣ должна существовать возможность отдѣлить свѣтъ на пароходы для освѣщенія трюмовъ и при этомъ проводъ не долженъ представлять опасности для людей и животныхъ.
- 5) Всякій фонарь можетъ быть во всякое время включенъ или выключенъ изъ цѣпи.

Послѣ собранія предварительныхъ свѣдѣній относительно цѣны исполненія проекта разными заводами было выбрано предложеніе фирмы Томсонъ-Гоустонъ (получившей grand prix на Парижской выставкѣ 1889 года). Этой фирмѣ сданы по контракту отъ 21 іюля 1889 года работы по устройству электрическаго освѣщенія въ Одесскомъ портѣ, за сумму 83.044 р. 45 к., и эксплуатація освѣщенія въ продолженіи не менѣе пяти лѣтъ со дня приѣмки устройства въ казну за плату по 470 р. въ мѣсяцъ и по 7 к. за часъ горѣнія каждой дуговой лампы. Устройство освѣщенія должно быть сдано въ полной готовности 21 февраля 1891 года **).

*) Въ настоящее время рѣшено особой платы за освѣщеніе вовсе не взимать, а расходы на освѣщеніе отнести на средства $\frac{1}{2}$ копѣечнаго сбора.

**) Вслѣдствіе продолжительности морозовъ въ послѣднюю зиму и невозможности производить земляныя работы, освѣщеніе вѣроятно будетъ готово только въ апрѣлѣ с. г.

IV.

Приступая къ обзору техническихъ деталей устраиваемаго въ Одесскомъ портѣ электрическаго освѣщенія, мы должны первоначально предпослать нѣсколько общихъ свѣдѣній на счетъ способовъ канализаціи электрическаго тока и устройства освѣщенія. Хотя наука до сего времени не отвѣтила удовлетворительныхъ образомъ на вопросъ о сущности электричества, мы, несмотря на то, въ состояніи *измѣрять его количество*, опредѣлять *напоръ*, подъ которымъ оно движется, и *сопротивленіе*, какое этому движенію противопоставляетъ матеріаль (металль), по которому электричество перемѣщается. Сказанныя три величины, которыя въ электротехникѣ носятъ соотвѣтственныя названія: *силы или напряженія* тока (количество электричества, протекающее черезъ сѣченіе проводника въ единицу времени), *разности потенціаловъ* или просто *потенціала* (напоръ) и *электрическаго сопротивленія*, связаны между собою закономъ Ома:

$$J = \frac{E}{R},$$

по которому J (сила тока, измѣряемая *амперами*) прямо пропорціональна потенціалу E (напору, измѣряемому въ *вольтахъ*) и обратно пропорціональна сопротивленію R , измѣряемому въ *омахъ*. Процессы электрическаго тока и законъ Ома лучше всего представить себѣ помощью гидравлической аналогіи: проводникъ уподобляется трубкѣ, по которой протекаетъ вода подъ извѣстнымъ напоромъ. Чѣмъ больше напоръ, тѣмъ больше очевидно сила тока воды (количество протекающей воды); наоборотъ — чѣмъ больше треніе въ трубѣ (сопротивленіе въ трубѣ), тѣмъ токъ будетъ слабѣе*).

При пользованіи электрическимъ токомъ для техническихъ цѣлей, пріемники электрической энергіи, т. е. лампы, могутъ по отношенію другъ къ другу и къ самой цѣпи быть или въ *последовательномъ* или въ *параллельномъ* расположеніи.

При *последовательномъ* распредѣленіи всѣ лампы въ цѣпи слѣ-

*) Болѣе подробностей найдетъ читатель въ нашей „Электротехникѣ въ при-
мѣненіи къ инженерному дѣлу“, Часть I и II. Приложение къ Журналу М. п. с.
1887 и 1888 гг., а также въ „Краткомъ обзорѣ физическихъ явленій на основаніи
законовъ сохраненія количества матеріи и энергіи“. С.-Петербургъ, 1888 г. Здѣсь
мы должны еще замѣтить, что приведенная въ текстѣ гидравлическая аналогія только
качественно, а не количественно соотвѣтствуетъ закону Ома, такъ какъ въ гидравли-
ческомъ токѣ сила тока пропорціональна не напору H , а \sqrt{H} .

