

7.

ИЗДАНИЕ
УПРАВЛЕНИЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ и ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ.

ПРОЕКТНЫЯ ПРЕДПОЛОЖЕНІЯ
ПО ВВЕДЕНІЮ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТЯГИ
НА ПРИЛАДОЖСКИХЪ КАНАЛАХЪ.

Труды Комиссіи при Управленіи Внутреннихъ Водныхъ Путей и
Шоссейныхъ Дорогъ.

Съ 6 листами чертежей.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Тип. М. П. С. (Т-ва И. Н. Кушнеревъ и К^о), Фонтанка, 117.

1905.

DIRECTION DES VOIES FLUVIALES ET CHAUSSÉES DU MINISTÈRE IMPÉRIAL
RUSSE DES VOIES DE COMMUNICATION.

TRACTION MÉCANIQUE DES BATEAUX

SUR LES CANAUX

CONTOURNANT LE LAC LADOGA.

(Avant — projet).

Comptes Rendus de la Commission chargée
d'études.



II - 354148



ST.-PETERSBOURG.

Imprimerie du Ministère des voies de communication
Société Couchnereff et C-ie, Fontanka, 117.

1905.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000316757

DDP 10-10/2018

ПРЕДИСЛОВІЕ.

PRÉAMBULE.

Труды Комиссіи, образованной по распоряженію Его Превосходительства Г. Начальника Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ, по разсмотрѣнію вопроса о механической тягѣ судовъ на каналахъ.

Механическая тяга судовъ на внутреннихъ водныхъ путяхъ, особенно искусственныхъ — каналахъ, представляетъ собою одинъ изъ самыхъ важныхъ и интересныхъ вопросовъ въ области внутренняго хозяйства большой страны. Перевозка грузовъ по воднымъ путямъ, хотя и уступаетъ по скорости желѣзнодорожной, но гораздо ея дешевле, и поэтому играетъ большую роль въ экономическомъ отношеніи, особенно для значительныхъ разстояній и тяжеловѣсныхъ грузовъ (хлѣбъ, строительные матеріалы, топливо и проч.).

Россія, обладая огромною сѣтью рѣчныхъ путей и каналовъ, особенно заинтересована въ правильномъ рѣшеніи вопроса о механической тягѣ. Правительство неоднократно распоряжалось производствомъ опытовъ и предварительныхъ работъ въ этомъ направленіи. Въ 1880 г. было открыто движеніе паровыхъ буксировъ на главной артеріи русскихъ каналовъ, огибающихъ на протяженіи около 180 верстъ Ладожское озеро. Эти каналы, по которымъ направляется въ С.-Петербургъ почти все грузовое движеніе изъ бассейна Волги и сосѣднихъ бассейновъ — хлѣбъ, строительные матеріалы, кирпичъ и проч. (въ настоящее время до 200 милл. пуд. въ навигацію), къ сожалѣнію, проведены въ весьма слабомъ грунтѣ. Вслѣдствіе сего, движеніе буксировъ вызвало большое разрушеніе откосовъ каналовъ и Правительство было

Les Travaux de la Commission chargée d'études sur la traction mécanique des bateaux sur les canaux russes, établie par ordre de S. Exc. Mr. le Chef de l'Administration des voies fluviales intérieures et chaussées, Conseiller d'Etat Actuel B. E. Iwanitzky.

La traction mécanique des bateaux sur les voies navigables, surtout artificielles (canaux et rivières canalisées) est un problème des plus graves et des plus intéressants dans le domaine du trafic intérieur d'un grand pays. Le transport des marchandises par les voies navigables, quoique plus lent, que par les chemins de fer, est par comparaison beaucoup meilleur marché et par suite, joue un rôle prépondérant dans le trafic, surtout si les distances parcourues sont grandes et les marchandises lourdes (blé, bois de construction, combustibles, etc.).

La Russie, possédant un réseau immense des voies fluviales et des canaux, est particulièrement intéressée dans la solution satisfaisante de ce grand problème. Le Gouvernement Impérial a déjà maintes fois entrepris des essais et des travaux préliminaires dans cette voie. En 1880 on a établi un service des remorqueurs à vapeur sur la plus importante section des canaux en Russie—sur les canaux contournant sur un parcours de 180 kilomètres le lac Ladoga. Ces canaux, par lesquels est dirigé sur St.-Pétersbourg presque tout le trafic du bassin de Volga et autres limitrophes en blé, combustibles, bois de construction, tuiles, etc.—à présent presque 3 millions de tonnes par navigation—sont malheureusement creusés dans un terrain extrêmement faible. Par suite, le service des remor-

принуждено прекратить буксирное движение уже в 1881 г. и вернуться опять к лошадиной тяге.

Вторичный опыт с буксирами в 1892 году дал те же отрицательные результаты *).

Вследствие сего, Министерство Путей Сообщения, с Высочайшаго соизволения в Божье почивающего Императора Александра III-го, командировало в 1894 г. за границу комиссию для изучения практического положения вопроса в Западной Европе. Результаты работ этой комиссии были обработаны и напечатаны автором сего, участвовавшим в командировке.

Но, так как в 1894 г. механическая и электрическая тяга судов были еще мало практически испробованы, то Министерство не могло склониться в пользу определенной системы, и решение вопроса было отложено, особенно в виду того, что международные конгрессы по судоходству заинтересовались этим делом. Возникла справедливая надежда, что конгрессы будут способствовать наиболее правильному решению задачи. Автор сего принимал участие, как официальный представитель Министерства, на Международных конгрессах в 1898 г. в Брюссель, в 1900 г. в Париж и 1902 г. в Дюссельдорф и, в виду сказанного, на конгрессах старался, между прочим, выяснить вопросы судовой механической тяги. В виду сего на последнем конгрессе в Дюссельдорфе автором было предложено внести вопрос о тяге в программу ближайшего конгресса, имеющего собраться в этом году в Милан; можно надеяться, что конгресс этот много добавит к нашим практическим сведениям по интересующему нас вопросу.

В истекшее между двумя конгрессами Дюссельдорфским и Миланским время (1902—1905) два правитель-

*) С 1903 г. Управление внутренних водных путей и шоссежных дорог сделало распоряжение о производстве новых серий опытов для выяснения разрушительных действий буксиров на живое сечение каналов; наблюдения не дали еще, однако, окончательных результатов.

queurs a provoqué des grands dégâts aux berges des canaux, et le Gouvernement était forcé de l'interdire l'année suivante 1881 et de revenir à la traction animale (par chevaux).

Un autre essai avec les remorqueurs et avec le même resultat négatif—était fait en 1892 *).

Après ce résultat le Gouvernement, par ordre Suprême du défunt Empereur Alexandre III, a commandé en 1894 une mission spéciale à l'étranger pour étudier la traction mécanique, établie pratiquement en Europe occidentale. Les travaux de cette mission étaient publiés par l'auteur du présent, qui prenait part à cette mission et était chargé d'en faire le rapport.

Mais, vu que la traction mécanique et électrique des bateaux en 1894 était très peu développée, le Gouvernement a hésité d'adopter un système quelconque, et la solution pratique du problème était ajournée, surtout vu, que les congrès internationaux de navigation s'intéressaient à la question, et on espérait juste, que par les congrès on arriverait à la meilleure solution du problème.

L'auteur du présent assistait comme représentant du Gouvernement Impérial au Congrès de 1898 à Bruxelles, 1900 à Paris et 1902 à Dusseldorf et prenait part dans ce but-là aux délibérations sur la question de traction mécanique. Au dernier Congrès International de Navigation à Dusseldorf l'auteur a proposé d'inscrire la question de la traction sur l'ordre du jour du prochain Congrès de Milan 1905; on peut espérer, que ce Congrès ajoutera beaucoup à nos connaissances pratiques sur ce problème. Dans le temps écoulé entre les deux Congrès nommés (Dusseldorf 1902 et Milan 1905) deux Gouvernements, surtout ont fait des progrès intéressants dans l'application de la traction mécanique. L'Allemagne est déjà entrée dans la voie pratique, en adoptant la

*) Depuis 1903 l'Administration des voies fluviales intérieures a commandé des nouveaux essais, qui jusqu'à présent ne sont pas encore achevés.

ства спеціально занялись вопросом о введеніи механической тяги. Въ Германіи уже вступили на чисто практическую почву, устроивъ электромеханическую тягу судовъ на новомъ каналѣ Финновъ, окружающемъ Берлинъ. У насъ, согласно распоряженію Его Превосходительства Г. Начальника Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссеиныхъ дорогъ, была образована особая Комиссія, которой и была поручена разработка вопроса о механической тягѣ. Протоколы этой Комиссіи съ приложениями составляютъ содержание настоящаго тома.

Въ виду малой распространенности знанія русскаго языка въ Западной Европѣ, главнѣйшіе результаты работъ Комиссіи изложены на французскомъ языкѣ въ этомъ вступленіи. Въ работахъ Комиссіи принимали участіе не только представители Министерства, но и избранные состоявшимся въ С.-Петербургѣ въ 1904 г. X Съѣздомъ русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ представители судоходства.

Г. Мерингъ.

traction électromécanique sur le nouveau canal de Finnow, contournant Berlin; et en Russie par ordre énoncé de S. E. M-r le Chef de l'Administration de voies fluviales intérieures, Conseiller d'Etat Actuel, B. E. Ivanitzky, on a organisé une commission spéciale chargée d'études sur la traction mécanique. Les comptes rendus de cette commission, dont la direction était confiée à l'auteur, forment le présent volume.

Mais, vu que la langue russe est encore peu répandue en Europe occidentale, nous avons jugé utile de réunir dans ce petit préambule l'extrait des résultats, auxquels est arrivée la commission, à laquelle ont pris part non seulement les employés du Gouvernement, mais aussi les délégués élus aux Congrès russe de Navigation, siégeant à St.-Pétersbourg en 1904.

La Commission étudiait surtout la question pratique de l'établissement de la traction mécanique sur les canaux contournant le lac Ladoga sur une longueur de 180 kilomètres, en acceptant comme base un trafic général (après les données statistiques) des 3,25 millions de tonnes et de 580 millions de tonne-kilomètres par navigation avec la vitesse de 3,6 kilomètres par heure. Dans ce cas, se basant aussi sur un projet préliminaire élaboré dans l'Administration locale des voies fluviales de la Région de St.-Pétersbourg *), on a calculé les dépenses probables de l'établissement de la traction mécanique, en supposant les onze variantes suivantes.

I) Traction par électricité, canalisée d'une usine centrale sur tout le parcours des canaux (en adoptant une tension primaire de 20.000 volts et secondaire, aux bornes des récepteurs, de 1.000 volts).

Prix de l'établissement:

a) Traction par *toueurs* électriques (types Galliot, au canal de Bourgogne).

aa) En adoptant comme générateurs à la station centrale

*) Ce projet était étudié, par ordre du Directeur de voies de communication de la Région M-r de Timonoff, par MM-rs les ingénieurs Graftiaux Karaoulov et Roundo.

Le projet de loi relatif à la réorganisation des services de l'Etat, en ce qui concerne le service des impôts, a été adopté par l'Assemblée nationale le 15 mars 1900. Ce projet a pour objet de modifier l'organisation du service des impôts, en vue de simplifier les formalités et de réduire les dépenses. Les dispositions principales de ce projet sont les suivantes :

1° Le service des impôts est réorganisé en quatre directions : la direction des impôts directs, la direction des impôts indirects, la direction des contributions et la direction des impôts de consommation.

2° Le service des impôts est réorganisé en quatre directions : la direction des impôts directs, la direction des impôts indirects, la direction des contributions et la direction des impôts de consommation.

3° Le service des impôts est réorganisé en quatre directions : la direction des impôts directs, la direction des impôts indirects, la direction des contributions et la direction des impôts de consommation.

4° Le service des impôts est réorganisé en quatre directions : la direction des impôts directs, la direction des impôts indirects, la direction des contributions et la direction des impôts de consommation.

5° Le service des impôts est réorganisé en quatre directions : la direction des impôts directs, la direction des impôts indirects, la direction des contributions et la direction des impôts de consommation.

6° Le service des impôts est réorganisé en quatre directions : la direction des impôts directs, la direction des impôts indirects, la direction des contributions et la direction des impôts de consommation.

7° Le service des impôts est réorganisé en quatre directions : la direction des impôts directs, la direction des impôts indirects, la direction des contributions et la direction des impôts de consommation.

8° Le service des impôts est réorganisé en quatre directions : la direction des impôts directs, la direction des impôts indirects, la direction des contributions et la direction des impôts de consommation.

9° Le service des impôts est réorganisé en quatre directions : la direction des impôts directs, la direction des impôts indirects, la direction des contributions et la direction des impôts de consommation.

10° Le service des impôts est réorganisé en quatre directions : la direction des impôts directs, la direction des impôts indirects, la direction des contributions et la direction des impôts de consommation.

les machines à vapeur ordinaires env. 6,4 millions de roubles = 18 millions de francs;

ab) avec les générateurs-turbines à vapeur env. 6,1 millions de roubles = 16 millions de francs;

ac) avec les générateurs système Diesel 6,4 millions de roubles = 17 millions de francs.

b) Traction par remorqueurs électriques type Gérard en Belgique;

ba) avec les machines à vapeur ordinaires à la station centrale 4,9 millions de roubles = 14 millions de francs;

bb) avec les turbines à vapeur 4,5 mill. r. = 12 mill. fr.;

bc) avec les Diesel 4,9 mill. r. = 14 mill. fr.

C) Traction par cheval électrique (type Gérard en Belgique et en France);

ca) machines à vapeur 6,4 mill. r. = 17 mill. fr.;

cb) turbines à vapeur 6,0 mill. r. = 18 mill. fr.;

cc) moteurs Diesel 6,5 mill. r. = 17 $\frac{1}{2}$ mill. fr.

Mais pour la traction par chevaux électriques il faut ajouter pour l'établissement d'une voie passable sur les berges la somme énorme de 6 mill. r. = 16 mill. fr. qui grandit tous les résultats précédents (ca, cb, cc).

II) La traction mécanique individuelle (sans l'usine centrale en établissant le moteur sur chaque remorqueur);

a) avec les machines à vapeur ordinaires 2,1 mill. r. = 5,6 mill. fr.;

b) avec les Diesel 3,4 mill. r. = 9 mill. fr.

Les dépenses de l'exploitation de l'installation peuvent être chiffrées, comme suit:

Ia) pour les toueurs électriques: 802, 796, 753 mille roubles par navigation, selon le système du moteur à la station centrale;

Ib) pour les remorqueurs électriques 831, 821, 725 mille roubles dans le même cas;

Ic) pour les chevaux électriques 920, 910, 822 mille roubles.

les machines à vapeur ordinaires vers 4.4 millions de francs
et les millions de francs

pour les machines à vapeur ordinaires à vapeur vers 6.1 millions
de francs et 16 millions de francs

et pour les machines à vapeur ordinaires Diesel 6.4 millions de
francs et 17 millions de francs

b) Traction par moteurs électriques dans les
trains

et pour les machines à vapeur ordinaires à la traction
centrale 4.7 millions de francs et 14 millions de francs

et pour les machines à vapeur à la traction 4.5 millions de francs
et pour les Diesel 4.9 millions de francs et 14 millions de francs

c) Traction par moteurs électriques dans les trains
et en France

et pour les machines à vapeur 6.4 millions de francs et 14 millions de francs
et pour les Diesel 6.9 millions de francs et 14 millions de francs

et pour les machines à vapeur 6.5 millions de francs et 14 millions de francs
et pour les Diesel 6.9 millions de francs et 14 millions de francs

et pour les machines à vapeur 6 millions de francs et 14 millions de francs
et pour les Diesel 6.9 millions de francs et 14 millions de francs

et pour les machines à vapeur 6 millions de francs et 14 millions de francs
et pour les Diesel 6.9 millions de francs et 14 millions de francs

et pour les machines à vapeur 6 millions de francs et 14 millions de francs
et pour les Diesel 6.9 millions de francs et 14 millions de francs

et pour les machines à vapeur 6 millions de francs et 14 millions de francs
et pour les Diesel 6.9 millions de francs et 14 millions de francs

et pour les machines à vapeur 6 millions de francs et 14 millions de francs
et pour les Diesel 6.9 millions de francs et 14 millions de francs

et pour les machines à vapeur 6 millions de francs et 14 millions de francs
et pour les Diesel 6.9 millions de francs et 14 millions de francs

et pour les machines à vapeur 6 millions de francs et 14 millions de francs
et pour les Diesel 6.9 millions de francs et 14 millions de francs

et pour les machines à vapeur 6 millions de francs et 14 millions de francs
et pour les Diesel 6.9 millions de francs et 14 millions de francs

et pour les machines à vapeur 6 millions de francs et 14 millions de francs
et pour les Diesel 6.9 millions de francs et 14 millions de francs

IIa) Pour la traction individuelle (sans station centrale) par remorqueurs à vapeur 929 mille roubles.

IIb) Pour la même avec les Diesel 700 mille roubles.

On voit donc que la traction la plus chère au point de vue de l'exploitation est celle à vapeur par remorqueurs, et on y a encore à craindre les dégâts pour les berges.

Dans les projets examinés on a omis la question de l'utilisation de la houille blanche; mais peut être, avec les chutes d'eau disponibles pourra-t-on arriver à une solution encore plus économique.

En tout cas les projets examinés ne forment que le premier aperçu, et la Commission a proposé de s'adresser aux spécialistes de tous les pays, organisant un concours international pour le projet définitif.

Puisse le Congrès de Milan nous donner dans cette direction des renseignements utiles.

H. Merczyng.

Члены Комиссии для обсуждения вопроса о введении механической тяги на Приладожскихъ каналахъ.

Предсѣдатель, инженеръ V класса при Управленіи внутреннихъ водныхъ путей и шоссеиныхъ дорогъ, профессоръ Института инженеровъ путей сообщенія Императора Александра I *Г. К. Мерцингъ.*

Начальникъ С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія, профессоръ Института инженеровъ путей сообщенія Императора Александра I дѣйств. стат. сов. *В. Е. Тимоновъ.*

Инспекторъ судоходства С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія надв. сов. *Н. Н. Андреевскій.*

Адъюнктъ Института инженеровъ путей сообщенія Императора Александра I, инженеръ путей сообщенія *Н. Л. Карауловъ.*

Инженеръ путей сообщенія *В. М. Невинскій.*

” ” ” *А. М. Рундо.*

” ” ” *Г. О. Графтіо.*

” ” ” *В. В. Тухолка.*

Представители Эксплоатаціоннаго Отдѣла Управленія водныхъ путей и шоссеиныхъ дорогъ, подполковникъ по Адмиралтейству *А. И. Одинцовъ* и тит. сов. *А. А. Якушевъ.*

Представитель Юридической Части Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссеиныхъ дорогъ прис. пов. *А. В. Авилловъ.*

Секретарь Комиссии колл. сов. *П. И. Вознесенскій.*

Лица, избранныя X Съѣздомъ русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ для участія въ работахъ Комиссiи:

Комм. сов. *М. Н. Журавлевъ.*

Инспекторъ судоходства Вытегорскаго Округа путей сообщенiя подполковникъ по Адмиралтейству *П. Н. Меньшиковъ.*

Инженеръ-механикъ *А. Н. фонъ-Рутценъ.*

Довѣренный „Товарищества бр. Нобель“ *И. Н. Велико.*

Отставной стат. сов. *И. В. Кошневскiй.*

Инженеръ путей сообщенiя *Н. Б. Емельяновъ.*

ЖУРНАЛЫ КОМИССИИ

для обсуждения вопроса о введении механической тяги на Приладожскихъ каналахъ.

№ 1.

Засѣданіе 21 января 1904 г.

Присутствовали:

Предсѣдатель *Г. К. Мерчингъ*, д. с. с. *В. Е. Тимоновъ*,
В. М. Невинскій, *А. И. Одинцовъ*, *Н. Н. Андреевскій*,
В. В. Тухолка, *А. В. Авилловъ*, *А. А. Якушевъ*, *Н. Л. Карауловъ*,
Г. О. Графтіо, *А. М. Рундо* и *П. И. Вознесенскій*.