текаетъ на землю (другой электрической проводъ) черезъ нѣсколько отдѣльныхъ отверстій, въ которыя вставлены водяныя колеса. Количество протекающей воды равняется очевидно суммѣ воды протекающей черезъ всѣ колеса, а общій напоръ равняется напору въ каждомъ отдѣльномъ колесѣ.

При устройствахъ электрическаго освѣщенія выборъ той или другой системы расположенія лампъ играетъ большую роль. Если сила тока большая (случай параллельнаго расположенія), то сѣченіе проводовъ должно быть большое, такъ какъ оно пропорціонально силѣ тока. Но съ другой стороны количество мѣди затраченное въ проводахъ, а значитъ и стоимость всего устройства возрастаетъ пропорціонально сѣченію проводовъ, такъ что параллельныя установки при одинаковой силѣ свѣта и количествѣ лампъ значительно *дороже* послѣдовательныхъ.

Съ другой стороны при послѣдовательныхъ установкахъ имѣется другое неудобство на лицо: большой электрической напоръ, при которомъ онѣ работаютъ, представляетъ *опасность* для человѣческой жизни. Электрической напоръ въ 1.000 вольтъ и больше (соотвѣтствующій послѣдовательному включенію 20 лампъ съ вольтовой дугою) можетъ уже причинить смерть человѣку, который неосторожно прикоснулся къ обнаженной электрической проволоцѣ.

Желаніе достигнуть возможной экономіи при устройствѣ освѣщенія заставило дать предпочтеніе проектамъ „послѣдовательнымъ“, причемъ предложеніе фирмы Томсонъ-Гоустонъ представилось самымъ выгоднымъ, такъ какъ независимо отъ самой низкой заявленной цѣны, фирма взяла на себя устройство всей канализаціи электрическаго тока въ портѣ *въ подземныхъ кабеляхъ*, причемъ почти абсолютно исключается возможность для постороннихъ лицъ, вслѣдствіе невѣдѣнія или шалости, прикоснуться къ электрическимъ проводникамъ. (Всѣ остальные фирмы предлагали надземную канализацію). При такихъ условіяхъ установка фирмы Томсонъ-Гоустонъ дала возможность достигнуть наибольшей экономіи при почти совершенномъ устраненіи опасности отъ канализаціи тока при большомъ напорѣ.

По произведеннымъ на мѣстѣ авторомъ этой статьи изысканіямъ было выяснено, что необходимое для производства перегрузочныхъ операціи освѣщеніе набережныхъ можетъ быть достигнуто расположеніемъ электрическихъ фонарей среднею силою свѣта въ 800 — 1.000 нормальныхъ свѣчей въ среднемъ разстояніи 40 са-

женъ другъ отъ друга *). При этомъ высота фонарей полагается 9 метровъ надъ поверхностью земли, а лампы съ вольтовою дугою должны быть питаемы токомъ въ 10 амперъ.

На основаніи этихъ данныхъ въ первоначальномъ проектѣ предполагалось на набережныхъ порта всего 48 электрическихъ фонарей съ вольтовою дугою упомянутой силы свѣта и тока. Изъ всего числа 48 фонарей 40 обыкновеннаго типа, представленнаго на чертежѣ 6. Одинъ фонарь на практическомъ молѣ въ практической гавани имѣеть двѣ лампы съ вольтовою дугою, такъ какъ онъ долженъ служить какъ входной знакъ. Три фонаря въ головной части карантиннаго мола устроены, какъ показано на черт. 3, на столбахъ высотой 13,5 метра, съ двумя электрическими лампами, для того, чтобы смотря по надобности можно освѣтить или пространство подъ эстакадой, или же грузку съ вагоновъ на желѣзнодорожной эстакадѣ, по которой желѣзная дорога проведена въ карантинную гавань. Наконецъ четыре фонаря въ карантинной гавани предположены особой конструкціи съ приспособленіемъ для того, чтобы фонарь можно понижать до 4 метровъ выше уровня земли. По этой полосѣ проходятъ конвеера, такъ что на случай надобности прохода ихъ черезъ фонарь необходимо понизить фонарный столбъ до указаннаго горизонта. Это пониженіе достигается устройствомъ фонарныхъ столбовъ въ видѣ обыкновенныхъ шоссежныхъ шлагбаумовъ.