Открывая засѣданіе, Предсѣдатель Комиссии, проф. Мерчингъ доложилъ содержаніе представленной имъ на имя Г. Начальника Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ докладной записки отъ 9 января 1904 г., согласно которой состоялось образованіе Комиссии:

Правленіе С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія представило при доношеніи отъ 19-го декабря 1903 года № 11291 разработанные инженерами Н. Л. Карауловымъ, Г. О. Графтіо и А. М. Рундо печатные матеріалы къ проекту электрической тяги на Приладожскихъ каналахъ, причемъ означенное Правленіе просило высказаться принципиально о желательности и возможности практическаго осуществленія механической тяги на каналахъ, а также дать дальнѣйшее направленіе сему вопросу.

Замѣна животной тяги на каналахъ механическою представляетъ собою давно назрѣвшую необходимость оборудованія главнѣйшей нашей водной артеріи—Приладожскихъ каналовъ — болѣе совершенными, чѣмъ практикуемые нынѣ способами движенія судовъ; во всякомъ случаѣ, однако, такъ какъ таковая реформа должна вызвать большіе единовременные расходы (нѣсколько милліоновъ рублей) и коренныя измѣненія въ экономической жизни нашихъ водныхъ путей, то при обсужденіи даннаго вопроса необходимо имѣть возможность разсмотрѣть:

а) въ техническомъ отношеніи разработанныя въ Правленіи С.-Петербургскаго Округа проектныя и смѣтныя предположенія о введеніи электрической тяги на Приладожскихъ каналахъ, и, кромѣ того,

б) экономическіе и хозяйственные вопросы, связанные вообще съ замѣною животной тяги механической, а именно:

аа) упорядоченіе всей системы тяги судовъ, какъ съ точки зрѣнія срочности доставки грузовъ, такъ и отвѣтственности за ихъ цѣлость и сохранность во время транспорта; бб) возможность въ связи съ разсматриваемымъ проектомъ установленія тарифовъ на перевозку грузовъ, въ зависимости отъ ихъ цѣнности, причемъ малоцѣнные грузы: дрова, кирпичъ, строительные матеріалы и проч. могли бы быть обложены тарифомъ значительно (въ нѣсколько разъ) ниже существующаго при конной тягѣ; грузы же болѣе цѣнные, особенно хлѣбъ, безъ ущерба для дѣла могли бы выдержать болѣе высокіе тарифы при обезпеченной механическою тягой срочности доставки.

По докладу о семъ Г. Начальнику Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ состоялась нижеслѣдующая резолюція Г. Начальника Управленія: „образовать предварительную Комиссію для обсужденія вопроса подъ предсѣдательствомъ инженера Мерчинга, съ тѣмъ, чтобы результаты работъ Комиссіи были внесены въ Комитетъ Управленія. Назначить участниковъ по соглашенію Предсѣдателя

съ Начальникомъ С.-Петербургскаго Округа и Управляющими Отдѣлами и Частями Управленія“.

Ознакомивъ гг. членовъ съ утвержденною общеою программою дѣйствій Комиссіи, предсѣдательствующій въ краткомъ резюмѣ изложилъ исторію вопроса о предположеніяхъ Министерства Путей Сообщенія примѣнить механическую тягу на Приладожскихъ каналахъ, указавъ на то, что Министерство уже два раза въ 1880 и 1892 г. вводило на Приладожскихъ каналахъ механическую тягу посредствомъ буксирныхъ пароходовъ, взамѣнъ конной тяги, но оба раза начинанія эти не привели къ положительному результату, такъ какъ благодаря буксирнымъ пароходамъ откосы каналовъ разрушались, и необходимо было впослѣдствіи затрачивать значительныя средства на возстановленіе ихъ живого сѣченія.

Затѣмъ, въ 1894 г. были, съ Высочайшаго соизволенія командированы за границу 2 лица: полковникъ Шкотъ и инженеръ Мерчингъ; послѣ представленія послѣднимъ изъ названныхъ лицъ подробнаго отчета о состояніи механической тяги за границую Министерство опять приступило къ разработкѣ вопроса о введеніи механической тяги на Приладожскихъ каналахъ.

Н. Г. Евреиновымъ было возбуждено ходатайство о предоставленіи ему права устройства на каналахъ туэрной тяги по системѣ де-Бове, но такъ какъ оно не было удовлетворено, то вопросъ не получилъ движенія до послѣдняго времени, когда онъ опять былъ возбужденъ Правленіемъ С.-Петербургскаго Округа, поручившимъ разработку нынѣ внесеннаго на обсужденіе Комиссіи вопроса инженерамъ Н. Л. Караулову, Г. О. Графтію и А. М. Рундо.

Переходя къ детальной программѣ занятій Комиссіи, предсѣдательствующій указалъ на нижеслѣдующій рядъ вопросовъ, которые желательно было бы обсудить.

1. Общій вопросъ о практической осуществимости проекта, разработаннаго инженерами Карауловымъ, Графтію и Рундо, а именно: о превосходствѣ того или другого варіанта

проекта тяги—посредствомъ электровозовъ, буксировъ или туэровъ—въ зависимости отъ стоимости и данныхъ заграничной практики въ Бельгii (на протяженiи около 20 верстъ), въ Сѣверной Францiи (на протяженiи около 60 верстъ) и въ С. Америкѣ (на протяженiи около 100 верстъ).

2. Юридическая сторона вопроса. Осуществленiе проекта рано или поздно можетъ привести къ введенiю монопольной системы, поэтому необходимо выяснитъ, возможно ли съ юридической точки зрѣнiя упраздненiе на каналахъ, одновременно съ введенiемъ механической тяги, частной конной тяги.

3. Главныя техническiя основанiя проекта, а именно. разсмотрѣнiе слѣдующихъ вопросовъ:

- а) схемы движенiя судовъ;
- б) скорости движенiя;
- в) состава воевъ съ точки зрѣнiя мѣстныхъ условiй;
- г) работы электрической станцiи зимою, когда на каналахъ нѣтъ движенiя;
- д) способовъ охраны линiи (проводовъ) отъ поврежденiй злоумышленниками.

4. Дальнѣйшее направленiе вопроса въ ближайшемъ будущемъ, а именно разсмотрѣнiе деталей даннаго проекта, объявленiе международнаго конкурса путемъ приглашенiя къ составленiю общаго проекта лицъ наиболѣе компетентныхъ изъ заграничныхъ ученыхъ, производство опытовъ надъ сопротивленiемъ воевъ при движенiи и проч.

5. Вопросы тарифнаго и организацiоннаго характера примѣнительно къ эксплуатацiи механической тяги на Приладожскихъ каналахъ.

По поводу перваго изъ предложенныхъ на обсужденiе Комиссiи вопросовъ проф. Тимоновъ объяснилъ, что первоначально для рѣшенiя данной задачи (введенiе механической тяги) имъ предположено было получить энергiю чрезъ средство утилизацiи Волховскихъ пороговъ. Въ соотвѣтствiи съ этими предположенiями были разработаны, по порученiю Правленiя С.-Петербургскаго Округа путей сообщенiя пред-

варительныя соображенія объ устройствѣ электрической тяги на Приладожскихъ каналахъ инженеромъ Н. Л. Карауловымъ. Эти соображенія, напечатанныя въ Сборникѣ С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія и Журналѣ Министерства Путей Сообщенія были доложены въ 1900 г. Съѣзду русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ, выразившему желаніе о замѣнѣ животной тяги на Приладожскихъ каналахъ механической и признавшему необходимымъ предоставить Правленію С.-Петербургскаго Округа средства для подробнаго изученія этого дѣла. Однако эти предположенія не получили практическаго осуществленія по слѣдующимъ причинамъ. Съ одной стороны, производство необходимыхъ изысканій и составленіе проекта требовало значительныхъ средствъ, которыхъ Правленію С.-Петербургскаго Округа ассигновано не было; съ другой стороны, въ связи съ обсужденіемъ экономической стороны вопроса въ особой, образованной для сего Комиссіи при Управленіи внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ, вопросъ осложнился вслѣдствіе указанныхъ членами данной Комиссіи различныхъ связанныхъ съ разрѣшеніемъ его юридическихъ затрудненій, какъ, напр., по предмету права пользованія Правительствомъ водяною силою потоковъ, прилегающихъ къ владѣніямъ частныхъ лицъ. Эти обстоятельства побудили Начальника С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія предложить инженерамъ: Караулову, Графтію и Рундо изслѣдовать возможность и цѣлесообразность устройства электрической тяги на каналахъ независимо отъ пользованія энергіей Волховскихъ пороговъ.

Результаты этого изученія показали, что вопросъ упрощается тѣмъ обстоятельствомъ, котораго нельзя было первоначально предвидѣть, именно, что при пользованіи калорической энергіею можно имѣть механическую тягу дешевле конной. Вслѣдствіе этого, осуществленіе проекта въ настоящемъ его видѣ возможно въ самомъ близкомъ будущемъ. Въ вопросъ о введеніи механической тяги не замѣшаны постороннія вѣдомства и частные интересы владѣльцевъ береговъ

Волховскихъ пороговъ, съ другой же стороны проектируемая сооруженія сами себя окупятъ при установленіи соответствующихъ тарифовъ, вслѣдствіе чего есть всѣ основанія для внесенія дѣла на разсмотрѣніе Государственнаго Совѣта.

Затѣмъ, переходя къ вопросу о сравнительной стоимости движенія при помощи центральной механической тяги посредствомъ электровозовъ, буксировъ или туэровъ проф. Тимоновъ замѣтилъ, что на Приладожскихъ каналахъ производятся нынѣ опыты индивидуальной механической тяги при помощи буксирныхъ пароходовъ. Хотя эти опыты и не дали нынѣ еще окончательныхъ результатовъ, однако индивидуальная буксирная тяга представляется, по примѣру такой же тяги на Брюссельскомъ морскомъ каналѣ, вполне возможной. Весь вопросъ значитъ сводится къ экономической сторонѣ, если техническіе результаты опытовъ будутъ удовлетворительны.

Въ виду заявленія проф. Тимонова, рѣшено возбужденный имъ вопросъ включить въ число подлежащихъ обсужденію въ Комиссіи.

Инж. Рундо замѣтилъ, что изъ разныхъ способовъ центральной механической тяги за границею наиболѣе примѣняется способъ тяги электровозами и туэрами.

Проф. Тимоновъ обратилъ вниманіе на сравнительную дороговизну устройства передвиженія при помощи электровозовъ, въ виду необходимости сооруженія шоссированнаго пути вдоль каналовъ, въ связи съ необходимостью устройства многочисленныхъ и большихъ мостовъ черезъ пересѣкающія каналъ рѣки.

Резюмируя высказанное въ Комиссіи, проф. Мерчингъ предложилъ формулировать замѣчанія членовъ Комиссіи по данному вопросу слѣдующимъ образомъ:

Комиссія, признавая несомнѣнное превосходство механической тяги надъ животной, находитъ, что сравнительная дороговизна электровозной тяги, насколько это слѣдуетъ изъ представленнаго проекта, заставляетъ въ случаѣ примѣненія электричества ограничиться преимущественно выбо-

ромъ между туэрами или буксирами, если заключенія проекта, выведенныя изъ смѣтныхъ исчисленій, послѣ ихъ провѣрки, окажутся правильными; по отношенію къ буксирамъ большое значеніе могутъ имѣть производимые нынѣ на Приладожскихъ каналахъ опыты. Вообще по отношенію къ буксирной тягѣ желательно будетъ разсмотрѣть вопросъ не только съ точки зрѣнія примѣненія двигателей, получающихъ энергію изъ центральной станціи (электрическіе буксиры), но и индивидуальныхъ паровыхъ буксировъ.

Затѣмъ Комиссія обратилась къ разсмотрѣнію второго изъ намѣченныхъ программой вопросовъ, а именно юридической стороны дѣла, заключающейся въ нижеслѣдующемъ: если Правительство придетъ къ заключенію о необходимости установленія на каналахъ центральной механической тяги, то имѣетъ ли право Правительство, если это технически окажется желательнымъ, прекратить на каналахъ всякую другую тягу, кромѣ введенной.

По сему поводу представитель Юридической части Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ присяжный повѣренный Авиловъ высказался слѣдующимъ образомъ:

1) Имѣетъ ли право Правительство установить на Приладожскихъ каналахъ или на одномъ изъ нихъ электрическую тягу съ такими приспособленіями, при которыхъ станетъ невозможною конная тяга?

Принятіе такой мѣры не стояло бы въ противорѣчіи съ дѣйствующими законами. Эта мѣра не нарушила бы примѣч. 3 къ ст. 359 Уст. пут. сообщ. (по прод. 1893 г.), такъ какъ этимъ примѣчаніемъ устанавливается свободное общее пользованіе естественными путями сообщенія, пригодными для судоходства и сплава безъ искусственныхъ приспособленій; при этомъ это примѣчаніе имѣетъ преимущественно въ виду огражденіе правъ судоходства по отношенію къ правамъ береговыхъ владѣльцевъ. По ст. 82 Уст. пут. сообщ. право судоходства по рѣкамъ и каналамъ предоставляется всеѣмъ русскимъ под-

данномъ, но Министру Путей Сообщенія, въ силу прим. 3 къ ст. 86 Уст. пут. сообщ. (по прод. 1893 г.), предоставляется устанавливать правила о порядкѣ и условіяхъ слѣдованія судовъ по водянымъ сообщеніямъ и пропуска ихъ черезъ искусственныя сооруженія. Тѣмъ болѣе несомнѣнно право Правительства установить въ законодательномъ порядкѣ обязательность слѣдованія судовъ черезъ устроенный Правительствомъ искусственный путь не иначе, какъ электрической тягой. Правительство въ общихъ интересахъ можетъ совсѣмъ закрыть устроенный имъ искусственный путь или перестроить его въ путь другого рода, при которомъ такое пользованіе путемъ, которое существовало прежде, окажется невозможнымъ. Напр., Правительство можетъ на мѣстѣ устроеннаго имъ ранѣе шоссе провести желѣзную дорогу и не будетъ обязано возмѣщать убытки лицъ, промышлявшихъ извозомъ по переустроенному въ желѣзную дорогу шоссе. При такой перестройкѣ возникалъ бы лишь вопросъ о томъ, насколько цѣлесообразно въ экономическомъ отношеніи лишеніе мѣстнаго населенія его заработка; но не могло бы быть и рѣчи о незаконномъ нарушеніи приобрѣтенныхъ правъ тѣхъ лицъ, которыя промышляли гужевою перевозкой. Также имѣетъ право Правительство перестроить искусственный водный путь, ранѣе приспособленный для конной тяги, въ новый путь, пригодный лишь для электрической тяги. Въ этомъ нельзя было бы усмотрѣть неправомѣрное нарушеніе интересовъ конно-промышленниковъ, съ которыми Правительство не заключало никакого договора, и передъ которыми оно не принимало обязательства сохранить навсегда каналъ въ томъ видѣ, при которомъ конная тяга возможна. По прежнему останется открытымъ слѣдованіе черезъ каналъ для всѣхъ судовъ; но способъ ихъ слѣдованія, именно электрической тягой, Правительство можетъ опредѣлить въ законодательномъ порядкѣ по своему усмотрѣнію. По такимъ же основаніямъ Правительство имѣетъ право устроить электрическую тягу такъ, что конная тяга не станетъ вовсе невозможною,

но останется возможною лишь по одному изъ Приладожскихъ каналовъ или даже по одному лишь берегу одного изъ нихъ.

2) Имѣеть ли право Правительство, оставивъ каналы въ такомъ видѣ, что фактически останется возможнымъ слѣдованіе судовъ, какъ теперь паровой и конной тягой, учредить монопольное буксирное пароходство?

Учрежденіе монопольнаго буксирнаго пароходства на искусственномъ пути, устроенномъ самимъ Правительствомъ, если это будетъ признано полезнымъ въ общихъ государственныхъ интересахъ и по этому предмету состоится особый актъ законодательной власти, конечно, является возможнымъ. Но представленіе объ учрежденіи такого пароходства на пути, хотя и искусственномъ и сооруженномъ самимъ Правительствомъ, но имѣющимъ первостепенное значеніе, несомнѣнно надо будетъ признать идущимъ въ разрѣзъ съ общимъ духомъ дѣйствующаго законодательства (напр. ст. 266 Уст. пут. сообщ. и примѣчаніе къ ней).

Проф. Тимоновъ указалъ, что, во избѣжаніе ущерба для благосостоянія мѣстнаго населенія, проектомъ избраны такіе способы механической тяги, которые не исключаютъ возможности конной тяги. Но, съ другой стороны, если электрическая тяга, окажется способомъ передвиженія скорѣйшимъ, болѣе организованнымъ и дешевымъ, то конная тяга исчезнетъ сама по себѣ, естественнымъ порядкомъ. При этомъ мѣстное населеніе не пострадаетъ, такъ какъ оно можетъ приспособиться къ новому способу передвиженія, и интересы его такимъ образомъ переродятся.

Въ отвѣтъ на заявленіе прис. пов. Авилова представитель Эксплоатаціоннаго отдѣла, тит. сов. Якушевъ сообщилъ слѣдующее:

Въ виду того, что въ дѣйствующемъ законѣ точно указаны ограниченія изъ общаго положенія (ст. 82 Уст. пут. сообщ.) въ правѣ пользованія искусственными водными путями, именно въ отношеніи учрежденія пароходства, слѣдуетъ признать, что во всѣхъ остальныхъ отношеніяхъ право пользо-

ванія искусственными водными путями ничѣмъ не отличается отъ пользованія естественными путями.

Какъ тѣ, такъ и другіе открыты для общаго пользованія всѣмъ сословіямъ россійскихъ подданныхъ (ст. 434 ч. X. Зак. Граж., ст. 82 и примѣч. 3 къ ст. 359 Уст. пут. сообщ.).

Въ числѣ законныхъ видовъ пользованія водными путями въ нашемъ законодательствѣ упоминается также и конная тяга судовъ. То обстоятельство, что Приладожскіе каналы устроены самимъ Правительствомъ, не даетъ еще основанія предполагать, что Правительство можетъ отстранить отъ пользованія этими путями лицъ, занимающихся однимъ изъ законныхъ видовъ водоходства, ибо въ отношеніи пользованія этими путями въ законѣ не содержится никакихъ ограниченій (за исключеніемъ учрежденія пароходства), а потому и на Приладожскіе каналы должно распространяться дѣйствіе ст. 82 Уст. пут. сообщ. и ст. 434 Зак. Гражд. Далѣе по нашему закону право собственности на воду принадлежитъ береговому владѣльцу, ибо воды разсматриваются какъ принадлежность земель (ст. 424 т. X Зак. Гражд.).

Принимая во вниманіе, что бечевники на Приладожскихъ каналахъ, какъ искусственные, принадлежатъ Правительству, слѣдуетъ признать, что и самые каналы составляютъ его собственность, однако, это право собственности ограничено правомъ участія общаго, опять-таки, вслѣдствіе отсутствія въ нашемъ законѣ дѣленія водныхъ путей, въ смыслѣ условій пользованія ими, на искусственные или естественные.

Устраивая тотъ или иной искусственный водный путь и не устанавливая въ то же время въ законѣ особыхъ условій пользованія имъ, Правительство тѣмъ самымъ признаетъ, что таковой водный путь открытъ для всѣхъ видовъ законнаго пользованія.

По симъ соображеніямъ я нахожу, что по дѣйствующему закону Правительство не можетъ запретить конную тягу на Приладожскихъ каналахъ съ замѣною ея электрическою, и что для осуществленія таковыхъ предположеній необхо-

дима санкція законодательной власти, т. е. издание новаго закона.

Въ подтвержденіе высказаннаго взгляда могу сослаться на примѣръ предшествовавшаго 1903 года, когда, вслѣдствіе особыхъ условий состоянія бечевника на р. Ковжѣ, необходимо было запретить конную тягу на этой рѣкѣ. Не находя въ дѣйствующемъ законѣ основаній для примѣненія этой мѣры въ административномъ порядкѣ, Министерство Путей Сообщенія призвало, что запрещеніе конной тяги на р. Ковжѣ и замѣна ея буксирной можетъ послѣдовать лишь въ законодательномъ порядкѣ, хотя, съ точки зрѣнія берегового права р. Ковжа такъ же, какъ и Приладожскіе каналы, составляетъ собственность Правительства, ибо бечевники на этой рѣкѣ искусственные. Вслѣдствіе сего Министромъ Путей Сообщенія по всеподданнѣйшему докладу испрошено было Высочайшее соизволеніе на предоставленіе ему, Министру, права воспретить въ видѣ опыта на одинъ годъ конную тягу на Ковжѣ и потребовать замѣны ея буксирною пароходами.