Въ настоящее время, при окончательномъ обсужденіи вопроса объ распредѣленіи электрическихъ фонарей въ Одессѣ, коммисія составленная изъ представителей разныхъ вѣдомствъ, торговыхъ обществъ и вообще лицъ заинтересованныхъ въ дѣлѣ электрическаго освѣщенія въ портѣ, высказалась въ смыслѣ необходимости расширения первоначальнаго проекта прибавленіемъ еще 10 новыхъ огней, такъ что все освѣщеніе будетъ состоять изъ 59 фонарей. Коммисія по устройству коммерческихъ портовъ согласилась съ предположеніями Одесской коммисіи, но съ тѣмъ, чтобы нѣкоторые изъ

*) При разстояніи огней въ 80 метровъ другъ отъ друга освѣщеніе точки между ними (на разстояніе 40 метровъ отъ cadaго огня) выразится $F = \frac{2f}{40^2} = \frac{f}{800}$, гдѣ f сила свѣта электрической лампы подъ угломъ α къ горизонту, причѣмъ $\tan \alpha = \frac{h}{40}$ (h высота огня надъ землею). При $h = 9$ метрамъ, $\tan \alpha = \frac{9}{40} = 0,225$; $\alpha = 13^\circ$. Если средняя сферичная сила свѣта лампы 800—1.000 нормальныхъ свѣчей, то $F =$ около 1 нормальной свѣчи — метра, что достаточно для перегрузочныхъ операцій.

новыхъ фонарей были поставлены только въ будущемъ. На прилагаемомъ планѣ (черт. 1) фонари обѣихъ категорій отмѣчены отдѣльно.

Независимо отъ устройства освѣщенія набережныхъ въ Одесскомъ портѣ, необходимо было устроить освѣщеніе двухъ маячныхъ огней на волноломѣ, находящемся въ вѣдѣніи Министерства путей сообщенія.

Такъ какъ доступъ къ волнолому иногда зимою въ продолженіе ледохода прерывается на нѣсколько дней, то для освѣщенія маяковъ на волноломѣ лампы съ вольтовой дугою были непримѣнны: эти лампы безъ замѣны углей могутъ горѣть самое большое 15—18 часовъ. Поэтому маячные огни будутъ освѣщаться сильными калильными лампами *) числомъ 10 въ каждомъ маякѣ съ силою свѣта въ 50 нормальныхъ свѣчей каждая лампа. На обѣихъ оконечностяхъ волнолома устроено по желѣзному маяку, въ видѣ легкой рѣшетчатой фермы, съ задѣлкою основанія въ бетонные массивы волнолома (черт. 2). Большія затрудненія представляло также соединеніе цѣпи на волноломѣ съ цѣпами на сушѣ. Соединеніе предложено сдѣлать помощью подводнаго освѣтительнаго кабеля, хорошо изолированнаго и защищеннаго отъ механическихъ поврежденій внѣшнею броней. Кабель погружается на дно моря помощью пустотѣлыхъ свай. На сколько намъ извѣстно, Одесскій кабель составляетъ первый случай въ технику подводной канализаціи электрическаго *освѣтительнаго* тока на днѣ моря, и при этомъ на сравнительно значительной длинѣ (170 пог. саж.).