Возможность одновременнаго существованія вновь устроенной механической тяги рядомъ съ конной доказывалъ адъюнктъ Карауловъ примѣромъ Сѣверныхъ каналовъ во Франціи.

Относительно послѣдняго примѣра инж. Рундо замѣтилъ, что при эксплуатаціи механической тяги на Сѣверныхъ каналахъ во Франціи однимъ частнымъ обществомъ тамъ сохраняется и конная тяга, и между обоими способами передвиженія существуетъ конкуренція. Однако, вопросъ о правѣ государства на монополизацию тяги во Франціи законодательнымъ путемъ не былъ нормированъ вплоть до послѣдняго международнаго конгресса по судоходству въ Дюссельдорфѣ въ 1902 году; для разработки вопроса учреждена была даже особая Комиссія при Палатѣ депутатовъ. Точно также устройство механической тяги предоставлено и въ С. Америкѣ на одномъ изъ каналовъ частному обществу безъ объявленія монополіи; послѣдняя существуетъ только въ Бельгіи.

Переходя къ разсмотрѣнію техническихъ основаній проекта, Предсѣдатель Комиссіи предложилъ обсудить устанавливаемую согласно проекту схему движенія судовъ. А именно, согласно этой схемѣ, предполагается, что по новымъ Приладожскимъ каналамъ груженныя суда идутъ по направленію къ С.-Петербургу, по старымъ—по тому же направленію двигаются плоты, и въ обратномъ направленіи идутъ суда порожнія. Представляется однако нѣкоторое сомнѣніе, возможно ли будетъ для всѣхъ судовъ по ихъ размѣрамъ пройти черезъ старые Приладожскіе каналы въ виду того, что въ началѣ и концѣ этихъ каналовъ находятся шлюзы, пропускающіе лишь суда опредѣленныхъ размѣровъ.

По поводу этихъ замѣчаній проф. Тимоновъ разъяснилъ, что подобныя затрудненія возможны лишь на $\frac{2}{3}$ всего протяженія старыхъ Приладожскихъ каналовъ. Между тѣмъ, въ С.-Петербургскомъ Округѣ вырабатывается проектъ ихъ переустройства, который, безъ сомнѣнія, будетъ осуществленъ ранѣе введенія на каналахъ механической тяги. Желательно, между прочимъ, чтобы Комиссія въ виду введенія механической тяги высказалась о цѣлесообразности перестройки старыхъ Приладожскихъ каналовъ, т. е. увеличенія шлюзовъ и ихъ углубленія.

На замѣчаніе надв. сов. Андреевскаго, что существуетъ необходимость не только въ увеличеніи глубины этихъ каналовъ, нынѣ равняющейся шести четвертямъ, но и въ уширеніи каналовъ, проф. Тимоновъ заявилъ, что проектомъ введенія механической тяги не требуется установленіе одинаковой глубины на всемъ протяженіи каналовъ, такъ какъ по старымъ каналамъ предполагается движеніе лишь порожнихъ судовъ, ширина же, нынѣ существующая на каналахъ, равняется ширинѣ Суэцкаго канала и потому представляется вполне достаточной.

Инж. Рундо указалъ на эластичность составленнаго С.-Петербургскимъ Округомъ проекта механической тяги, заключающуюся въ томъ, что онъ допускаетъ возможность

различныхъ направленій въ движеніи по каналамъ. Проектъ допускаетъ возможность и слѣдующаго измѣненія: можно оставить одну линію старыхъ каналовъ для конной тяги и допустить порожнимъ судамъ итти отъ С.-Петербурга по новымъ каналамъ. Вообще же идея, положенная въ основу проекта, заключается въ слѣдующемъ: 1) предоставить одну изъ 4 линій слѣдованія по каналамъ для частнаго пользованія и 2) на определенной линіи движенія придерживаться одного лишь способа пользованія тягою.

Подполковникъ Одинцовъ выразилъ пожеланіе, чтобы движеніе по старымъ каналамъ происходило отъ С.-Петербурга, и по новымъ—къ С.-Петербургу.

Въ отвѣтъ на это надв. сов. Андреевскій возразилъ, что есть грузы, которые непременно должны итти по старымъ каналамъ къ С.-Петербургу, какъ, напр., плита изъ ломокъ, находящихся на этихъ каналахъ.

На основаніи выяснивагося такимъ образомъ положенія дѣла, Предсѣдатель резюмировалъ слѣдующимъ образомъ мнѣніе Комиссіи по данному вопросу:

1) при нынѣшнемъ положеніи старыхъ каналовъ, при введеніи механической тяги и предоставленіи для конной тяги одной изъ 4-хъ линій слѣдованія—именно одной бермы новыхъ каналовъ, нѣкоторымъ судамъ придется обязательно итти конной тягой обратно, а именно тѣмъ порожнимъ судамъ, которыя не могутъ пройти по своимъ размѣрамъ старыми каналами;

2) послѣ перестройки старыхъ каналовъ это затрудненіе отпадаетъ.

Затѣмъ по предложенію Предсѣдателя Комиссія обратилась къ разсмотрѣнію предположенной проектомъ скорости движенія по каналамъ 3,3 версты въ часъ (1 метръ въ секунду), а также, допустимо ли движеніе по каналамъ и почью, въ каковомъ случаѣ возможна меньшая скорость движенія.

Въ поясненіе этого вопроса инж. Рундо привелъ слѣдую-

ція данних изъ составленной имъ по этому предмету совмѣстно съ инженерами Карауловымъ и Графтіо по порученію Правленія С.-Петербургскаго Округа записки: „Матеріалы къ проекту электрической тяги судовъ на Приладожскихъ каналахъ“ (СПБ. 1903 г.)

Скорость движенія судовъ по каналамъ колеблется вообще, при механической тягѣ, въ предѣлахъ 1—2 метр./сек. Такъ, максимальная допускаемая скорость движенія по каналу Dortmund-Ems (глубина — 2,50 метр., ширина по дну — 18,00 метр., по урѣзу воды—30,00 метр.) составляетъ: для судовъ съ осадкою до 1,75 метр.—5 килом./час. (1,39 метр./сек.), для судовъ съ осадкою 2 метра—4 килом./час. (1,11 метр./сек.). Согласно правиламъ судоходства по каналамъ Бельгій (Règlement général des voies navigables administrées par l'Etat) наибольшая допускаемая скорость каравановъ установлена въ 70 метр./мин. (1,17 метр./сек.). Согласно правиламъ, выработаннымъ голландскимъ правительствомъ (Verzameling van Wetten besluiten en verordeningen betreffende de binnenlandsche Scheepvaart in Nederland, 1893), скорость каравановъ на каналѣ Nordhollandsch, по глубинѣ (5—8 метр.), приближающемся къ типу морскихъ каналовъ, не должна превосходить 150 метр./мин. (2,50 метр./сек.) при дневномъ и 100 метр./мин. (1,70 метр./сек.)—при ночномъ движеніи.

Вообще, какъ утверждаетъ инженеръ Кресникъ, скорость движенія судовъ въ каналахъ не должна многимъ превышать 1 метра въ секунду.

На основаніи изложеннаго, въ проектѣ тяги судовъ на Приладожскихъ каналахъ скорость судовъ принята въ 1 метрѣ въ секунду (3,6 килом./час. = 3,3 версты въ часъ).

Въ заключеніе инж. Рупдо замѣтилъ, что, быть-можетъ, по выясненіи результатовъ произведенныхъ инж. Цюнглинскимъ опытовъ, имѣющихъ цѣлью изучить вліяніе волны при движеніи судовъ на состояніе откосовъ канала, возможно будетъ допустить нѣкоторое увеличеніе противъ принятой въ проектѣ скорости движенія востовъ. Немного превы-

шаетъ эту скорость и та, которая предположена для судовъ порожнихъ и подгруженныхъ идущихъ отъ Петербурга — при туэрахъ 4,7 килом. и при электровозахъ 4 килом.

Подполковникъ Одинцовъ замѣтилъ, что при общей длинѣ Приладожскихъ каналовъ въ 160 верстъ проектируемая скорость допускаетъ возможность прохода всего пути въ 2 сутокъ, что составляетъ идеальную скорость. Дальнѣйшее увеличеніе скорости нежелательно, какъ въ виду дороговизны, такъ и возможности несчастій.

Существованіе затрудненій для управленія судами при скорости, превышающей 3 версты въ часъ, подтвердилъ и надв. сов. Андреевскій, на основаніи опытовъ инж. Цюнглинскаго.

Подполковникъ Одинцовъ, во избѣжаніе указанныхъ затрудненій, предложилъ завести на судахъ особые рули или шверцы.

Всѣ сдѣланныя по этому предмету членами Комиссіи замѣчанія Предсѣдатель Комиссіи резюмировалъ слѣдующимъ образомъ:

Комиссія находитъ, что предположенная въ проектѣ скорость движенія судовъ при механической тягѣ ихъ не представляется ни преувеличенной, ни слишкомъ малой.

Затѣмъ Комиссія перешла къ разсмотрѣнію связаннаго съ этимъ вопросомъ предположенія о почномъ движеніи судовъ на каналахъ. Такое движеніе, надв. сов. Андреевскій признавалъ желательнымъ и возможнымъ, такъ какъ оно въ дѣйствительности происходитъ при спѣшномъ обратномъ направленіи судовъ позднею осенью, хотя это и требуетъ мѣръ предосторожности.

Адъютантъ Карауловъ пояснилъ, что проектомъ предположено движеніе судовъ въ теченіе круглыхъ сутокъ.

Возможность ночного движенія Предсѣдатель Комиссіи основывалъ на томъ обстоятельстве, что каналы находятся на 61° широты, вслѣдствіе чего слѣдуетъ имѣть въ виду продолжительность свѣтлыхъ ночей. Надв. сов. Андреевскій

указывалъ на возможность утилизаціи электрической энергіи для освѣщенія капаловъ въ ночное время, что, однако, во всякомъ случаѣ стоило бы дорого и при нашихъ свѣтлыхъ ночахъ не представляло бы необходимости.

Послѣ разсмотрѣнія вопроса о скорости, Комиссія перешла къ обсужденію вопроса о составѣ воевъ при механической тягѣ ихъ.

На основаніи сдѣланнаго въ вышеупомянутой „запискѣ“ расчета сопротивленія судовъ различныхъ типовъ при движеніи по Приладожскимъ каналамъ, инж. Рундо привелъ слѣдующія данныя о величинѣ тягового усилія судовыхъ двигателей и соотвѣтствующемъ составѣ воевъ.

Величина тягового усилія судовыхъ двигателей въ соотвѣтствіи съ составомъ воеза выражается слѣдующимъ образомъ:

Родъ двигателя.	Т у э р ъ.	Буксирь.	Электровозъ.
Тяговое усиліе.	1.500 килогр.	1.000 килогр.	
Составъ воеза.	2 судна типа: { Барка. Полубарка.	1 судно типа: { Барка. Полубарка.	
	4 судна типа: { Полулодокъ. Маринка. Тихвинка. Уняжакъ.	2 судна типа: { Полулодокъ. Маринка. Тихвинка. Уняжакъ.	
	6 судовъ типа: { Живорыбки, соймы и проч.	3 судна типа: { Живорыбки, соймы и проч.	
	Въ среднемъ: 4 судна.	Въ среднемъ: 2 судна.	

Такимъ образомъ, полезная мощность двигателя составляетъ для туэра:

$$1.500 \text{ килогр.} \times 1 \frac{\text{метр.}}{\text{сек.}} = 1.500 \frac{\text{килогр. метр.}}{\text{секунда}} = 20 \text{ лош. силъ,}$$

для буксира или электровоза:

$$1.000 \frac{\text{килогр. метр.}}{\text{секунда}} = \infty 13,5 \text{ лош. силъ.}$$

Надв. сов. Андреевскій находилъ, что въ отношеніи длины возовъ существующіа на каналахъ условія допускаютъ общую длину воза вмѣстѣ съ буксиромъ или туэромъ около 70—100 саж.

Всѣ присутствующіе присоединились къ этому мнѣнію.

№ 2.

Засѣданіе 28 января 1904 г.

Присутствовали:

Предсѣдатель *Г. К. Мерчинъ, В. М. Невинскій, Н. Н. Андреевскій, П. Н. Меньшиковъ, А. В. Авилловъ, А. Н. фонъ-Рутценъ, А. А. Якушевъ, Н. Л. Карауловъ, А. М. Рундо, М. Н. Журавлевъ, П. В. Кошневскій, И. Н. Величко, Н. Б. Емельяновъ и П. И. Вознесенскій.*

Открывая засѣданіе, Предсѣдатель Комиссіи прочиталъ положенія къ докладу инженера Рундо, представленному имъ X Съѣзду русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ:

„О современномъ положеніи вопроса объ электрической тягѣ на искусственныхъ водныхъ путяхъ въ связи съ проектомъ электрической тяги на Приладожскихъ каналахъ“.

1) Вопросъ о примѣненіи электрической энергіи къ тягѣ судовъ на каналахъ на основаніи данныхъ опыта западно-европейскихъ установокъ съ технической стороны можетъ считаться рѣшеннымъ.

2) Электрическая тяга судовъ и плотовъ на Приладожскихъ каналахъ въ предположеніи полученія энергіи изъ калорическихъ центральныхъ станцій, расположенныхъ на линіи каналовъ, представляется значительно болѣе экономичною, чѣмъ существующая конная тяга.

3) Весьма высокая стоимость устройства тяги электро-возами (*chevaux électriques*), въ связи съ данными опыта электрической тяги на западно-европейскихъ каналахъ (*Bru-*

xelles-Charleroi) и съ характерными особенностями Приладожскихъ каналовъ (состояніе поверхности бечевниковъ), сводятъ выборъ типа тягового снаряда къ выбору между туэромъ и буксиромъ.

4) Выясненіе стоимости устройства и техническихъ деталей установки электрической тяги на Приладожскихъ каналахъ можетъ быть достигнуто наиболѣе соответственнымъ образомъ путемъ международного состязанія между спеціальными электротехническими фирмами на основаніи данныхъ, разработанныхъ Правленіемъ С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія и рассмотрѣнныхъ спеціальной Комиссіей.

Вслѣдъ за тѣмъ, Предсѣдатель Комиссіи предложилъ на обсужденіе Комиссіи нижеслѣдующій рядъ вопросовъ:

1) есть ли основаніе думать, что механическая тяга окажется вообще лучше конной,

2) представляются ли правильными цифры стоимости конной тяги, приведенныя въ запискѣ инженеровъ Караулова, Графтію и Рундо, и

3) въ случаѣ, если бы даже конная тяга оказалась дешевле механической, — не будетъ ли послѣдняя все же предпочтительнѣе по слѣдующимъ соображеніямъ:

а) существованіе механической тяги гарантируетъ срочность доставки,

б) только механическая тяга допускаетъ введеніе принципа тарификаціи грузовъ, согласно ихъ цѣнности, какъ это практикуется въ желѣзнодорожномъ движеніи.

Въ отвѣтъ на это предложеніе Предсѣдателя Комиссіи, отъ лица судоводцевъ Приладожскихъ каналовъ г. Величко сдѣлалъ слѣдующія замѣчанія: замѣпа конной тяги механической представляется желательной, съ одной стороны, въ виду большой скорости, допускаемой послѣднею, и возможности обходовъ; съ другой стороны, въ виду того, что произведенные на каналахъ опыты буксировки доказали возможность ея безъ разрушенія откосовъ каналовъ.

Г. Ковшевскій замѣтилъ слѣдующее: при утвержденіи,

что механическая тяга является болѣе скорой, чѣмъ конная, недостаточно изслѣдованъ тотъ вопросъ, отчего именно зависитъ большая медленность конной тяги; нѣтъ основаній думать, чтобы при надлежащей организаціи конная тяга не могла пріобрѣсти ббльшую скорость сравнительно съ существующей. Въ виду этого можно высказать пожеланіе о введеніи механической тяги, но при условіи лишь сохраненіи и старой конной тяги.

Инженеръ Емельяновъ высказался по данному предмету слѣдующимъ образомъ: въ вопросѣ о замѣнѣ конной тяги механической необходимо имѣть въ виду слѣдующія преимущества послѣдней: 1) механическая тяга допускаетъ возможность существованія опредѣленной скорости, а слѣдовательно и срочности доставки; 2) при механической тягѣ возможна классификація грузовъ по ихъ стоимости, а слѣдовательно введеніе опредѣленнаго тарифа, и 3) установленіе послѣдняго въ должномъ размѣрѣ можетъ дать сборы, при помощи которыхъ можно достигнуть осуществленія необходимаго оборудованія для механической тяги, исходя изъ взгляда, неоднократно высказывавшагося въ аналогичныхъ случаяхъ Государственнымъ Совѣтомъ и теперь примѣняемаго при устройствѣ портовъ, что улучшенія, необходимыя для пуждѣ торговли, должны покрываться сборами съ торговли, и имѣя въ виду, что излишекъ платы, могущей быть установленной за пользованіе механической тягой на каналахъ, съ избыткомъ покроется сокращеніемъ времени передвиженія грузовъ, срочностью доставки и устраненіемъ существующихъ при конной тягѣ накладныхъ расходовъ. Вообще введеніе механической тяги можетъ привести къ урегулированію всего движенія по каналамъ и къ приведенію его въ стройную систему.

Подполковникъ Меньшиковъ указалъ, что, если механическая тяга гарантируетъ срочность доставки, то такая же срочность возможна и при хорошо организованной конной тягѣ, какъ напримѣръ такая срочность достигается при поч-

товомъ движеніи, при перевозкѣ лошадьми. Относительно же тарификаціи грузовъ при механической тягѣ слѣдуетъ замѣтить, что она возможна лишь въ томъ случаѣ, если механическая тяга будетъ въ однѣхъ рукахъ, какъ это происходитъ на желѣзныхъ дорогахъ, гдѣ объединены и путь и тракція по пути.

Противъ введенія особыхъ судоходныхъ сборовъ, кромѣ стоимости перевозки, возражалъ также г. Величко, въ виду связанныхъ съ ними стѣпеній для судопромышленниковъ и необходимости существованія свободной механической тяги, основанной на соглашеніи пароходовладѣльцевъ съ судоходцами.

По поводу сказаннаго г. Журавлевъ сообщилъ слѣдующее: тарификація существуетъ и въ настоящее время на Приладожскихъ каналахъ, однако она отличается отъ той тарификаціи, которая имѣется на желѣзныхъ дорогахъ. Необходимо имѣть въ виду, что водяные пути существовали ранѣе желѣзнодорожныхъ и потому имѣютъ опытъ болѣе долготнѣй, чѣмъ послѣднія. Напр., въ отношеніи тарифовъ на водныхъ путяхъ нельзя говорить о томъ, какіе именно товары перевозятся на судахъ, что между тѣмъ имѣетъ большое значеніе на желѣзныхъ дорогахъ. Вообще, не касаясь вопроса о тарифахъ, а оставаясь на почвѣ большаго или меньшаго удобства системъ тяги, въ этомъ отношеніи безспорно механической тягѣ слѣдуетъ отдать предпочтеніе сравнительно съ конной; къ преимуществамъ механической тяги относятся, во-первыхъ, болѣе гигиеническія условія, допускаемыя ею, во-вторыхъ—срочность; если теперь при движеніи на каналахъ нѣтъ послѣдней, то не слѣдуетъ упускать изъ виду, что современные способы работы на каналахъ должны со временемъ измѣниться, и всѣ суда съ введеніемъ тяги необходимо пойдутъ съ опредѣленной скоростью.

Что касается вопроса о томъ, какой видъ механической тяги предпочтительнѣе—тяга паровая или электрическая, то для этого необходимо произвести опыты буксировки судовъ

пароходами. Такъ какъ при допущеніи движенія буксирныхъ пароходовъ по новымъ Приладожскимъ каналамъ оказалось, что откосы каналовъ подверглись разрушенію въ трехлѣтній періодъ, съ другой же стороны грунты каналовъ не плотные, то слѣдуетъ указать, какая именно осадка допустима для пароходовъ, двигающихся по каналамъ. Одинаково съ буксирной и электрической тяга можетъ представить большія удобства и оказаться осуществимой въ виду существованія свободной энергіи въ водопадахъ и порогахъ. Тѣмъ не менѣе и здѣсь необходимы опыты: если на нѣкоторыхъ каналахъ за границей уже производится электрическая тяга, то можетъ быть тамъ и движенія меньше, и самая суда мельче.

Вслѣдъ за замѣчаніями г. Журавлева, Предсѣдатель Комиссіи пояснилъ, что въ тарификацію, существующую на желѣзныхъ дорогахъ, входятъ, какъ элементы, стоимость перевозимаго товара, вѣсъ его, а также отвѣтственность за его перевозку. Эту отвѣтственность необходимо ввести и при механической тягѣ.

На это возражали гг. Величко и Коишевскій, изъ которыхъ первый указывалъ на нежелательность связыванія тарифовъ съ отвѣтственностью, такъ какъ послѣдняя лежитъ на страховыхъ обществахъ, и второй находилъ, что отвѣтственность за доставку грузовъ точно установлена и въ настоящее время Сводомъ Законовъ по отношенію къ воднымъ путямъ и, сверхъ того, на практикѣ эта отвѣтственность лежитъ на страховыхъ обществахъ.

Инженеръ Рутценъ находилъ, что вопросъ о тарификаціи при введеніи механической тяги представляется постороннимъ, такъ какъ онъ не связанъ ни съ финансированіемъ всего проектируемаго предпріятія, ни съ механической тягой по ея существу, и полагалъ, что сперва необходимо выяснить преимущества механической тяги.

Послѣ этихъ замѣчаній членовъ Комиссіи, Предсѣдатель ея резюмировалъ высказанное слѣдующимъ образомъ:

Присутствующіе въ Комиссіи судопромышленники нахо-

дять, что механическая тяга превосходить по своимъ свойствамъ конную тягу, а также высказываютъ пожеланіе о томъ, чтобы вводимая механическая тяга имѣла характеръ индивидуальной, а не монопольной тяги.

Затѣмъ, въ виду высказаннаго членами Комиссіи несогласія съ тѣмъ, чтобы отвѣтственность за доставку грузовъ входила, какъ одинъ изъ элементовъ въ тарификацію, Предсѣдатель Комиссіи предложилъ присутствующимъ высказаться, не признано ли будетъ возможнымъ возложить ее на тяглецовъ.

Г. Величко полагалъ, что въ отвѣтственности такого рода судоходство нисколько не заинтересовано, такъ какъ оно теперь обходится безъ нея.

Г. Журавлевъ указалъ на то обстоятельство, что при доставкѣ грузовъ по водному пути отвѣтственнымъ лицомъ является то, которое приняло грузъ, т. е. судовладѣлецъ во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда гибель судна можетъ отъ него зависѣть; во всѣхъ же прочихъ случаяхъ отвѣтственнымъ является страховое общество, напр., при гибели судна отъ подводныхъ камней. Что касается въ частности конной тяги, то по существу ея никакая отвѣтственность немыслима, такъ какъ, напр., столкновеній почти не бываетъ.

Вслѣдъ за тѣмъ, Предсѣдатель Комиссіи слѣдующимъ образомъ резюмировалъ сказанное въ Комиссіи въ видѣ ея постановленій:

Комиссія находитъ: 1) что при одинаковой стоимости механической тяги съ конной, механической слѣдуетъ отдать предпочтеніе; 2) даже, если конная тяга въ извѣстной мѣрѣ окажется дешевле механической, то и въ такомъ случаѣ послѣдняя предпочтительнѣе въ виду слѣдующихъ соображеній: а) механическая тяга даетъ возможность развить большую скорость, б) при существованіи механической тяги, одновременно съ конной, будутъ возможны обходы судовъ, воспрещаемые теперь, и в) при введеніи механической тяги устраняются современные антисанитарныя условія конной тяги; 3) не желательно возлагать отвѣтственность за доставку грузовъ на тяглецовъ.

Затѣмъ инж. Рундо обратилъ вниманіе Комиссіи на замѣченныя имъ на основаніи матеріала Статистическихъ Сборниковъ Министерства Путей Сообщенія колебанія въ стоимости провоза судовъ по Приладожскимъ каналамъ за послѣднее десятилѣтіе, причемъ указалъ, что при введеніи механической тяги, безъ сомнѣнія, эти колебанія, представляющія значительное неудобство, исчезнутъ.

Замѣчаніе инженера Рундо вызвало возраженія со стороны гг. Коишевскаго и Величко и подполковника Меньшикова, заявившихъ, что такія колебанія имъ совершенно неизвѣстны и что, наоборотъ, по имѣющимся у нихъ свѣдѣніямъ платы за провозъ на Приладожскихъ каналахъ существуютъ въ неизмѣнномъ видѣ съ 1886 г., когда онѣ были установлены по соглашенію судопромышленниковъ съ Инспекторомъ судоходства С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія. Въ виду этого названныя лица указывали на необходимость провѣрки данныхъ Статистическаго Сборника Министерства Путей Сообщенія за 1901 г., на которыхъ, между прочимъ, основывался инж. Рундо, а также въ объясненіе колебанія провозной платы, усматриваемаго по даннымъ Сборника, привели то соображеніе, что при выводѣ этихъ данныхъ не были приняты во вниманіе особыя условія при движеніи судовъ по каналамъ порожнемъ въ обратномъ направленіи, когда въ расчетъ надо брать стоимость проводки только судна безъ груза, причемъ эта стоимость находится въ зависимости отъ размѣровъ судна и того или другого его типа.

Вслѣдствіе этихъ замѣчаній членовъ Комиссіи, Предсѣдатель ея высказалъ пожеланіе о желательности просмотра данныхъ Статистическаго Сборника Министерства Путей Сообщенія въ указанномъ членами Комиссіи направленіи.

№ 3.

Засѣданіе 31 января 1904 г.

Присутствовали:

Предсѣдатель *Г. К. Мерчинъ, В. М. Невинскій, А. И. Одинцовъ, А. В. Авилловъ, А. Н. фонъ-Рутценъ, Н. Н. Андреевскій, А. М. Рундо, И. В. Коишевскій, И. Н. Величко и П. И. Вознесенскій.*

Предсѣдатель Комиссіи, возобновивъ въ памяти членовъ прочтенныя въ предыдущемъ засѣданіи положенія къ докладу инж. Рундо X Съѣзду русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ: „О современномъ положеніи вопроса объ электрической тягѣ на искусственныхъ водныхъ путяхъ въ связи съ проектомъ электрической тяги на Приладожскихъ каналахъ“, просилъ окончательно высказаться по этимъ положеніямъ, для доклада мнѣнія Комиссіи Съѣзду.

По предложенію Предсѣдателя обсудить по пунктамъ упомянутыя положенія, подполковникъ Одинцовъ просилъ замѣнить въ 1 пунктѣ положеній слова „вопросъ о примѣненіи“—словами „вопросъ о возможности примѣненія“. Означенная поправка принята Комиссіей.

По поводу 2-го пункта положеній члены Комиссіи подполковникъ Одинцовъ и гг. Коишевскій и Величко выразили пожеланіе о продолженіи опытовъ буксирной тяги пароходовъ на Приладожскихъ каналахъ и облегченіи производства буксировки частнымъ лицамъ въ продолженіе текущей на-

вигадіи въ цѣляхъ возможности выясненія стоимости буксирной тяги по сравненію съ проектируемой электрической тягой, о чемъ надлежало бы возбудить ходатайство.

Надв. сов. Андреевскій объяснилъ, что, несмотря на то, что Правленіе С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія давало достаточно широкое разрѣшеніе на производство буксировки, частныя лица за послѣдніе 4 года почти совершенно не пользовались этимъ разрѣшеніемъ. Съ другой стороны, С.-Петербургскій Округъ не могъ воспользоваться и результатами немногочисленныхъ опытовъ буксировки частныхъ пароходовладѣльцевъ, такъ какъ ему неизвѣстны дѣйствительные размѣры расходовъ пароходовладѣльцевъ при этой буксировкѣ. Опыты же буксировки казенными пароходами могутъ мало дать для выясненія экономической стороны дѣла, такъ какъ по своему типу казенные пароходы не подходятъ на частные.

Въ отвѣтъ на замѣчаніе г. Коишевскаго, что причиной немногочисленности опытовъ частныхъ лицъ могло быть то обстоятельство, что, согласно изданнымъ С.-Петербургскимъ Округомъ путей сообщенія правиламъ, онъ имѣлъ право во всякое время прекратить производство этихъ опытовъ, когда находилъ это нужнымъ, надв. сов. Андреевскій указалъ, что у С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія нельзя отнять права прекращенія этихъ опытовъ въ интересахъ сохраненія цѣлости самихъ каналовъ.

Инж. Рундо находилъ, что ходатайство объ облегченіи возможности опыта буксировки не входитъ въ компетенцію Комиссіи, полагая, съ другой стороны, что для выясненія экономической стороны дѣла очень важно имѣть въ виду вліяющія на нее техническія данныя, которыя уже представлены въ составленной имъ совмѣстно съ инженерами Карауловымъ и Графтіо запискѣ: „Матеріалы къ проекту электрической тяги судовъ на Приладожскихъ каналахъ“.

По поводу этихъ замѣчаній членовъ Комиссіи Предсѣдатель ея, соглашаясь, что вышеупомянутое ходатайство вы-

ходить изъ рамокъ полномочій Комиссіи, указавъ, что необходимы для выясненія технической стороны дѣла опыты буксировки должны отличаться научностью и точностью, какъ это и дѣлается С.-Петербургскимъ Округомъ путей сообщенія.

Затѣмъ, по отношенію къ 2-му пункту положеній доклада инж. Рундо, Предсѣдатель резюмировалъ слѣдующимъ образомъ высказанное въ Комиссіи:

Комиссія находитъ желательнымъ, чтобы при дальнѣйшей разработкѣ вопроса было принято во вниманіе сравненіе электрической тяги не только съ конной, но и съ паровой индивидуальной буксирной тягой.

Перейдя къ 3-му пункту положеній Предсѣдатель Комиссіи, указавъ на выяснившуюся высокую стоимость введенія механической тяги электровозами и вообще всякими снарядами, движущимися по берегамъ Приладожскихъ каналовъ въ виду большихъ затратъ на устройство пути, съ согласія членовъ Комиссіи, внесъ эту поправку въ 3-й пунктъ положеній, который принятъ былъ Комиссіей въ слѣдующей редакціи:

„Высокая стоимость устройства тяги электровозами (chevaux électriques) въ связи съ данными опыта электрической тяги на западно-европейскихъ каналахъ (Bruxelles — Charleroi) и съ характерными особенностями Приладожскихъ каналовъ (состояніе поверхности бечевниковъ), исключаютъ возможность примѣненія на нашихъ каналахъ электровозовъ, движущихся по бермамъ этихъ каналовъ“.

4-й пунктъ положеній доклада былъ принятъ Комиссіей въ неизмѣненномъ видѣ.

Закончивъ пренія по положеніямъ доклада и пользуясь присутствіемъ въ засѣданіи одного изъ представителей судопромышленниковъ на Приладожскихъ каналахъ, Предсѣдатель Комиссіи просилъ высказаться членовъ Комиссіи по тому вопросу, какую скорость судопромышленники признаютъ желательной для движенія своихъ судовъ по каналамъ при введеніи механической тяги. Въ отвѣтъ на это, г. Величко

заявилъ слѣдующее: суда Товарищества Нобель двигаются въ настоящее время не по каналамъ, а по Ладожскому озеру, проходя разстояніе около 140 верстъ въ 21 часъ, или со скоростью 6,7 верстъ въ часъ, причемъ слѣдуютъ возами въ составѣ парохода и трехъ баржей. Замедленіе въ движеніи судовъ, происходящія въ настоящее время, зависятъ отъ невозможности обходовъ ихъ другъ другомъ, а также вліянія вѣтровъ, вызывающаго остановку въ движеніи конной тягой, между тѣмъ какъ этого возможно избѣжать при прокладкѣ по каналамъ спущенной на дно цѣпи (т. е. при туэрной тягѣ). Вообще, скорость до 6 верстъ была бы желательна.

Въ заключеніе Предсѣдателемъ Комиссіи слѣдующимъ образомъ были резюмированы постановленія ея для доклада ихъ X Съѣзду русскихъ дѣятелей по воднымъ путямъ:

I) Комиссія, послѣ обсужденія общаго вопроса о сравнительной выгодѣ механической и конной тяги какъ съ экономической, такъ и технической стороны, пришла къ заключенію, что даже при нѣкоторомъ превышеніи стоимости механической тяги надъ конной, механической тягѣ слѣдуетъ отдать предпочтеніе какъ въ виду большей скорости и правильности движенія, такъ и съ точки зрѣнія устраненія нѣкоторыхъ недостатковъ, присущихъ конной тягѣ на Приладожскихъ каналахъ, каковы, напр., санитарныя условія ея.

II) Комиссія признала возможнымъ принять положенія къ докладу инженера п. с. Рундо на X Съѣздѣ русскихъ дѣятелей по воднымъ путямъ: „О современномъ положеніи вопроса объ электрической тягѣ на искусственныхъ водныхъ путяхъ въ связи съ проектомъ электрической тяги на Приладожскихъ каналахъ“, въ слѣдующей редакціи:

1) Вопросъ о возможности примѣненія электрической энергіи къ тягѣ судовъ на каналахъ на основаніи данныхъ опыта западно-европейскихъ установокъ съ технической стороны можетъ считаться рѣшеннымъ.

2) Вопросъ о сравнительной выгодности въ экономическомъ отношеніи электрической и конной тяги, Комиссіею,

за невозможностью въ непродолжительное время ея засѣданій разсмотрѣть детально смѣту, не могъ быть нынѣ выясненъ. Желательно, чтобы при дальнѣйшей разработкѣ вопроса было принято во вниманіе сравненіе электрической тяги не только съ конной, но и паровой буксирной индивидуальной тягой.

3) Высокая стоимость устройства тяги электровозами (*chevaux électriques*) въ связи съ данными опыта электрической тяги на западно-европейскихъ каналахъ (*Bruxelles-Charleroi*) и съ характерными особенностями Приладожскихъ каналовъ (состояніе поверхности бечевниковъ), исключаютъ возможность примѣненія на нашихъ каналахъ электровозовъ, движущихся по бермамъ этихъ каналовъ.

4) Выясненіе стоимости устройства и техническихъ деталей установки электрической тяги на Приладожскихъ каналахъ можетъ быть достигнуто наиболѣе совершеннымъ образомъ путемъ международнаго состязанія между специальными электротехническими фирмами на основаніи данныхъ, разработанныхъ Правленіемъ С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія послѣ ихъ разсмотрѣнія спеціальной Комиссіей при Управленіи внутреннихъ водныхъ путей и шоссеиныхъ дорогъ.

№ 4.

Засѣданіе 18 февраля 1904 г.

Присутствовали:

Предсѣдатель *Г. К. Мершинъ*, *В. М. Невинскій*, *А. И. Одинцовъ*, *Н. Н. Андреевскій*, *А. А. Якушевъ*, *А. М. Рундо* и *П. И. Вознесенскій*.

Предсѣдатель, предложивъ въ настоящемъ засѣданіи приступить къ разсмотрѣнію смѣтныхъ предположеній инж. Рундо, обратилъ вниманіе на замѣченную имъ ошибку въ приложеніи А, статьѣ VII стр. 23 записки инженеровъ Караулова, Графтіо и Рундо (особые расходы по устройству электрической тяги на Приладожскимъ каналахъ). Въ проектѣ стоимость устройства по бечевникамъ для электровозовъ поспированнаго пути, протяженіемъ 473,3 версты, при единичной цѣнѣ на версту—1.625 руб., исчислена въ суммѣ 7.691.125 р., между тѣмъ, какъ $1.625 \times 473,3 = 769,112$ руб.

Затѣмъ инж. Рундо изложилъ нижеслѣдующія главныя основанія проекта, составленнаго имъ совмѣстно съ инженерами Карауловымъ и Графтіо:

1) Механической тягой предполагается оборудовать обѣ линіи Приладожскихъ каналовъ, причемъ линію новыхъ каналовъ для судовъ, идущихъ къ С.-Петербургу, линію старыхъ каналовъ для судовъ обратнаго направленія и для плотовъ, идущихъ къ С.-Петербургу.

2) Сообразно вышеизложенному провести три линіи контактныхъ (рабочихъ) проводовъ, изъ которыхъ одну по

одному берегу новыхъ каналовъ, двѣ же остальныя по обоимъ берегамъ старыхъ каналовъ.

3) Распределение и передачу энергіи вести для варианта паро-электрической установки отъ двухъ центральныхъ станцій, расположенныхъ въ центрѣ питаемыхъ ими районовъ въ деревнѣ Лавы и въ Сясскихъ Рядкахъ.

4) За типъ передачи принять передачу Bruxelles—Charleroi, при чемъ величину вольтажа для линіи высокаго напряженія и для линіи рабочихъ проводовъ установить въ 22.000 и въ 1.000 вольтъ, каковыя пормы практикой современныхъ установокъ признаны практически вполне осуществимыми.

5) За основные, подлежащія сравненію, типы судовыхъ двигателей принять получившіе практическое примѣненіе на искусственныхъ водныхъ путяхъ Франціи и Бельгіи типы туэръ буксиръ и электровозъ, первый по системѣ De-Bovet и Galliot два послѣднихъ по системѣ L. Gerard.

Предсѣдатель Комиссіи предложилъ, предварительно рассмотреть смѣты по статьямъ, высказаться относительно основныхъ данностей проекта, какъ то: количества судовыхъ двигателей, ихъ мощности и т. п.

По вопросу о мощности двигателей подп. Одинцовъ высказалъ сомнѣніе въ достаточности принятой въ проектѣ мощности двигателя буксира, исходя изъ того, что при двухъ судахъ съ грузомъ 90.000 пудовъ буксиръ долженъ имѣть 80 индикаторныхъ силъ для того, чтобы онъ свободно могъ трогать съ мѣста и по мѣрѣ надобности для лучшаго управленія судами могъ прибавлять хода, хотя normally ему приходится развивать мощность лишь въ размѣрѣ 30 индикаторныхъ силъ.

Инж. Рундо указалъ на то, что мощность двигателя буксира исчислена въ эффективныхъ, а не индикаторныхъ силахъ, что далѣе буксиръ предназначается для тяги одной барки съ грузомъ въ 45.000 пуд. и что электрическіе двигатели, по существу своей конструкціи, допускаютъ перегрузку въ моментъ троганія съ мѣста.

Подполковникъ Одинцовъ обратилъ вниманіе на то обстоятельство, что примѣненіе болѣе сильнаго буксира, могущаго тянуть, взамѣнъ принятаго проектомъ, двѣ баржи представляется болѣе цѣлесообразнымъ, такъ какъ содержаніе, ремонтъ и погашеніе такого буксира дешевле, чѣмъ замѣняемыхъ имъ двухъ меньшихъ.

Происшедшій обмѣнъ мнѣній между членами Комиссіи Предсѣдатель резюмировалъ слѣдующимъ образомъ:

Признавая исчисленную въ проектѣ мощность судовыхъ двигателей правильной, Комиссія считаетъ необходимымъ пополнить расчетъ варіантомъ буксира, могущаго развить мощность, необходимую для тяги двухъ баржей.

По вопросу о количествѣ судовыхъ двигателей подполковникъ Одинцовъ и надв. сов. Андреевскій признавали желательнымъ увеличеніе числа таковыхъ, принимая во вниманіе существующую интенсивность движенія по каналамъ, причемъ подполковникъ Одинцовъ въ подтвержденіе сказаннаго сослался на поданное въ Управление внутреннихъ водныхъ путей и шосейныхъ дорогъ однимъ изъ мѣстныхъ судопромышленниковъ ходатайство о предоставленіи ему монополіи на буксировку по каналамъ, причемъ онъ предполагалъ производить движеніе при помощи 200 буксировъ. Сверхъ сего, подполковникомъ Одинцовымъ было высказано пожеланіе о лучшей организаціи движенія судовъ по каналамъ сравнительно съ существующимъ порядкомъ движенія, во избѣжаніе происходящихъ часто задержекъ (заваловъ) судовъ.