Всѣ электрическія лампы, какъ на набережныхъ, такъ и на волноломѣ, составляютъ *два* электрическихъ цѣпи: одна для Карантинной гавани и волнолома, другая для Практической и Новой гаваней. Каждая изъ цѣпей получаетъ токъ отъ одной динамо машины типа Томсонъ-Гоустонъ, рассчитанной на 35 лампъ съ вольтовой дугою, по 10 амперовъ каждая. Такъ какъ въ каждой изъ цѣпей горитъ не больше 25 лампъ (или ихъ эквивалентъ), то имѣется запасъ въ каждой цѣпи въ 10 лампъ, которымъ можно пользоваться для освѣщенія судовъ (трюмовъ пароходовъ и т. п.), для чего имѣются особыя переносныя лампы или же запасъ этотъ можетъ послужить для дальнѣйшаго со временемъ развитія свѣти электрическаго освѣщенія.

Примѣняемая въ Одессѣ динамо-машины Томсонъ-Гоустонъ (общій видъ машины представляетъ черт. 5), обладаютъ весьма

*) Среднее число часовъ горѣнія калильной лампы достигаетъ 1.000.

важнымъ именно для Одесскаго порта свойствомъ, что, при *последовательномъ* расположеніи лампъ, регулируютъ автоматически токъ, такимъ образомъ, что число горящихъ въ цѣпяхъ лампъ можно измѣнять, смотря по надобности.

При этомъ фирма въ контрактѣ гарантируетъ слѣдующіе коэффициенты полезнаго дѣйствія своихъ машинъ (35 лампъ полная нагрузка):

При 30 лампахъ въ цѣпи не меньше	83%
„ 20 „ „ „ „ „	75 „
„ 10 „ „ „ „ „	60 „

Эти числа независимо отъ теоретическаго интереса представляютъ гарантію въ экономическомъ дѣйствіи всего устройства.

Вообще всѣхъ динамомашинъ имѣется на лицо 4, т. е. кромѣ 2 въ дѣйствіи, еще двѣ такія же запасныя, чтобы на случай поврежденія первыхъ освѣщеніе не было прекращено.

Внутреннее устройство динамомашинъ Thomson-Houston довольно сложно. Шарообразный якорь вращается въ магнитномъ полѣ, вызываемомъ сильными электромагнитами, расположенными съ его боковъ, полюсныя надставки которыхъ имѣютъ тоже полушарообразную форму. Для того, чтобы собирать токъ, наведенный при вращеніи машины въ обмоткѣ якоря, служатъ двѣ пары щетокъ, прикасающихся къ коллектору. Щетки эти могутъ перемѣщаться кругомъ коллектора, по мѣрѣ того, какой токъ требуется отъ машины, другими словами въ зависимости отъ того, сколько лампъ горитъ въ цѣпи. Если лампъ много, машина, напр., работаетъ при полной нагрузкѣ (для примѣняемыхъ въ Одессѣ машинъ *LD—2* это составляетъ 35 лампъ), щетки располагаются въ томъ положеніи, при которомъ онѣ собираютъ съ коллектора максимальный токъ. (Въ данномъ случаѣ $35 \times 45 = \infty 1.600$ вольтъ). По мѣрѣ того, какъ лампы выключаются изъ цѣпи, вслѣдствіе чего требуемый электрическій напоръ уменьшается (на каждую лампу съ вольтовою дугою при последовательномъ соединеніи требуется до 45 — 47 вольтъ), токъ машины автоматически дѣйствуетъ на электромагнитный регуляторъ, который перемѣщаетъ щетки около коллектора, до тѣхъ поръ, пока онѣ достигнутъ положенія, при которомъ получается требуемый электрическій напоръ.