Инж. Рундо указано на желательность провѣрки данныхъ, положенныхъ въ основу исчисленія судовыхъ двигателей, а именно статистики грузооборота Приладожскихъ каналовъ, на основаніи свѣдѣній за послѣдніе 3 года, не вошедшіе до настоящаго времени въ Статистическій Сборникъ М. П. С.

Послѣ этихъ замѣчаній членовъ Комиссіи и объясненій составителя проекта, Предсѣдатель резюмировалъ сказанное слѣдующимъ образомъ:

Комиссія соглашается съ предложеніемъ составителя проекта и проситъ его представить означенныя данныя, оставляя пока открытымъ вопросъ о числѣ судовыхъ двигателей.

Затѣмъ Предсѣдатель предложилъ обратиться къ разсмотрѣнію помѣщеннаго въ приложеніи къ проекту „Приблизительнаго исчисленія стоимости устройства и расходовъ по эксплуатаціи электрической тяги судовъ на Приладожскихъ каналахъ“.

Инженеръ Невинскій обратилъ вниманіе на то обстоятельство, что въ расчетѣ стоимости зданій (стр. 68, 69) нѣтъ указаній на ихъ высоту и что, хотя вслѣдствіе этого является затруднительнымъ категорически высказаться о правильности цифры стоимости 1 кв. метр. зданія, тѣмъ не менѣе таковая по сравненію со стоимостью жилыхъ домовъ представляется нѣсколько преувеличенной.

Подполковникъ Одинцовъ находилъ нецѣлесообразнымъ примѣненіе для оборудованія центральныхъ электрическихъ станцій водотрубныхъ паровыхъ котловъ, указывая на то, что такіе котлы низшаго качества сравнительно съ котлами другихъ системъ, напр., корнваллійскими, и примѣняются лишь на крейсерахъ и миноносцахъ, на которыхъ необходимо дорожить мѣстомъ.

Поручивъ инж. Рундо въ слѣдующемъ засѣданіи представить объясненіе по вопросамъ, затронутымъ инженеромъ Невинскимъ и подполковникомъ Одинцовымъ, Комиссія въ остальномъ признала исчисленіе общей стоимости оборудованія центральныхъ электрическихъ станцій (стр. 79) правильнымъ и перешла затѣмъ къ разсмотрѣнію слѣдующихъ статей: III—линіи проводовъ высокаго напряженія, IV—станціи второго порядка (трансформаторныя) и V—линіи контактныхъ проводовъ, причемъ признала указанныя въ этихъ статьяхъ цифры стоимости неповышенными.

Перейдя къ разсмотрѣнію расходовъ по эксплуатаціи электрической тяги, Комиссія обратила вниманіе на отсутствіе

въ статьѣ I (личный составъ) расходовъ на содержаніе центральной администраціи, т. е. содержанія директора, завѣдывающаго электрической тягой, бухгалтера, писцовъ и проч., а также соответственныхъ конторъ при центральныхъ станціяхъ. Сверхъ того, Комиссія признала необходимымъ включить въ смѣту расходъ по устройству жилыхъ зданій для служащихъ.

Подполковникъ Одинцовъ обратилъ вниманіе на необходимость продленія срока службы машинистовъ и ихъ помощниковъ, оставляя ихъ на службѣ зимою, а также на необходимость включенія въ судовую команду шкипера и рулевого.

Затѣмъ, по отношенію къ эксплуатаціи электрической тяги Комиссія пришла къ нижеслѣдующему заключенію:

Необходимо:

- 1) включить въ расходы по эксплуатаціи расходъ по содержанію центральной администраціи, т. е. директора-распорядителя и состоящей при немъ конторы;
- 2) усилить команду на судахъ, буксирахъ и туэрахъ;
- 3) оставлять большую часть команды на зимнее время.

№ 5.

Засѣданіе 3 марта 1904 года.

Присутствовали:

Предсѣдатель *Г. К. Мерчингъ, В. М. Невинскій, А. И. Одинцовъ, Н. Н. Андреевскій, А. В. Авилонъ, А. А. Якушевъ, А. М. Рундо* и *П. И. Вознесенскій.*

По предложенію Предсѣдателя Комиссіи инж. Рундо представилъ объясненіе по намѣченнымъ Комиссіей вопросамъ:

1) О нецѣлесообразности примѣненія для оборудованія центральныхъ электрическихъ станцій водотрубныхъ котловъ и предпочтительности котловъ англійскихъ:

Вопросъ о выгоды замѣны водотрубныхъ котловъ котлами съ большимъ воднымъ резервуаромъ (Корнваллійскими или Ланкаширскими) для рассматриваемаго случая можетъ быть рѣшенъ сравненіемъ цифръ стоимости котловъ вмѣстѣ съ обмуровкой того и другого типа. Другія соображенія, могущія повліять на выборъ котловъ водотрубныхъ предпочтительно передъ англійскими, какъ то присущая водотрубнымъ котламъ способность быстро образованія пара, въ высшей степени важная для станцій съ значительными и внезапными колебаніями нагрузки, а также незначительная занимаемая ими площадь, равная $\frac{0,109 \text{ кв. метра}}{1 \text{ кв. м. пов. нагр.}}$ при $\frac{0,420 \text{ кв. метра}}{1 \text{ кв. м. пов. нагр.}}$ для англійскихъ котловъ, въ рассматриваемомъ случаѣ являются несущественными.

Что касается сравнительной стоимости котловъ того и другого типа, то таковая, исчисленная для принятой въ предварительномъ проектѣ, но не вошедшей въ исправленный вариантъ нормы паропроизводительности—2100 кгр. пара въ часъ—выражается слѣдующими цифрами:

По даннымъ завода Фицнеръ и Гамперъ,—2100 кгр. пара въ часъ—при нормальной работѣ обеспечивается:

Для Ланкаширскаго котла, поверхностью нагрѣва въ 105 кв. м.

Для водотрубнаго котла, поверхностью нагрѣва въ 180 кв. м.,

причемъ послѣдняя исчислена съ большимъ запасомъ.

Стоимость Ланкаширскаго котла, поверхностью нагрѣва 105 кв. м. съ обмуровкой, составляетъ 9.900 руб.

Стоимость водотрубнаго котла, поверхностью нагрѣва 180 кв. м. съ обмуровкой, составляетъ 9.200 руб.

Правильность приведенныхъ данныхъ подтверждается слѣдующей таблицей, составленной по нормамъ заграничныхъ заводовъ:

а) Средняя паропроизводительность англійскихъ котловъ 0,45 кв. м. пов. нагр. на 1 кгр. мощности генератора.

б) Средняя паропроизводительность водотрубныхъ котловъ 0,65 кв. м. пов. нагр. на 1 кгр. мощности генератора.

в) Средній вѣсъ англійскихъ котловъ 250 кгр. на 1 кв. м. пов. нагр.

г) Средній вѣсъ водотрубныхъ котловъ 101 кгр. на 1 кв. м. пов. нагр.

Совокупность вышеприведенныхъ данныхъ, по мнѣнію инж. Рундо, можетъ служить доказательствомъ предпочтительности для разсматриваемаго случая котловъ водотрубныхъ передъ англійскими.

По выслушаніи объясненій инж. Рундо, Комиссія остановилась на принятомъ въ проектѣ типѣ котловъ для центральныхъ электрическихъ станцій.

2) О нѣкоторой преувеличенности принятой въ проектѣ стоимости 1 кв. метра площади зданія для лабораторіи и мастерской при центральной электрической станціи.

Принятая въ проектѣ стоимость 1 кв. метра площади зданія для лабораторіи и мастерской для центральной электрической станціи 180 руб. основана на данныхъ проектовъ большихъ центральныхъ электрическихъ станцій; между прочимъ, по проекту Линдлея для Варшавы—188 руб. Средняя же, принятая въ проектѣ, стоимость 1 кв. метра площади станціоннаго зданія (котельн. отд., машинн. отд. и лаборат.)—100 руб. — хотя и является нѣсколько преувеличенной по сравненію съ нормами, приводимыми въ трудахъ Комиссіи по электрической тягѣ при Постоянномъ Комитетѣ Всероссийскихъ Электротехническихъ Съѣздовъ *), установленными въ 70—75 руб.; однако, принимая во вниманіе большіе накладные расходы по доставкѣ матеріаловъ къ мѣсту работъ, представлялось бы возможнымъ не подвергать сокращенію исчисленной въ проектѣ цифры стоимости зданій для центральныхъ электрическихъ станцій.

Съ вышеизложеннымъ мнѣніемъ составителя проекта Комиссія согласилась.

3) О провѣркѣ данныхъ, положенныхъ въ основу расчета числа судовыхъ двигателей.

Изъ вѣдомостей о движеніи судовъ и плотовъ по Приладожскимъ каналамъ за 1901, 1902 и 1903 гг. **) усматривается, что въ періодъ времени отъ мая до конца августа, среднее суточное число судовъ значительно превосходитъ принятую въ проектѣ норму 150 судовъ. Среднее суточное число судовъ, поступающихъ на одинъ лишь каналъ Императора Александра II съ р. Волхова, достигаетъ 120; то же наблюдается и по отношенію къ гонкамъ.

*) Инж. А. Г. Коганъ. Средняя стоимость большихъ паровыхъ центральныхъ электрическихъ станцій.

**) На основаніи этихъ вѣдомостей разработаны приложенные къ настоящимъ проектамъ графики.

Въ виду этого представляется необходимымъ рассчитать пропускную способность установки не по среднимъ числамъ судовъ за навигацію, а по среднимъ за періоды наиболѣе интенсивнаго движенія.

Прошедшій затѣмъ обмѣнъ мнѣній въ Комиссіи Предсѣдателемъ былъ резюмированъ слѣдующимъ образомъ:

Комиссія, находя, что исчисленныя въ проектѣ цифры движущихся по каналамъ судовъ, основанныя на среднемъ количествѣ судовъ за навигацію, должны быть замѣнены средними числами за самое интенсивное время навигаціи, продолжающееся три мѣсяца, просить составителя проекта представить къ слѣдующему засѣданію возможно болѣе обоснованныя нормы среднего суточного движенія судовъ и плотовъ, исходя изъ статистическихъ данныхъ за послѣдніе три года и изъ высказанныхъ Комиссіей соображеній.

№ 6.

Засѣданіе 3 апрѣля 1904 года.

Присутствовали:

Предсѣдатель *Г. К. Мерчингъ, А. И. Одинцовъ, Н. Н. Андреевскій, А. В. Авиловъ, Н. Л. Карауловъ, А. М. Рундо* и *П. И. Вознесенскій.*

Подполковникъ Одинцовъ высказалъ предположеніе о возможности замѣнить центральную буксирную тягу съ дорогами по стоимости оборудованія станціями—буксирами или туэрами, имѣющими источникъ энергіи на самихъ себѣ.

Вслѣдствіе этого предположенія подполковника Одинцова, предсѣдатель Комиссіи просилъ его представить подробное исчисленіе стоимости тяги при такого рода буксирахъ.

Затѣмъ инж. Рундо доложилъ Комиссіи сдѣланныя имъ измѣненія въ исчисленіи пропускной способности установки электрической тяги, причемъ демонстрировалъ графики существующаго движенія судовъ по Приладожскимъ каналамъ за 1901, 1902 и 1903 гг. *).

По этому поводу Предсѣдатель Комиссіи указалъ на желательность урегулированія движенія по каналамъ во избѣжаніе происходящей неравномѣрности въ движеніи.

*) См. приложеніе листы I—VI.

Какъ мѣры для избѣжанія этой неравномѣрности въ движеніи, подполковникомъ Одинцовымъ указаны были слѣдующіе способы: 1) опредѣленные пропуски чрезъ шлюзованную часть Маринской системы (максимумъ 50 судовъ въ сутки) и 2) регулированіе въ подходѣ судовъ на каналы съ другихъ рѣкъ (Волхова, Сяси и др.). Что касается вообще скопленія судовъ на каналахъ, то, по мнѣнію подполковника Одинцова, увеличенія движенія можно ожидать лишь для нефти, для хлѣба же и лѣса нельзя ожидать такого увеличенія; однако, и нефтяные грузы не воспользуются новой тягой, такъ какъ для нихъ механическая тяга неудобна, если она существуетъ не на всемъ протяженіи каналовъ.

Сверхъ того, скопленіе судовъ на каналахъ въ нѣкоторые моменты можетъ происходить по той причинѣ, что управленіе Маринской системой, часть которой составляетъ приладожскіе каналы, находится не въ однѣхъ рукахъ, а раздѣлено между двумя округами путей сообщенія: С.-Петербургскимъ и Вытегорскимъ.

Съ послѣднимъ замѣчаніемъ не согласился надв. сов. Андреевскій, указывавшій на то, что отъ такого раздѣленія управленія Маринской системой между двумя округами задержки въ движеніи судовъ не происходятъ.

Инж. Карауловъ указывалъ на то, что неравномѣрность въ движеніи судовъ и скопленіе ихъ будутъ невозможны, если параллельно съ механической тягой на каналахъ будетъ продолжаться существовать конная. Сверхъ того, по мнѣнію инж. Караулова, едва ли средняя цифра движущихся судовъ превыситъ число 60; если же иногда и происходитъ скопленіе, то послѣднее зависитъ отъ вѣтровъ, препятствующихъ движенію судовъ, такъ что судопромышленники не будутъ винить за это Министество Путей Сообщенія.

Инженеръ Невинскій полагалъ, что вліяніе свѣжей погоды и вѣтровъ на движеніе по каналамъ можно парализовать устройствомъ древесныхъ насажденій на каналахъ.

Въ заключеніе этого обмѣна мыслей между членами Комиссіи, Предсѣдатель ея резюмировалъ слѣдующимъ образомъ высказанное по этому предмету въ Комиссіи:

Комиссія, признавая существованіе неравномѣрности въ движеніи судовъ по Приладожскимъ каналамъ въ настоящее время и соглашаясь съ тѣмъ, что одной изъ причинъ этого скопленія является вліяніе вѣтровъ, задерживающихъ движеніе судовъ, полагаетъ цѣлесообразнымъ средствомъ для защиты каналовъ отъ вѣтра древесныя насажденія на прибрежьяхъ каналовъ. вмѣстѣ съ тѣмъ, соглашаясь, что существующая на каналахъ неравномѣрность въ движеніи требуетъ повышенія средней нормы движенія судовъ по каналамъ противъ проектной, Комиссія полагаетъ, что это вызоветъ повышеніе стоимости исполненія проекта, вслѣдствіе чего находитъ необходимымъ воспользоваться расчетомъ движенія судовъ, сдѣланнымъ въ проектѣ послѣ его измѣненія инж. Рундо, и доложить сдѣланное имъ исчисленіе Комитету Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ.

При этомъ Комиссія признала возможнымъ остановиться при дальнѣйшей разработкѣ проекта на нижеслѣдующихъ нормахъ средняго суточного движенія по каналамъ:

	Судовъ.	Гонокъ.
Каналы Императоровъ Александра III и Александра I .	50	15
Каналы Императрицы Маріи Теодоровны и Екатерины II .	65	20
Каналы Императоровъ Александра II и Петра I	85	40

Затѣмъ инж. Рундо продолжилъ сообщеніе сдѣланныхъ имъ измѣненій въ проектѣ, причемъ доложилъ, что изъ разсмотрѣнія статистическихъ данныхъ за послѣдніе три года можно заключить, что общее количество грузовъ, прибывающихъ въ С.-Петербургъ по каналамъ, составляетъ

около 3,5 милл. тоннъ, количество же обратныхъ грузовъ примѣрно не превосходитъ $\frac{1}{2}$ милл. тоннъ, хотя точно опредѣлить ихъ количество нѣтъ возможности. По поводу предложенія подполковника Одинцова увеличить мощность буксировъ инж. Рундо указаль на выяснившееся въ связи съ введеніемъ этого въ проектъ удешевленіе стоимости устройства, такъ какъ стоимость центральной установки остается при этомъ почти та же (меньше на 5%), а число буксировъ уменьшается вдвое.

По поводу сообщенныхъ вслѣдъ за тѣмъ инж. Рундо данныхъ изъ проекта, Комиссія нашла преувеличенной цифру 15.000 руб. — стоимость устройства одной версты бечевника на каналахъ для новой тяги. Сверхъ того, по отношенію къ расходу на личный составъ, Комиссія полагала необходимымъ ввести въ исчисленіе слѣдующіе расходы, пропущенные въ проектѣ: содержаніе инженера-распорядителя на линіи, контролирующаго движеніе и личный составъ, устройство домовъ для сторожей, казармъ для машинистовъ на каждыя тридцати верстахъ, а также зданій для всего завѣдывающаго персонала. По отношенію къ сторожамъ, Комиссія нашла болѣе удобнымъ имѣть по одному сторожу на четыре версты линіи взамѣнъ проектированнаго одного сторожа для двухъ верстъ линіи, но съ обязательнымъ для него обходомъ обѣихъ сторонъ каналовъ.

Въ заключеніе засѣданія Комиссія просила инж. Невинскаго взять на себя трудъ, совмѣстно съ инж. Рундо, провѣрить новыя проектныя предположенія, согласно съ установленными въ Комиссіи новыми основаніями проекта, А. И. Одинцова же сообщить въ ближайшемъ засѣданіи свои выводы о стоимости индивидуальной буксирной тяги.

№ 7.

Засѣданіе 14 апрѣля 1904 года.

Присутствовали:

Предсѣдатель *Г. К. Мерингъ*, *В. М. Невинскій*, *А. И. Одинцовъ*, *Н. Н. Андреевскій*, *А. М. Рундо* и *П. И. Вознесенскій*.

По предложенію Предсѣдателя Комиссіи подполковникъ Одинцовъ сообщилъ сдѣланный имъ подсчетъ: 1) стоимости оборудованія Приладожскихъ каналовъ индивидуальными буксирами—паровыми и съ двигателями Дизеля, и 2) расходовъ по эксплуатаціи этихъ буксировъ:

1) *Стоимость буксира мощностью въ 80 индикаторныхъ силъ:*

- а) парового 15.000 руб.
- б) съ двигателемъ Дизеля 25.000 „

2) *Стоимость эксплуатаціи:*

а) личный составъ:

Названіе должностей.	Число.	Годовой окладъ.	На паро- вомъ буксирѣ.	На бук- сирѣ съ двигат. Дизеля.
			Въ р у б л я х ъ .	
Машинистъ	1	50	600	600
Помощника машинистовъ . .	2	40	560	560
Шкиперъ	1	40	480	480
Кочегара	3	25	525	—
Рулевой	1	25	175	175
Матроса	2	25	350	350
Итого	—	—	2.690	2.165

б) топливо рассчитывается на 2.400 ходовых часовъ въ навигацію, принимая, что буксиру достаточно будетъ развивать мощность въ среднемъ въ 60 силъ для тяги двухъ баржей и считая для парового буксира 4 ф. угля и для буксира съ двигателемъ Дизеля 0,5 ф. сырой нефти на силу въ часъ, а посему:

Съ паровой машиной.	По	На	Съ двигателемъ Дизеля.	По	На
	цѣнѣ.	сумму.		цѣнѣ.	сумму.
	Рубли.			Рубли.	
Каменнаго угля:	—	—	Нефти:	—	—
1) для 2.400 ходовыхъ часовъ: $\frac{60 \times 2.400 \times 4}{40} = 14.400$ п.	—	—	$\frac{60 \times 2.400 \times 0,5}{40} = 1.800$ п.	0,4	720
2) для поддержки пара: $\frac{60 \times 1.000 \times 4}{4 \times 40} = 1.500$ п.					
3) для 50 развонокъ: $\frac{60 \times 2 \times 50 \times 4}{40} = 600$ п.					
Итого угля 16.500 п.	0,2	3.300			
Дровъ для разводки пара и для камбуза, на сумму	—	200	Дровъ для отопления и для камбуза . .	—	200
Итого топлива . . .	—	3.500	—	—	920
в) навигаціонное содержаніе и проч. расходы	—	150	—	—	150
г) ремонтъ и зимовка	—	750	—	—	750
д) погашеніе 5% отъ первоначальной стоимости	—	750	—	—	1.250
Итого эксплуатаціонные расходы, кромѣ личнаго состава . .	—	5.150	—	—	3.070
Личный составъ	—	2.690	—	—	2.165
Всего	—	7.940	—	—	5.235

Изъ приведеннаго подсчета видно, что примѣненіе двигателя Дизеля даетъ, противъ парового буксира, экономіи въ годъ $(7840-5235) = 2605$ руб., или на 110 дѣйствующихъ буксировъ въ теченіе срока погашенія: $2605 \times 110 \times 20 = 5.731.000$ р.