Какъ показала долготѣнная практика, эта регуляція достигается въ динамомашинѣ Thomson-Houston весьма успѣшно. При перемѣщеніи щетокъ кругомъ коллектора происходитъ обыкновенно очень сильное искрообразование, которое въ машинѣ Thomson-Hous-

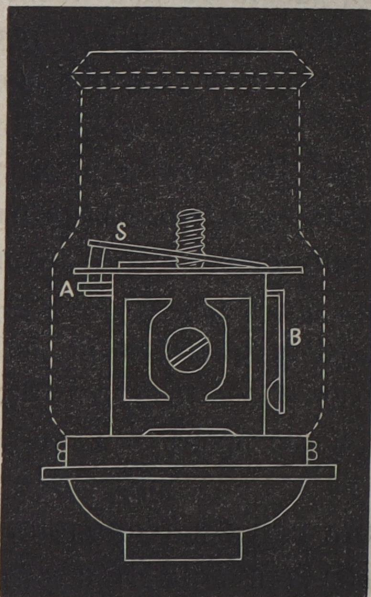
top устраняется весьма удачно устройствомъ особеннаго автоматическаго продувателя, который не позволяетъ образоваться искрамъ, могущимъ въ противоположномъ случаѣ сжечь коллекторъ.

Паровыя машины, которыя доставляютъ механическую энергію для всей установки имѣются двѣ, системы *Виллянса* изъ Лондона, вертикальныя, съ 475 оборотами въ минуту и давленіемъ 8 атмосферъ. Каждая изъ машинъ даетъ по 67 индикаторныхъ лошадиныхъ силъ, а такъ какъ коэффициентъ ихъ полезнаго дѣйствія достигаетъ 90%, то можно рассчитывать приблизительно на 60 эффективныхъ силъ. Каждая изъ динамомашинъ требуетъ при полной нагрузкѣ до 28 силъ; такимъ образомъ одна паровая машина достаточна для зажиганія 70 электрическихъ лампъ. Другая машина служить запасною.

Паровыхъ котловъ два, системы *Babcock-Wilcox*'а, съ поверхностью нагрѣва въ 81 кв. метровъ каждый. Одинъ изъ нихъ долженъ доставлять паръ для работающей паровой машины, другой служитъ для запаса, на случай поврежденія перваго. Каждый изъ котловъ можетъ доставить до 1.250 килограммовъ пара въ часъ, что вполне достаточно для питанія паровыхъ машинъ.

Для освѣщенія фонарей, какъ уже выше сказано, употребляются лампы съ вольтовой дугою, за исключеніемъ маяковъ на волноломѣ, которые освѣщаются калильными лампочками. Примѣняемая въ Одессѣ лампы съ вольтовой дугою (см. черт. 6), системы *Thomson-Rice*,

Фиг. 3.



сами регулируютъ вольтову дугу по мѣрѣ сгоранія углей въ лампѣ. Если вольтова дуга удлиняется вслѣдствіе сгоранія углей и лампа можетъ потухнуть, то токъ усиливается въ электрическомъ отвѣтвленіи (шунтѣ) расположенномъ параллельно (въ электрическомъ отношеніи) къ лампѣ. Въ это отвѣтвленіе включенъ электромагнитъ, который дѣйствуетъ на оправу угля. По мѣрѣ усиленія тока въ отвѣтвленіи, дѣйствіе его на оправу усиливается, такъ что угли опять сближаются.

Лампочки калильныя (см. черт. 2) на волноломѣ включены также послѣдовательно въ электрическую цѣпь. Такъ какъ при случайномъ поврежденіи какой нибудь изъ нихъ токъ могъ бы

прерваться во всей цѣпи, то лампы снабжены особымъ коммутаторомъ, который автоматически замыкаетъ цѣпь, если лампа повреждена. Въ обыкновенныхъ условіяхъ якорь B , находящійся въ оправѣ лампы (фиг. 3), изолированъ отъ своей подставки импренированной бумагою, и токъ проходитъ черезъ лампу, накаливая нить. Но если нить повреждена, то электричество пробиваетъ бумагу и токъ прямо черезъ оправу направляется къ остальнымъ лампамъ.

Всѣ лампы съ вольтовою дугою снабжены также особыми выключателями, которые позволяютъ выключить ихъ во всякое время изъ цѣпи и такимъ образомъ тушить по желанію.