Затѣмъ, инж. Невинскій сообщилъ результаты подсчетовъ стоимости электрической установки на Приладожскихъ каналахъ и эксплуатаціи ея по составленному инж. Рундо и доложенному имъ въ засѣданіи отъ 3 апрѣля 1904 г., варианту для установленныхъ Комиссіею нормъ средняго суточного движенія судовъ по каналамъ и предположенія, что буксиръ беретъ также, какъ и туэра, двѣ баржи *).

Подсчета же стоимости установки и эксплуатаціи для электровозовъ, берущихъ также двѣ баржи не сдѣлано, потому что электровозъ необходимой для того силы будетъ обладать такимъ большимъ вѣсомъ, что его приходится уже ставить на рельсы, а это чрезвычайно удорожитъ установку.

Въ стоимость установки и эксплуатаціи включены вновь:

- 1) Стоимость устройства жилыхъ зданій для всѣхъ типовъ двигателей и
- 2) Стоимость устройства шоссированной полосы, укрѣпленіе береговъ каналовъ и перестройка бечевыхъ мостовъ для электровозовъ.

Итоги стоимости электрической установки выразились въ слѣдующихъ цифрахъ:

Для туэровъ.

При паровыхъ машинахъ.	При паровыхъ турбинахъ Парсона.	При двигателяхъ Дизеля.
В ъ р у б л я х ъ.		
6.359.400	6.119.400	6.425 000

*) См. Приложение № 2: Вариантъ къ проекту механической тяги судовъ на Приладожскихъ каналахъ.

Для буксировъ.

При паровыхъ машинахъ.	При паровыхъ турбинахъ Парсонса.	При двигателяхъ Дизеля.
В ѣ р у б л я х ѣ.		
4.922.200	4.521.300	4.907.400

Для электровозовъ.

При паровыхъ машинахъ.	При паровыхъ турбинахъ Парсонса.	При двигателяхъ Дизеля.
В ѣ р у б л я х ѣ.		
12.385.440	11.985.440	12.514.440
а за вычетомъ стоимости берегового укрѣпленія (6.050.000 р.)		
6.335.440	5.935.440	6.464.440

Здѣсь необходимо замѣтить, что введенное при исчисленіи стоимости оборудованія каналовъ электровозами, укрѣпленіе береговъ, съ расходомъ на этотъ предметъ 6.050.000 р., не представляетъ собою работу, вызываемую исключительно этою тягою, такъ какъ укрѣпленіе бечевниковъ и откосовъ Приладожскихъ каналовъ, хотя и постепенно, должно бытъ раньше или позже исполнено, вслѣдствіе крайне разстроеннаго состоянія ихъ въ настоящее время.

Стоимость эксплуатаціи опредѣлилась въ слѣдующихъ цифрахъ:

Система тяги.	Паровыя машины.	Паровыя турбины Парсонса.	Двигатели Дизеля.
Туэра	802.000	796.000	753.000
Буксиры	831.000	821.000	725.000
Электровозы	920.000	910.000	822.000

По выслушаніи сего Комиссія просила инж. Невинскаго, на основаніи данныхъ, представленныхъ подп. Одинцовымъ, представить подробный расчетъ стоимости индивидуальной буксирной тяги, точно согласовавъ таковой съ основными данными варианта центральной тяги.

№ 8.

Засѣданіе 7 іюня 1904 года.

Присутствовали:

Предсѣдатель Г. К. Мерчинъ, д. с. с. В. Е. Тимоновъ, В. М. Невинскій, А. И. Одинцовъ, А. В. Авилловъ, Н. Л. Карауловъ, А. М. Рундо и П. И. Вознесенскій.

Предсѣдатель Комиссіи доложилъ результаты пересоставленія первоначальнаго проекта центральной электрической тяги сообразно съ выработанными Комиссіей усиленными нормами пропускной способности совмѣстно съ результатами параллельнаго варіанта-индивидуальной буксирной тяги. Стоимость устройства и эксплуатаціи механической тяги на Приладожскихъ каналахъ, выразилась въ слѣдующихъ цифрахъ *).

Стоимость устройства.

	Центральная электрическая тяга.			Индивидуальная тяга.	
	Паров. маш.	Паров. турб. Парсонса.	Двиг. Дизеля.	Паров. маш.	Двиг. Дизеля.
	В ъ р у б л я х ъ .				
Туэра . . .	6.359.400	6.119.400	6.425.400	—	—
Буксиры . .	4.922.200	4.521.300	4.907.400	2.136.000	3.336.000
Электро- возы . . .	12.385.440	11.985.440	12.514.440	—	—

Примѣчаніе. Въ стоимость тяги электровозами включена стоимость укрѣпленія отгосовъ каналовъ въ размѣрѣ 6.050.000 руб.

*) См. журналъ Комиссіи № 7 отъ 14 апрѣля с. г., а также Приложение № 3: приблизительное исчисленіе стоимости оборудованія Приладожскихъ каналовъ буксирами: 1) паровыми и 2) съ двигателями Дизеля, мощностью въ 80 индикаторныхъ силъ.

Исключая эту сумму, стоимость собственно тяги электро-возами выразится:

В ъ р у б л я х ъ.

6.335.440	5.935.440	4.464.440
-----------	-----------	-----------

Расходы по эксплуатаціи.

	Центральная электрическая тяга.			Индивидуальная тяга.	
	Паров. маш.	Паров. турб. Парсона.	Двиг. Дизеля.	Паров. маш.	Двиг. Дизеля.
	В ъ р у б л я х ъ.				
Туэра . . .	802.000	796.000	753.000	—	—
Буксирн. . .	831.000	821.000	725.000	929.000	700.000
Электро- возы . . .	920.000	910.000	822.000	—	—

При этомъ Предсѣдатель Комиссіи обратилъ вниманіе членовъ ея на слѣдующія два обстоятельства, выяснившіяся при сравненіи различныхъ вариантовъ механической тяги:

1) буксирная тяга (какъ центральная, такъ и индивидуальная) требуетъ примѣненія винта, что можетъ повліять разрушающимъ образомъ на дно и откосы каналовъ;

2) хотя полученные по расчету расходы по эксплуатаціи буксирной индивидуальной тяги съ моторами Дизеля очень низки, однако, не слѣдуетъ упускать изъ виду, что эта форма механической тяги до настоящаго времени еще не испытана на практикѣ.

Въ связи съ симъ, Предсѣдатель Комиссіи указалъ на необходимость выясненія вопроса, возможно ли будетъ въ случаѣ разрушенія каналовъ при установленіи буксирной по нимъ тяги, возложить отвѣтственность за это на частныхъ предпринимателей и въ какой именно мѣрѣ?

По этому поводу присяжный повѣренный Авилловъ замѣтилъ, что, въ случаѣ разрушенія дна или откосовъ каналовъ при проходѣ буксировъ, не будетъ фактической возможности опредѣлить степень отвѣтственности каждаго буксировладѣльца въ отдѣльности. Отвѣтственность могла бы быть установлена лишь путемъ предварительнаго введенія въ договоръ условія о степени отвѣтственности извѣстнаго лица или компаніи на

случай разрушенія каналовъ, при заключеніи съ ними договора.

Съ замѣчаніями прис. повѣреннаго Авилова не соглашался подполковникъ Одинцовъ, сомнѣвавшійся въ возможности заключенія подобнаго условія. По мнѣнію подполковника Одинцова слѣдовало бы, наоборотъ, предупредить самую возможность причиненія каналамъ какого-либо вреда, предварительно обдѣлавъ откосы каналовъ и затѣмъ взыскивая съ судоходцевъ особую плату за пользованіе каналами по примѣру взимающагося уже съ нихъ приладожскаго сбора въ размѣрѣ $\frac{1}{2}$ коп. съ стоимости пуда товара. Подполковникъ Одинцовъ указалъ, что есть разрѣшенный въ 1896 г. Государственнымъ Совѣтомъ сборъ и за прохожденіе всей Маринской системы, но онъ не взимается лишь потому, что, благодаря несовершенству нѣкоторыхъ частей Маринской системы, суда лишены возможности пользоваться ею на всемъ протяженіи безъ производства перегрузки.

Къ мнѣнію о возможности и цѣлесообразности введенія особаго сбора за пользованіе Приладожскими каналами въ случаѣ введенія механической тяги присоединился прис. повѣренный Авилонъ, указавшій на то обстоятельство, что введеніе сбора на Приладожскихъ каналахъ не противорѣчитъ основнымъ принципамъ нашего воднаго права, такъ какъ Приладожскіе каналы представляютъ изъ себя искусственную часть воднаго пути.

Обращаясь затѣмъ къ обсужденію общихъ преимуществъ, характеризующихъ нѣкоторые изъ предположенныхъ вариантовъ тяги, инженеры Карауловъ и Рундо обратили вниманіе на превосходство центральной механической тяги надъ тягой индивидуальной въ томъ отношеніи, что при первой возможно въ широкихъ размѣрахъ, какъ это показалъ опытъ западно-европейскихъ установокъ, пользоваться избыткомъ энергіи, а также энергіей, освобождающейся зимой при прекращеніи движенія на каналахъ, для промышленныхъ и другихъ цѣлей.

Подполковникъ Одинцовъ указалъ на то, что, наоборотъ,

индивидуальная тяга допускает возможность большого сравнительно съ центральной пользованія энергіей въ виду того, что индивидуальными двигателями можно будетъ пользоваться всюду, гдѣ это потребуется, даже и за предѣлами линіи каналовъ, но, конечно, только во время навигаціи. Эксплуатація центральныхъ механическихъ установокъ тяги возможна, конечно, только зимою.

Сверхъ этихъ сдѣланныхъ въ Комиссіи замѣчаній по существу вариантовъ проекта механической тяги, инж. Рундо было высказано предположеніе о нѣкоторой преувеличенности высказанныхъ въ Комиссіи опасеній относительно вреднаго вліянія винтовыхъ судовъ на откосы и дно каналовъ, — предположеніе, основываемое имъ на результатахъ еще не опубликованныхъ опытовъ инж. Цюнглинскаго.

Къ мнѣнію инж. Рундо присоединился и подполковникъ Оudinovъ, указывая на то, что примѣненіе новѣйшихъ усовершенствованныхъ типовъ винтовъ даетъ возможность довести до минимума разрушительное ихъ дѣйствіе на откосы и дно каналовъ; абсолютной же безвредности для каналовъ не гарантируетъ и другая система механической тяги, напр., туэрная, при которой возможны значительныя боковыя перемѣщенія цѣпи по дну канала.

Начальникъ С.-Петербургскаго Округа п. с. проф. Тимоновъ обратилъ вниманіе на малую распространенность двигателей Дизеля на судахъ, заставляющую пока разсматривать эту систему тяги какъ теоретическую, а также на желательность болѣе конкретнаго выясненія вопроса объ электрической тягѣ, для каковой цѣли, по мнѣнію проф. Тимонова, желательно обнародованіе добытаго уже матеріала и устройство международнаго конкурса между специальными электротехническими фирмами, съ ассигнованіемъ на это потребной суммы, причемъ программа этого конкурса должна бы быть выработана Комиссіей вслѣдъ за полученіемъ данныхъ практики новѣйшихъ установокъ механической тяги въ Германіи и С. Америкѣ.

Присоединяясь къ предложенію проф. Тимонова, председатель Комиссіи резюмировалъ слѣдующимъ образомъ сказанное въ Комиссіи: изъ сдѣланнаго въ Комиссіи сопоставленія стоимости одиннадцати вариантовъ механической тяги на Приладожскихъ каналахъ выяснилось, что самой дешевой оказывается въ отношеніи установки и эксплуатаціи индивидуальная буксирная тяга при помощи моторовъ Дизеля, однако, съ одной стороны, она не испытана на практикѣ, съ другой же стороны — она, какъ и, вообще, всякая буксирная тяга, грозитъ разрушеніемъ откосовъ и дна каналовъ. Въ пользу другихъ вариантовъ — съ центральной тягой можно указать на то обстоятельство, что, съ одной стороны, стоимость тяги согласно этимъ вариантамъ немногимъ выше стоимости вышеуказанной индивидуальной тяги, съ другой же стороны, центральная тяга допускаетъ возможность пользованія свободной энергіей, особенно зимою. Противъ центральной тяги говорить затруднительность охраны ея отъ поврежденій злоумышленниками въ виду недостаточно строгой отвѣтственности за поврежденія, установленной существующимъ законодательствомъ по сему предмету *).

Въ виду сего, а также на основаніи принятыхъ X-мъ Съездомъ русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ положеній по вопросу о введеніи механической тяги на Приладожскихъ каналахъ, и, равнымъ образомъ, на основаніи провѣренныхъ и дополненныхъ въ Комиссіи смѣтныхъ и проектныхъ предположеній, представляется желательнымъ принять разсмотрѣнные въ Комиссіи проектные и смѣтные предположенія механической тяги, какъ основаніе для объявленія международного конкурса, по примѣру заграничныхъ устройствъ подобнаго же рода, если Правительству угодно будетъ осуществить введеніе механической тяги на Приладожскихъ каналахъ.

*) См. Приложение № 4: Заключение по юридическимъ вопросамъ, возникающимъ на случай введенія механической тяги на Приладожскихъ каналахъ.

Основанія предварительнаго проекта электрической тяги судовъ и плотовъ на Приладожскихъ каналахъ, разработаннаго по порученію Правленія С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія *).

(Извлеченіе изъ доклада инж. *Альфреда Рундо* X Съезду русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ „О современномъ положеніи вопроса объ электрической тягѣ на искусственныхъ водныхъ путяхъ въ связи съ проектомъ электрической тяги на Приладожскихъ каналахъ“).

Приладожскіе каналы—одно изъ крупныхъ звеньевъ соединительнаго воднаго пути между Волгой и Балтійскимъ моремъ—составляютъ по своему протяженію 42% общей длины искусственныхъ водныхъ путей Россійской Имперіи.

Они образуютъ двѣ идущія въ обходъ Ладожскаго озера почти параллельныя другъ другу линіи—старыхъ и новыхъ каналовъ.

Къ старой линіи Приладожскихъ каналовъ принадлежатъ каналы: Императора Петра I-го (старый Ладожскій)—длиною 104 версты, Императрицы Екатерины II (старый Сясьскій)—длиною 10 версть, и Императора Александра I-го (старый Свирскій)—длиною 48 версть.

Къ новой линіи Приладожскихъ каналовъ принадлежатъ каналы: Императора Александра II (новый Ладожскій)—длиною 103,5 версть, Императрицы Маріи Феодоровны (новый Сясьскій каналъ)—длиною 9,6 версты, Императора Александра III (новый Свирскій каналъ)—длиною 43 версты.

*) См. также Журналъ Министерства Путей Сообщенія, 1903. Кн. IX и X. Сборникъ С.-Петербургскаго Округа Путей Сообщенія, Вып. VI.

Новые каналы—открытые; изъ старыхъ—каналъ Императора Петра I-го имѣетъ шлюза при пересѣченіи съ Невою и Волховомъ. Глубина старыхъ каналовъ колеблется отъ 1 сажени до 1,35 саж., новыхъ—отъ 1,30 до 1,75 саж., ширина по дну старыхъ каналовъ составляетъ—8,00, новыхъ—12,00 саж.

Какъ по своей величинѣ, такъ и по размѣрамъ грузооборота, Приладожскіе каналы занимаютъ выдающееся мѣсто въ ряду тѣхъ искусственныхъ путей Западной Европы и Америки, которые или уже оборудованы, или предназначены къ оборудованію электрической тягой.

Въ противоположность каналамъ Бельгіи и Франціи, представляющимъ какъ бы геометрическія мѣста пунктовъ на грузки и выгрузки, Приладожскіе каналы по характеру своего грузооборота являются путемъ транзитнаго движенія, причемъ характерно его распредѣленіе по каналамъ. На новыхъ каналахъ преобладаетъ движеніе груженыхъ судовъ, направляющихся къ С.-Петербургу, по старымъ каналамъ движутся почти исключительно обратныя порожнія и подгруженыя суда, равно и идущія къ С.-Петербургу гонки, т. е. веза изъ плотовъ.

Объ интенсивности движенія и колебаніяхъ ея въ теченіе навигаціи даютъ понятіе приводимые (въ приложеніи къ журналу Комиссіи за № 8) графики.

Весьма существеннымъ элементомъ грузооборота, близкимъ къ нулю на Западѣ, но представляющимъ *quantité non négligeable* въ жизни нашихъ водныхъ путей, являются лѣсные матеріалы, сплаваемые въ видѣ плотовъ. Количество лѣсныхъ матеріаловъ, перевезенныхъ въ плотамъ и на плотамъ по Приладожскимъ каналамъ за 1900 годъ, составляетъ свыше 1.000.000 тоннъ.

Полный грузооборотъ Приладожскихъ каналовъ, исчисленный на основаніи статистическихъ свѣдѣній за 1900 годъ, составляетъ около 4.000.000 тоннъ. Перемѣщеніе вышеозначеннаго количества грузовъ по направленію къ С.-Петербур-

бургу и обратно составляет свыше 500.000.000 тоннъ-километровъ.

Наиболѣе часто встрѣчающимися на Приладожскихъ каналахъ типами судовъ являются суда съ подъемной силой въ 10—28 тысячъ пудовъ (маріинки, полубарки, тихвинки и полулодки). Средній тоннажъ судовъ, идущихъ по направленію къ С.-Петербургу, можетъ быть принятъ равнымъ приблизительно 350, а обратныхъ судовъ—50 тоннамъ. Въ основаніе расчета пропускной способности проектируемой установки положены нижеслѣдующія числа (нормы) судовъ и плотовъ (гонокъ), слѣдующихъ по каналамъ въ теченіе сутокъ:

Наименованіе каналовъ.	Суточное число судовъ и плотовъ.		
	къ С.-Петербургу.		отъ С.-Петербурга.
	Суда.	Гонки.	Суда.
Императоровъ Александра III и Александра I	40	9	20
Императрицъ Маріи Ѳеодоровны и Екатерины II	50	10	20
Императоровъ Александра II и Петра Великаго	60	30	30

Расчетный грузооборотъ, исчисленный по нормамъ, равняется около 4,5 милліона тоннъ или свыше 600 милліоновъ тоннъ-километровъ.

Въ основу проекта положены слѣдующіе пункты:

1. Введеніе механической тяги на Приладожскихъ каналахъ не предполагаетъ обязательнаго упраздненія существующей конной тяги. Послѣднюю предполагается лишь ограничить, предоставивъ для пользованія ею одинъ изъ бечевниковъ новой линіи каналовъ.

Установленіе этого пункта проектной программы представлялось необходимымъ въ виду невыясненности законодательныхъ нормъ, опредѣляющихъ право государства на монополизацию системы тяги на водныхъ путяхъ.

2. Механической тягой предполагается оборудовать обѣ линіи Приладожскихъ каналовъ, причемъ, соотвѣтственно существующему характеру движенія, линію новыхъ каналовъ—для судовъ, идущихъ къ С.-Петербургу, линію старыхъ каналовъ—для судовъ обратнаго направленія и для плотовъ, идущихъ къ С.-Петербургу.

3. Сообразно вышеизложенному, провести три линіи контактныхъ (рабочихъ) проводовъ, изъ которыхъ одну по одному берегу новыхъ каналовъ, двѣ же остальные по обоимъ берегамъ старыхъ каналовъ.

4. Распредѣленіе и передачу энергіи вести отъ двухъ центральныхъ станцій, расположенныхъ въ центрѣ питаемыхъ ими районовъ—въ деревнѣ Лавы и Сясьскихъ Рядкахъ.

5. За типъ передачи принять передачу посредствомъ трехфазнаго тока, аналогичную передачамъ Bruxelles-Charleroi и Burgdorf-Thun, при чемъ величину вольтажа для линіи высокаго напряженія и для линіи рабочихъ проводовъ установить въ 20.000 и 1.000 вольтъ, каковыя нормы практикой современныхъ установокъ признаны практически вполне осуществимыми.

6. За основные, подлежащія сравненію типы тяговыхъ снарядовъ принять получившіе практическое примѣненіе на искусственныхъ водныхъ путяхъ Франціи и Бельгіи типы туэръ, буксиръ и электровозъ (Cheval électrique), первый по системѣ de Bovet и Galliot, два послѣднихъ по системѣ L. Gérard.

При расчетѣ мощности какъ отдѣльныхъ тяговыхъ снарядовъ, такъ, слѣдовательно, и всей установки механической тяги судовъ, первенствующую роль играетъ опредѣленіе для каждаго типа судна величины его сопротивленія движенію. Для установленія этой искомой величины авторы проекта ис-

ходили изъ единственныхъ произведенныхъ въ этомъ направленіи на русскихъ водныхъ путяхъ опытовъ инженера А. И. Звягинцева, а равно и теоретическихъ расчетовъ, основанныхъ на извѣстной формулѣ Bellingrat'a и формулахъ, опредѣляющихъ элементы сопротивленія движенію—т. е. сопротивленіе тренія и водоворотныя сопротивленія при движеніи судна въ свободной водѣ.

Скорость движенія судовъ по каналамъ при механической тягѣ колеблется, вообще, въ предѣлахъ отъ 1 до 2 метр./сек. (Согласно правиламъ судоходства по каналамъ Бельгіи наибольшая допускаемая скорость каравановъ установлена въ 1,17 метр./сек. Согласно правиламъ, выработаннымъ голландскимъ правительствомъ, скорость каравановъ на каналѣ Nordhollandsch, по глубинѣ приближающемся къ типу морскихъ каналовъ (до 8 метр.), не должна превосходить 2,5 метр./сек. при дневномъ и 1,7 метр./сек. при ночномъ движеніи). Для Приладожскихъ каналовъ нормальная скорость движенія судовъ принята равной 1 метр./сек. или 3,6 километр./часъ для судовъ, идущихъ по новымъ каналамъ, и 1,13 метр./сек., т. е. 4 километр./часъ для порожнихъ и подгруженныхъ судовъ, идущихъ по старымъ каналамъ. Быть можетъ, эти весьма скромные предѣлы допустимыхъ скоростей движенія возможно будетъ нѣсколько раздвинуть (хотя особенное стремленіе къ увеличенію скорости намъ лично не представляется раціональнымъ) послѣ обработки матеріала, добытаго весьма интересными изслѣдованіями, производимыми въ настоящее время по порученію Правленія С.-Петербургскаго округа путей сообщенія инженеромъ п. с. О. Ф. Цюнглинскимъ, съ цѣлью выясненія степени разрушающаго вліянія волны, развиваемой винтовыми пароходами, на откосы каналовъ. Выведенная на основаніи вышеуказанныхъ нормъ скоростей и максимальныхъ тяговыхъ усилій максимальная величина мощности тягового сваряда, оказывается равной соотвѣтственно для туэра 20 и буксира и электровоза— $13\frac{1}{2}$ лошадиныхъ силъ. Время, необходимое для прохожде-

нія всей линіи каналовъ при непрерывномъ въ теченіе сутокъ движеніи, получается равнымъ приблизительно 50 часамъ. Число тяговыхъ снарядовъ (считая въ немъ 12% запаса), необходимое для удовлетворенія указанной выше расчетной пропускной способности, составляетъ для туэрной тяги—90, для буксирной и электровозной—180. Для сравненія замѣтимъ, что при существующей конной тягѣ средняя продолжительность прохожденія судами всей линіи каналовъ составляетъ 8—10 дней. Число лошадей, работающихъ въ настоящее время на Приладожскихъ каналахъ въ теченіе навигаціи, составляетъ около 10.000; изъ нихъ 50 по предсказаніямъ статистики представляютъ вѣрный очагъ распространенія сибирской язвы.

Исходя изъ указываемыхъ практикой западно-европейскихъ установокъ электрической тяги величинъ коэффициента полезнаго дѣйствія тяговыхъ снарядовъ: туэра 0,7—0,8, буксира 0,3—0,4 и электровоза 0,4—0,5, находимъ, что энергія, долженствующая быть доставленною двигателямъ, составляетъ для туэра и электровоза около 22, для буксира же 26 kw.

Зная число двигателей, находящихся одновременно въ движеніи на каналахъ и энергію, потребную каждому изъ нихъ, безъ труда найдемъ нагрузку, приходящуюся на 1 километръ линіи контактныхъ проводовъ, что, въ свою очередь, дастъ намъ возможность опредѣлить мощность каждой центральной станціи. Таковая получилась равной 800 kw. при тягѣ туэрами, 1900 kw. при тягѣ буксирами и 1600 kw. при тягѣ электровозами. Сообразно съ этимъ установлены число и мощность генераторовъ и станціонныхъ трансформаторовъ, повышающихъ напряженіе тока съ 2.000 до 21.000 вольтъ. Рабочее время станціи принято съ 15 апрѣля по 1 ноября (200 дней), причемъ введенъ коэффициентъ загрузки станціи, равный приблизительно 0,75.

Столь ненормальный въ экономическомъ отношеніи режимъ работы станціи допущенъ въ проектныхъ предполо-

женіяхъ лишь вслѣдствіе полного отсутствія данныхъ относительно возможнаго потребленія энергіи зимой, хотя, безъ сомнѣнія, можно а priori утверждать, что нужды одного лишь Министерства Путей Сообщенія обезпечили бы вполнѣ непрерывную въ теченіе года работу станціи.

Стоимость оборудованія обѣихъ центральныхъ станцій паровыми машинами на 1 kw. мощности у борновъ генераторовъ получилась равной около 270 рублей (считая резервъ). Параллельно сдѣланъ приблизительный подсчетъ стоимости оборудованія центральныхъ станцій турбо-альтернаторами Парсонса, причемъ оказалась экономія около 25⁰/₀.

Особеннаго вниманія казался заслуживающимъ вопросъ о возможности замѣны паровыхъ машинъ калорическими двигателями Дизеля. При незначительномъ характеризующемъ ихъ расходованіи топлива, равнымъ образомъ при возможности удешевленія стоимости сырой нефти путемъ соотвѣтственной организаціи доставки ея непосредственно воднымъ путемъ съ Волги на линію Приладожскихъ каналовъ, затраты на топливо, въ случаѣ примѣненія двигателей Дизеля, могутъ дать значительную экономію. Подробные расчеты показали, что разница въ стоимости устройства туэрной и буксирной тяги не превышаетъ 10⁰/₀, стоимость же устройства тяги электровозами (*chevaux électriques*) болѣе, чѣмъ вдвое превосходитъ стоимость устройства первыхъ; расходы по эксплуатаціи при тягѣ буксирами и электровозами, оставался почти одинаковыми, значительно превышаютъ таковыя при туэрной тягѣ. Максимальный проектный расходъ по эксплуатаціи электрической тяги составляетъ около 2 коп. на 1.000 пудо-версть, между тѣмъ какъ при существующей конной тягѣ стоимость провоза, отнесенная къ той же единицѣ, колеблется въ предѣлахъ отъ 1—32 коп.

Вышеизложенныя соображенія и расчеты даютъ возможность установить слѣдующія положенія:

1) Электрическая тяга судовъ и плотовъ на Приладожскихъ каналахъ, въ предположеніи полученія энергіи изъ

калорическихъ центральныхъ станцій, расположенныхъ на линіи каналозъ, представляется значительно болѣе экономичною, чѣмъ существующая конная тяга.

2) Весьма высокая стоимость устройства тяги электро-возами (*chevaux électriques*) въ связи съ данными опыта электрической тяги на западно-европейскихъ каналахъ (*Bruxelles-Charleroi*) и съ характерными особенностями Приладожскихъ каналовъ (состояніе поверхности бечевниковъ), сводятъ выборъ типа тягового снаряда къ выбору между туэромъ и буксиромъ.

3) Выясненіе стоимости устройства и техническихъ деталей установки электрической тяги на Приладожскихъ каналахъ можетъ быть достигнуто наиболѣе совершеннымъ образомъ путемъ международнаго состязанія между спеціальными электротехническими фирмами на основаніи данныхъ, разработанныхъ Правленіемъ С.-Петербургскаго Округа путей сообщенія и рассмотрѣнныхъ спеціальной Комиссіей.

Послѣднее положеніе настоящаго доклада не можетъ быть, конечно, математически подобно предыдущимъ доказано. Оно является указаніемъ того пути, который слѣдовало бы избрать для детальнаго выясненія вопроса столь сложнаго, какимъ является электрическая тяга вообще, а тяга судовъ въ особенности, пути, одобренному уже опытомъ Управленія по постройкѣ Teltow'скаго канала.

ВАРИАНТЪ

къ проекту механической тяги судовъ на Приладожскихъ каналахъ.

Вариантъ этотъ составленъ для установленныхъ Комиссiею въ засѣданiи отъ 3 апрѣля нормъ суточного движенiя судовъ и плотовъ по Приладожскимъ каналамъ, по соображенiю съ статистическими свѣдѣнiями о движенiи судовъ по этимъ каналамъ за 1901, 1902 и 1903 гг. и грузовъ и плотовъ за 1901 годъ, въ предположенiи, что буксиръ беретъ также, какъ и туэръ, двѣ баржи, и дополненъ подсчетомъ стоимости оборудованiя каналовъ индивидуальными буксирами—паровыми и съ двигателями Дизеля.

Въ изложенiи настоящаго варианта пропущены тѣ главы предварительнаго проекта (См. Приложение № 1), которыя остаются безъ измѣненiя.

I.

Грузооборотъ Приладожскихъ каналовъ.

Движенiе грузовъ и плотовъ къ С.-Петербургу.

(Изъ Стат. Сборн. М. П. С. вып. 71. Табл. II).

МѢСТО ОТПРАВЛЕНIЯ.	Путь слѣдованiя.	На судахъ.	Въ плотыхъ и на плотыхъ.	Всего: на судахъ, плотыхъ и въ плотыхъ.
<i>Бассейнъ р. Волги . . .</i>	III*)	67.032	2.715	69.747
<i>Бассейнъ озеръ Ладожскаго, Онежскаго и Ильмена:</i>	I	7.894	390	8.284
Каналъ Имп. Петра Вел. Каналъ Имп. Александра II		64	—	64

*) Кан. Имп. Александра III, Имп. Марiи Ѳеодоровны и Имп. Александра II (часть кан. Имп. Александра I, Имп. Екатерины II и Имп. Петра Великаго).

МѢСТО ОТПРАВЛЕНІЯ.	Путь слѣдованія.	На судахъ.	Въ плотахъ и на плотахъ.	Всего: на судахъ, плотахъ и въ плотахъ.
Р. Волховъ	I*)	19.589	1.039	20.628
„ Тигода		468	653	1.121
„ Пчевжа		3.041	952	3.993
„ Оскуя		560	556	1.116
„ Вишера		141	—	141
„ Шелонъ		170	—	170
„ Мшага		66	180	246
„ Ловать		4.151	1.390	5.541
„ Пола		2.847	501	3.348
„ Ниша		128	378	506
„ Мста		6.774	2.371	9.145
„ Холова		719	1.966	2.685
„ Мотня		252	—	252
„ Радоль	—	336	336	
Всего (I) тыс. пуд.	—	46.864	10.712	57.576
Р. Сясь	II**)	10.567	1.115	11.682
„ Тихвинка		706	—	706
Всего (II) тыс. пуд.	—	11.273	1.115	12.388
Кан. Имп. Александра I.	III	356	68	424
Р. Свирь		7.200	3.839	11.049
„ Паша		13.874	2.886	16.760
„ Оять		7.048	1.608	8.656
„ Ивина		934	160	1.094
Оз. Онежское		3.418	966	4.384
Р. Вытегра		2.067	98	2.165
„ Мегра		1.061	32	1.093
Каналь Онежскій		507	330	837
Р. Ошта		648	560	1.208
Кан. Ново-Маринскій	263	477	740	
Итого (III) тыс. пуд.	—	37.386	11.024	48.410
Басс. р. Ств. Двины.	III	6.299	—	6.299

*) Кан. Имп. Александра II (частью кан. Имп. Петра Великаго).

***) Кан. Имп. Маріи Феодоровны и Имп. Александра II (частью кан. Имп. Екатерины II и Имп. Петра Великаго).

Прибыло въ С.-Петербургъ въ 1901 г.

Мѣсто отправленія.	Путь слѣдованія.	Суда.	Плоты.	Пробѣгъ въ верстахъ.
Басс. р. Волги и р. С. Двины	Ш	110.717	13.739	161
„ озеръ Ладожскаго, Онежскаго и Ильмена	П I	11.273 46.864	1.115 10.712	114 104
Всего тысячъ пудовъ		168.854	25.566	
		194.420		

Приблизительно въ круглыхъ числахъ — прибыло къ С.-Петербургу за 1901 г.

на судахъ . . 169.000 тыс. пуд. = 2,82 милл. тоннъ

въ плотяхъ . 25.600 „ „ = 0,43 „ „

Полный грузооборотъ : 2,82 + 0,43 = 3,25 милл. тоннъ по направленію къ С.-Петербургу.

Пробѣгъ грузовъ.

Суда и плоты.	Пробѣгъ въ верстахъ.	Тысячи пудо-версть.	Тонно-килом.
124.500	161	20.044.500	350.000.000
12.400	114	1.413.600	24.670.000
57.600	104	5.990.400	104.544.500

Всего тоннъ-километр. 479.214.500

(1 пудо-верста = 1 : 57¹/₃ тонно-килом.).

Опредѣленіе (нормы) расчетнаго суточного числа судовъ и плотовъ.

Движеніе судовъ къ С.-Петербургу.

	1901 г.	1902 г.	1903 г.
Впущено въ кан. Имп. Александра Ш съ р. Свири	5.071	4.303	4.741
Впущено въ кан. Имп. Александра I съ рѣки Свири	210	177	191
Впущено въ кан. Имп. Маріи Ѳеодоровны съ р. Сяси	5.994	5.365	3.666
Впущено въ кан. Имп. Екатерины II съ р. Сяси	765	561	728

Впущено въ кан. Имп. Александра II съ р. Волхова	8.989	8.014	8.750
Впущено въ кан. Имп. Петра Великаго съ р. Волхова	1.233	1.296	1.057

	1901	1902	1903	Среднее за 1901—1903 гг.
Каналы Имп. Александра II и Александра I	5.281	4.480	4.932	4.898
Каналы Имп. Маріи Ѳеодоровны и Екатерины II	6.769	5.926	4.394	5.700
Каналы Имп. Александра II и Петра Великаго	10.222	9.310	9.627	9.719

Среднее суточное Установленны за 1901—1903 гг. Комиссіею нормы.

Каналы Имп. Александра III и Александра I	25	50
Каналы Имп. Маріи Ѳеодоровны и Екатерины II	28,5	65
Каналы Имп. Александра II и Петра Великаго	48,5	85

Движеніе судовъ, груженыхъ и порожнихъ, отъ С.-Петербурга.

	1901 г.*)		1902 г.**)		1903 г.**)	
	груженыхъ.	порожныхъ.	груженыхъ.	порожныхъ.	груженыхъ.	порожныхъ.
Каналы Импер. Александра III и Александра I у Кондратьева	540	1.932	440	2.392	504	2.577
Кан. Имп. Александра II и Александра I у Сяьскихъ Рядковъ	1.932	1.735	1.239	1.426	1.487	1.578
Каналы Имп. Маріи Ѳеодоровны и Екатерины II у Сяьскихъ Рядковъ	2.575	2.360	1.829	1.135	2.061	2.177
Кан. Имп. Александра II и Петра Великаго у Новой Ладого	897	5.201	—	—	—	—
Кан. Имп. Александра II и Петра Вел. у Шлиссельбурга	1.024	6.179	1.111	4.952	1.045	5.170

*) Стат. Сборн. М. П. С. Вып. 70, табл. IV Б.

**) Дѣла съ вѣдомостями о движеніи судоходства по Шлис. Отд. Сиб. Окр. П. С. № 76/1902 г. и № 67/1903 г.

Средняя расчетная норма.

Наименованіе каналовъ.	Число гружен. судовъ.	Число судо-километровъ.
Кан. Имп. Александра III и Александра I . . .	2.000	$2.000 \times 47 = 94.000$
Кан. Имп. Маріи Феодо- ровны и Екатерины II .	2.500	$2.500 \times 57 = 142.500$
Кан. Имп. Александра II и Петра Великаго . .	1.000	$1.000 \times 161 = 161.000$
		Всего судо-километровъ . . . 397.500
		А съ округленіемъ . . . 400.000

При среднемъ тоннажѣ судна въ 350 тоннъ это со-
ставитъ: $400.000 \times 350 = 140.000.000$ тоннъ-километровъ.
 $\frac{2}{3}$ полного груза 100.000.000 тоннъ-километровъ.

Итого по направленію къ С.-Петербургу	480.000.000	"	"
Итого по направленію отъ С.-Петербурга	100.000.000	"	"

В с е г о . . . 580.000.000 тоннъ-километровъ.

Движеніе плотовъ (гонокъ) къ С.-Петербургу.

	1901 г.	1902 г.	1903 г.
Каналы Имп. Александра I и Але- ксандра III	1.156	775	1.064
Каналы Имп. Екатерины II и Маріи Феодоровны	$1.365 + 39 = 1.404$	1.105	1.493
Каналы Имп. Петра Великаго и Александра II	$2.637\frac{1}{2} + 159\frac{1}{2} =$ $= 2.797$	1.769	2.703

Среднее суточное число гонок за навигацию.

Наименование канала.	Г О Д А.		
	1901	1902	1903
Кан. Имп. Александра III и Александра I	6	4	5
Кан. Имп. Екатерины II и Марии Θεодоровны	7	6	7
Кан. Имп. Петра Великого и Александра II	13	9	13

Установленные Комиссией нормы:

Кан. Имп. Александра III и Александра I	15
„ Имп. Екатерины II и Марии Θεодоровны	20
„ Александра II и Петра Великого	40

Коэффициент загрузки станции (гонки) $\approx 0,37$.

Средний коэффициент загрузки станции (суда и гонки)

$$\frac{0,5 + 0,37}{2} = \frac{0,44}{3}, \text{ при числѣ рабочихъ дней въ навигацию—200.}$$

Наименование канала	1901	1902	1903
Кан. Имп. Александра III и Александра I	6	4	5
Кан. Имп. Екатерины II и Марии Θεодоровны	7	6	7
Кан. Имп. Петра Великого и Александра II	13	9	13

II.

О сопротивленіи судовъ и плотовъ движенію.

(Остается безъ измѣненія).

III.

Опредѣленіе мощности и числа судовыхъ двигателей.

Число туэровъ той же мощности и при тѣхъ же условіяхъ движенія, какъ принято въ проектѣ, соотвѣтственно вышепринятой пропускной способности установки, получается слѣдующее:

На каналахъ:

Имп. Александра II и Петра Великаго .	$\frac{85+40}{4} \times \frac{64}{24} = \infty$	84
Имп. Маріи Ѳеодоровны и Екатерины II	$\frac{65+20}{4} \times \frac{8}{24} = \infty$	7
Имп. Александра III и Александра I	$\frac{50+15}{4} \times \frac{28}{24} = \infty$	19
Итого		110
Запасные (10%)		10
Всего		120

Число электровозовъ, берущихъ по одной баржѣ, будетъ равно 240

Расчетъ установки, при тягѣ буксирами, приводится ниже въ двухъ предположеніяхъ:

1) согласно принятой въ проектѣ нормѣ тяговое усиліе буксира исчисляется соотвѣтственно требованію буксировки имъ *одного* судна типа баржи (1.000 вгр.), причемъ число буксировъ будетъ равно удвоенному числу туэровъ, т. е. 240;

2) согласно сдѣланнымъ Комиссіею указаніямъ тяговое усиліе буксира принимается равнымъ тяговому усилію туэра (1.500 кгр.) для возможности буксировки *двухъ* судовъ типа баржи, причемъ число буксировъ будетъ равно 120.