Канализація электрическаго тока во всемъ портѣ, какъ уже выше сказано, подземная, а въ проходѣ между рейдовымъ моломъ и волноломомъ подводная.

Заканчивая, мы должны еще указать на принятія основанія расчета, какъ необходимаго количества электрической энергіи, такъ и выбраннаго сѣченія проводниковъ. Какъ уже выше сказано, каждая динамомашина должна давать токъ способный питать 35 лампъ въ послѣдовательномъ соединеніи. Поэтому механическая энергія, которую нужно доставить машинѣ, будетъ, при токъ въ 10 амперъ:

$$N = \frac{35 \times 47,5 \times 10}{746} = \approx 22,5 \text{ лошадиныхъ силъ.}$$

Принимая потерю въ машинѣ 18% т. е., около 4 силъ, получимъ полное количество энергіи 26,5 силъ.

Это количество необходимо еще увеличить на энергію, которая теряется въ проводахъ вслѣдствіе ихъ нагрѣванія. При токъ въ 10 амперъ и сѣченіи мѣднаго проводника въ 14,92 кв. миллиметровъ, потеря потенціала въ вольтахъ на каждые 100 пог. метровъ провода будетъ $\frac{10 \times 100}{55 \times 15}$ вольтъ = 1,2 вольтъ. Принимая во вниманіе длину цѣпей, достигающую (каждая) до 8.000 метровъ, получимъ, что потеря энергіи въ цѣпяхъ будетъ $10 \times 1,2 \times 80$ уаттовъ или $\frac{10 \times 1,2 \times 80}{736} = 1,3$ лошадей, т. е. около 6% полезной работы.

Вообще, значить, при данномъ количествѣ лампъ и выбранномъ сѣченіи проводника, каждой динамомашинѣ слѣдуетъ доставить $26,5 + 1,3 = 28$ лошадиныхъ силъ, что и исполнено въ проектѣ.

Наконецъ, мы должны замѣтить, что электрическая установка въ Одесскомъ портѣ, кромѣ освѣщенія порта, даетъ возможность въ будущемъ воспользоваться машинами и днемъ, установивъ въ

портѣ электродвигатели, приводимые въ движеніе поставленными въ настоящее время генераторами. Такому весьма желательному съ точки зрѣнія портовыхъ нуждъ расширенію первоначальной установки можетъ быть суждено сбыться въ неособенно далекомъ будущемъ.

Г. Мерчингъ.

(Извлечено изъ журн. „Министерства путей сообщенія“ за февраль-мартъ 1891 г.).

Печатано съ разрѣшенія Завѣдывающаго изданіемъ и редактора журнала
Министерства путей сообщенія.

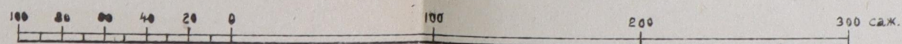
Типографія Министерства Путей Сообщенія (А. Бенке), Фонтанка 117.

Черт. 1. Планъ Одесскаго порта съ показаніемъ
расположенія электрическихъ фонарей.

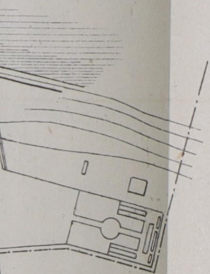


- Фонари назначенные къ постановкѣ въ 1890 г.
- ⊙ Фонари назначенные къ постановкѣ въ 1891 г.
- ⊕ Фонари на волноломѣ.
- ⋮ Фонари на мачтахъ.
- ⊕ Шлакбаумовые фонари.
- Подводный кабель.

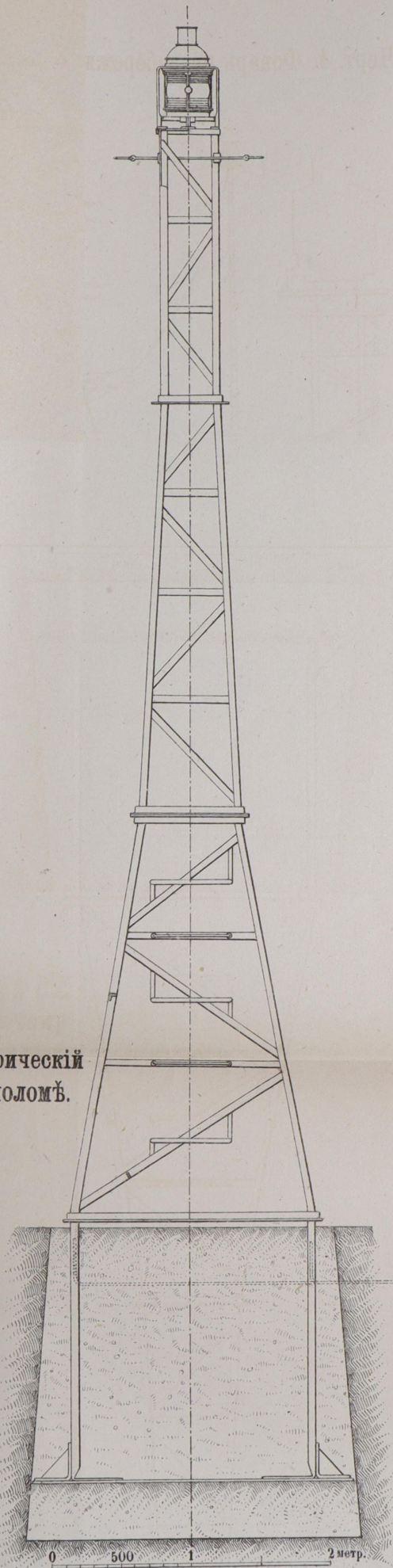
Масштабъ.



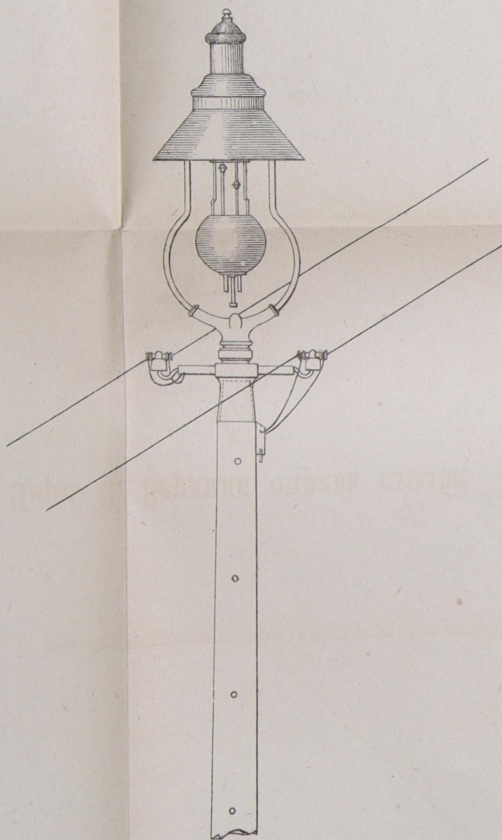
постановкѣ въ 1890 г.
постановкѣ въ 1891 г.



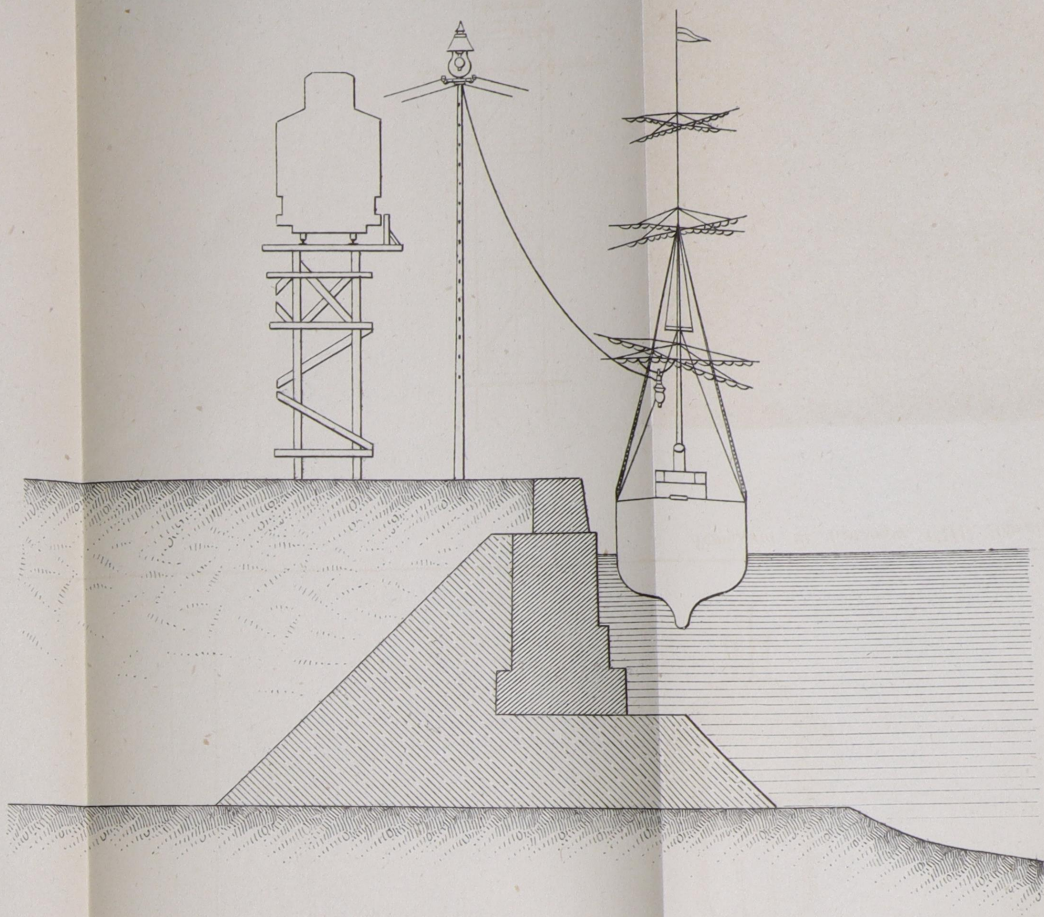
Черт. 2. Электрическій
маякъ на волноломѣ.



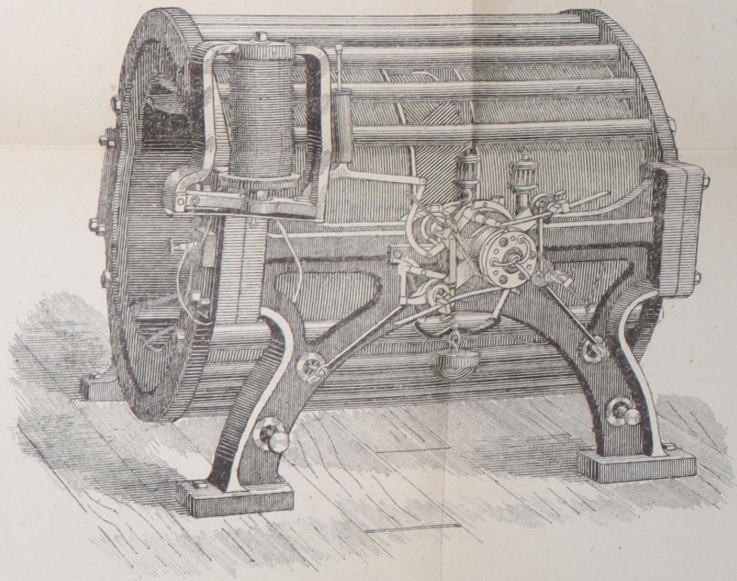
Черт. 3. Верхняя оправа столба.



Черт. 4. Фонарь на набережной.



Черт. 5. Динамо-электрическая машина.



Черт 6. Вольтовая лампа
Томсонъ-Гоустонъ.