IV.

Расчетъ линій контактныхъ проводовъ и трансформаторныхъ станцій (опредѣленіе километрической нагрузки линій).

Доставляемая двигателю энергія $P_m = \frac{P_u}{\eta}$.

P_u для буксира, согласно предположенію (1)—1.000 кгр. метр./сек. ∞ 13,5 лошади. силъ.

P_u для буксира, согласно предположенію (2)—1.500 кгр. метр./сек. ∞ 20 лошади. силъ.

Коэффициентъ полезнаго дѣйствія буксира $\eta = 0,38$ и потому,

$$P_m^I = \frac{13,5}{0,38} = 35,6 \text{ лош. силъ} \approx 26 \text{ кв.}$$

$$P_m^{II} = \frac{20}{0,38} = 52,6 \text{ " " } \approx 38 \text{ "}$$

N — число двигателей, поступающихъ на каналъ въ теченіе сутокъ, выразится слѣдующими цифрами (въ скобкахъ показано число двигателей, идущихъ безъ воевъ):

	Туэра.	Буксиры [согл. предп.(1)] электровозы.
Каналъ Императора Александра III (А)	12	25
Каналъ Императора	къ Спб. (В) 4	7
Александра I		
	отъ Спб. (С) 16 (4)	32 (7)
Каналъ Императрицы Маріи Ѳеодоровны (А)	16	32
Каналъ Императрицы	къ Спб. (В) 5	10
Екатерины II		
	отъ Спб. (С) 21 (5)	42(10)
Каналъ Императора Александра II (А)	21	42
Каналъ Императора	къ Спб. (В) 10	20
Петра Великаго		
	отъ Спб. (С) 31(10)	62(20)

Число буксировъ, соотвѣтствующихъ варианту (2), равно числу туэровъ.

Величины километрической нагрузки въ килоуаттахъ для означеннаго числа двигателей приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ (при этомъ принято, что двигатели, идущіе порожнемъ, потребляютъ 25% полного количества энергіи).

Наименованіе канала.	Линіи.	Туэра.	Буксиры Вар. (1).	Электро-возы.
Имп. Александра III	A	3,12	8,12	6,90
Имп. Александра I	B	1,33	2,24	1,96
	C	2,64	7,62	6,50
Имп. Маріи Ѳеодоровны	A	4,92	10,11	8,70
Имп. Екатерины II	B	3,32	5,20	4,40
	C	3,75	7,67	6,60
Имп. Александра II	A	5,60	13,02	11,06
Имп. Петра Великаго	B	2,50	6,30	5,32
	C	4,90	11,90	10,08

Расчетная километрическая нагрузка, въ уаттахъ, на основаніи предыдущей таблицы, получается слѣдующая:

Участокъ линіи.	Туэра.	Буксиры.	Электро-возы.
Свирь-Сясь	7.000	18.000	15.360
Сясь-Волховъ	12.000	23.000	19.700
Волховъ-Нева	13.000	31.220	26.500

Опредѣленныя по данной километрической нагрузкѣ при принятыхъ въ проектѣ сѣченіи проводника и мощности трансформаторныхъ станцій число станцій и разстояніе между ними приведено въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Названіе участковъ пути.	Протяже- ніе въ вер- стахъ.	Туэра.		Буксиры.		Электро- возы.	
		Раз- стоя- нія между стан- ціями.	Число стан- цій.	Раз- стоя- нія между стан- ціями.	Число стан- цій.	Раз- стоя- нія между стан- ціями.	Число стан- цій.
Свирь-Сясь . . .	48	6,65	7	3,56	13	4,04	12
Сясь-Волховъ . .	10	4,91	2	2,83	3	3,15	3
Волховъ-Нева . .	110	4,48	24	2,30	48	2,56	43

Увеличеніе числа трансформаторныхъ станцій, противъ проекта получается:

Для туэровъ:

На участкѣ Волховъ-Нева 2

Для буксировъ:

На участкѣ Волховъ-Нева 10

„ Свирь-Сясь 1

Итого 11

Для электровозовъ:

На участкѣ Волховъ-Нева 8

„ Сясь-Волховъ 1

„ Свирь-Сясь 1

Итого 10

Мощность станцій въ проектѣ рассчитана по удвоенной километрической нагрузкѣ; увеличеніе въ настоящемъ вариантѣ расчетной нагрузки приблизительно на 40% влечетъ за собою уменьшеніе коэффициента безопасности съ 2 до 1,5, что не представляется недопустимымъ.

Линія высокаго напряженія.

Среднее увеличеніе километрической нагрузки для 3-хъ системъ тяги составляетъ:

Для туэровъ	27%
„ буксировъ	30%
„ электровозовъ	35%

Поперечное сѣченіе S проводовъ и діаметры d приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Система тяги.	Западная вѣтвь.			Восточная вѣтвь.		
	S mm ² .	d въ мм.		S mm ² .	d въ мм.	
		Вычи- сленныс.	При- нятыс.		Вычи- слен- ныс.	При- нятыс.
Туэра	11,44	3,8	4,00	13,64	4,15	4,00
Буксиры	27,80	3,9	5,50	32,46	6,40	6,00
Электровозы	24,56	5,6	5,25	28,59	6,00	5,50

Центральныя электрическія станціи.

Среднее увеличеніе километрической нагрузки для 3-хъ системъ тяги составляетъ:

Для туэровъ	27 ⁰ / ₀
„ буксировъ	30 ⁰ / ₀
„ электровозовъ	35 ⁰ / ₀

Вслѣдствіе сего мощность центральныхъ станцій полу-
чается:

Для туэрной тяги	$1600 \times 1,27 = 2032$ kw.
„ буксирной тяги	$3765 \times 1,30 = 2894$ kw.
„ электровозовъ	$3195 \times 1,35 = 4313$ kw.

или мощность каждой центральной станціи можетъ быть принята:

Для туэровъ	1000 kw.
„ буксировъ	2400 kw.
„ электровозовъ	2150 kw.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сведены главные элементы оборудованія станцій:

	Дѣйствующіе.	Запасные.	Система тяг.
Генера- торы.	2 по 500 <i>kw</i>	1 въ 500 <i>kw</i>	туэра.
	5 " 500 "	1 " 500 "	буксиры.
	4 " 500 "	1 " 500 "	электровозы.
Транс- форма- торы.	4 " 250 "	1 " 250 "	туэра.
	8 " 300 "	1 " 300 "	буксиры.
	7 " 300 "	1 " 300 "	электровозы.
Паровыя машины.	2 " 730 <i>HP</i>	1 " 730 <i>HP</i>	туэра.
	5 " 730 "	1 " 730 "	буксиры.
	4 " 730 "	1 " 730 "	электровозы.
Котлы.	4 " 220 кв. м. пов. н.	2 по 220 м.	туэра.
	10 " 220 "	2 " 220 "	буксиры.
	8 " 220 "	2 " 220 "	электровозы.
Двига- тели Ди- зеля.	3 " 480 <i>HP</i>	1 въ 480 <i>HP</i>	туэра.
	7 " 480 "	1 " 480 "	буксиры.
	6 " 480 "	1 " 480 "	электровозы.

Повторяя расчетъ въ предположеніи (2) для числа буксировъ, равнаго числу туэровъ, т. е. 120, получимъ:

а) Расчетную километрическую нагрузку.

	Уатты.
на участкѣ Свирь—Сясь . . .	12.670
" " Сясь—Волховъ . . .	21.720
" " Волховъ—Нева . . .	23.530

б) Расстояніе между трансформаторными станціями.

	Версты.
на участкѣ Свирь—Сясь . . .	4,16
" " Сясь—Волховъ . . .	3,19
" " Волховъ—Нева . . .	2,70

а) Число станцій:

на участкѣ Свирь—Сясь	12
” ” Сясь—Волховъ	3
” ” Волховъ—Нева	41

г) Увеличение числа станцій:

на участкѣ Волховъ—Нева	3
-----------------------------------	---

$$\text{Сумма нагрузокъ } W^1m = 48 \times 12,7 + 10 \times 21,7 + 110 \times 23,5 = 610 + 217 + 2.585 = 3.412 \text{ kw.}$$

Въ проектѣ нагрузка была исчислена для буксировъ:

на западной вѣтви	1.620 kw.
” восточной ”	1.695 kw.

$$\text{Всего } Wm = 3.315 \text{ kw.}$$

Увеличение нагрузки

$$W^1m - Wm = 3.412 - 3.315 = \approx 100 \text{ kw.}$$

и, слѣдовательно процентъ, на который слѣдуетъ увеличить нагрузку обѣихъ вѣтвей, получится слѣдующій:

для западной вѣтви

$$\frac{50}{1620} \approx 3\%$$

для восточной вѣтви

$$\frac{50}{1695} \approx 3\%$$

а потому поперечное сѣченіе проводовъ линіи высокаго напряженія будетъ:

для западной вѣтви

$$S = 21,42 \times 1,03 = 22,06 \text{ мм}^2.$$

и для восточной вѣтви

$$S = 24,93 \times 1,03 = 25,68 \text{ мм}^2.$$

Подобранный по этимъ сѣченіямъ діаметръ проводовъ:

для западной вѣтви

$$d = 5,3 \text{ мм. } (S = 22,06 \text{ мм}^2)$$

для восточной вѣтви

$$d = 5,7 \text{ мм. } (S = 25,52 \text{ мм}^2)$$

д) *Мощность центральныхъ станцій.*

Мощность станцій должна быть измѣнена противъ проекта въ томъ же отношеніи, а именно она будетъ:

$$\left(\frac{1840 + 1925}{2}\right) 1,03 = 1.939 \text{ kw} = \approx 2.000 \text{ kw},$$

т. е. та же, что и принятая въ проектѣ, а потому число генераторовъ и трансформаторовъ, а слѣд. и паровыхъ машинъ и ихъ агрегатовъ остается безъ измѣненія.

Сравненіе вышеприведенныхъ расчетныхъ данныхъ, относящихся къ буксирамъ, приводитъ къ заключенію о *большей выгодности* предположенія работать съ буксирами, берущими 2 судна (при условіи возможности постройки винтовъ, развивающихъ сравнительно небольшую скорость, до 4-хъ километровъ въ часъ при требуемой мощности и при условіяхъ, сопровождающихъ плаваніе по неглубокому каналу).

Приблизительное исчисленіе стоимости устройства и расходовъ по эксплуатаціи электрической тяги судовъ на Приладожскихъ каналахъ *).

А. Стоимость устройства.

Статья I. Зданія:

а) машинныя.

б) жилия.

*) Исчисленіе это составлено въ предположеніи примѣненія буксира обладающаго мощностью, достаточною для тяги двухъ баржей.

Статья II. Оборудование центральных электрических станцій.

- » III. Линія проводовъ высокаго напряженія.
- » IV. Станціи 2-го порядка (трансформаторныя).
- » V. Линіи контактныхъ проводовъ.
- » VI. Снаряды для тяги судовъ.
- » VII. Особые расходы.

Сравнительная таблица стоимости устройства.

Статья I.

Зданія.

Наименованіе зданія.	Варианты I и II.			Вариантъ III.		
	Паровыя машины и турбины Парсонса.			Двигатели Дизеля.		
	При тягѣ:			При тягѣ:		
	Туэ-рами.	Букси-рами.	Эле-ктро-возами.	Туэ-рами.	Букси-рами.	Эле-ктро-возами.
	Въ рубляхъ.					
а) Машинныя зданія . .	276.000	344.000	344.000	230.000	290.000	290.000*)
б) Жилыя зданія	520.000	545.000	563.000	512.000	528.000	546.000
Всего по ст. I .	796.000	889.000	907.000	742.000	818.000	836.000

Вышеприведенная стоимость жилыхъ зданій исчислена на основаніи нижеслѣдующихъ данныхъ:

*) Стоимость зданій, противъ предварительнаго проекта, увеличена на 20 тысячъ вслѣдствіе увеличенія числа двигателей.

Жилыя зданія со службами.

I. Жилой домъ для личного состава центральной электрической станціи. (вар. I и II).

Наименованіе должности.	При тягѣ туэрами.				При тягѣ буксирами и электровозами.			
	Число.		Кв. сол. ком- наты *).	Всего кв. сажен.	Число.		Кв. сол. ком- наты *).	Всего кв. сажен.
	Лицъ.	Ком- нать.			Лицъ.	Ком- нать.		
Завѣдывающій стан- ціей, инженеръ	1	6	7	42	1	6	7	42
Помощникъ его, ин- женеръ	1	5	7	35	1	5	7	35
Письмоводитель	1	4	4	16	1	4	4	16
Счетоводъ	1	5	4	20	1	5	4	20
Журналистъ	1	3	4	12	1	3	4	12
Писецъ	1	3	3	9	1	3	3	9
Машинистъ	1	3	5	15	1	3	5	15
Старшій помощникъ машиниста	1	2	4	8	1	2	4	8
Младшіе помощники машиниста	6	1	3,5	21	12	1	3,5	42
Кочегары	12	1	2,5	30	24	1	2,5	60
Сторожа	4	1	3,0	12	6	1	3,0	18
Помѣщеніе для кан- целяріи	—	—	—	12	—	—	—	12
	—	—	—	232 **)	—	—	—	289 **)
Цѣну 1 кв. саж. ка- меннаго жилого дома (Сальмоно- вичъ, ч. II—1895 г. стр. 192) прини- маемъ въ 205 р., а потому стоимость одного дома	—	—	—	Руб. 47.560	—	—	—	Руб. 59.245

*) Въ томъ счету помѣщенія кухни, корридоровъ, передн., клозетовъ, чулановъ.

**) Для варианта III, соотвѣтственно личному составу, 212 и 249 кв. саж., что даетъ стоимость дома 43.560 р. и 51.245 р. и службъ 2.520 р. и 2.880 р.

Службы (коровники, сарай, ледники и т. д.), (по Сальмоновичу) 0,2 отъ внутренняго помещенія, по цѣнѣ 60 р. (46 кв. саж.) (56 кв. саж.)
съ кв. саж. 2.760 р. 3.360 р.

Устройство водоснабженія (сообразно съ проектомъ Орловскаго водопровода) 1.000 „

Устройство клозетовъ 6 очковъ × 160 р. (по Сальмоновичу) 960 „

Устройство забора съ воротами, мощеніе двора (проектъ Орловскаго водопровода) 1.500 „

Итого стоимость одного дома со службами:

	При тягѣ:	
	туэрамп.	буксирами и электровозами.
Жилой домъ	47.560 р.	59.245 р.
Водоснабженіе	1.000 „	1.000 „
Клозеты	960 „	960 „
Службы	2.760 „	3.360 „
Заборъ и мощеніе двора.	1.500 „	1.500 „
	53.780 р.	66.065 р.

Стоимость 2-хъ домовъ . 107.560 „ *) 132.130 „ *)

II. Жилой домъ для личнаго состава, завѣдывающаго линіей проводовъ высокаго напряженія (работіе и сторожа исключены).

	Ч и с л о .			Итого кв. саж.
	Лицъ.	Комнатъ.	Кв. содерж. 1 комн.	
Завѣдывающій инженеръ	1	6	7	42
Ревизоровъ	2	3	5	30
Монтеровъ	8	1	3	24
Всего	—	—	—	96

Стоимость: $96 \times 205 = 19.680$ р.

*) Для варианта III: 99.080 р. и 115.170 р.

Службы 0,2×96×60 р.	1.156 р.
Водоснабженіе	600 „
К.лозетовъ 4×160	640 „
Мощеніе двора и устройство забора	1.000 „

Итого . . . 23.076 р.

Сторожевыхъ домовъ, по числу сторожей: а) 120 при тягѣ туэрами и буксирами, б) 110 при тягѣ электровозами и, взаменъ 10 сторожевыхъ домовъ, 10 казармъ.

Стоимость этихъ построекъ взята по соображеніи со стоимостью линейныхъ построекъ желѣзныхъ дорогъ (Сальмоновичъ, стр. 192), а именно:

а) сторожевой домъ каменный со службами	1.800 р.
б) 1 баменная казарма	3.600 „

Ш. Жилой домъ для личнаго состава (годового) на снарядахъ для тяги судовъ.

Наименованіе должности.	Число лицъ.	При тягѣ туэрами и буксирами.		Число лицъ.	При тягѣ электро- возами.	
		Площадь помѣще- нія въ кв. саж.			Площадь помѣще- нія въ кв. саж.	
		На 1 лицо.	Общая.		На 1 лицо.	Общая.
Машинисты	110	3,5	385	200	3,5	770
Шкипера	110	3,5	385	—	—	—
Всего.	—	—	770	—	—	770

Стоимость жилыхъ домовъ, считая по 205 р. на 1 кв. саж., составитъ	157.850 р.
Службы — 0,2 отъ внутренняго помѣщенія по 60 р. 1 кв. саж.	9.240 „
Водоснабженіе	1.000 „
Заборы, ворота, мощеніе дворовъ	5.000 „

Общая стоимость домовъ Ш типа . . 173.090 р.

Стоимость всѣхъ жилыхъ зданій со службами при нихъ.

	П р и т я г ѣ:					
	Туерами.		Буксирами.		Электро- возами.	
	Число.	Стои- мость.	Число.	Стои- мость.	Число.	Стои- мость.
Домовъ типа I	2	107.560	2	132.130	2	132.130
„ „ II	1	23.076	1	23.076	1	23.076
„ „ III	—	173.090	—	173.090	—	173.090
Сторожевыхъ домовъ .	120	216.000	120	216.000	110	198.000
Казармъ	—	—	—	—	10	36.000
И т о г о д л я в а р і а н т о в ъ I и II . .	—	519.726	—	544.296	—	562.296
А за округленіемъ .	—	520.000	—	545.000	—	563.000
Для варианта III	—	511.246	—	527.356	—	545.336
А за округленіемъ .	—	512.000	—	528.000	—	546.000

Статья II.

Оборудованіе электрическихъ станцій.

Система типи.	Мощность обѣихъ стан- цій въ кв. (включая ре- зервъ).	Стоимость оборудова- нія на 1 кв.			Общая стоимость обо- рудованія.		
		Р у б л и .					
		I.	II.	III.	I.	II.	III.
Туэра .	3.000	260	180	300	780.000	540.000	900.000
Электровозы	5.000	260	180	300	1.300.000	900.000	1.500.000

Стоимость оборудования центральных электрических станций при тягѣ буксирами въ сравненіи съ исчисленной по проекту осталась безъ измѣненія (см. стр. 73 прилож. А).

Статья III.

Линія высокаго напряженія.

При тягѣ туэрами.

Диаметръ провода принять—4,00 мм. ($S=12,57$ мм.²).

Вѣсъ 1 километра $p=112$ клгр.

Общій вѣсъ всего протяженія $P=112(219+294)=$
 $=57.458$ клгр. $=\infty 57,5$ тоннъ.

Въ предварительномъ проектѣ общій вѣсъ исчисленъ въ $(28,9+18,7)=47,6$ тонны, а слѣдовательно увеличеніе вѣса проводовъ $=\infty 10$ тоннъ, и стоимости, при цѣнѣ 1.200 р. за тонну — 12.000 р.

При тягѣ буксирами.

Диаметръ проводовъ принять:

а) для западной вѣтви $d=5,3$ мм. ($S=22,06$ мм.²),
вѣсъ 1 километра — 196, 3 клгр.

б) для восточной вѣтви $d=5,7$ мм. ($S=25,52$ мм.²)
вѣсъ 1 километра — 227,1 клгр.

Общій вѣсъ проводовъ $P=196,3$ клгр. $\times 219$ клмтр. $+$
 $+$ 227,1 клгр. $\times 294$ клмтр. $=111$ тоннъ.

По предварительному проекту $P=42+62=104$ тонны.

Увеличеніе вѣса на 7 тоннъ, и увеличеніе стоимости
 7×1.200 р. $=8.400$ р.

При тягѣ электровозами.

Диаметръ проводовъ: для западной вѣтви $d=5,25$ мм.;
 $p=193$ клгр./к.мтр., для восточной вѣтви $d=5,5$ мм.;
 $p=211,5$ клгр./к.мтр.

$P=193 \times 219 + 211,5 \times 294 = 42,2 + 62,2 = 104,4$ тонны.

Стоимость $(42,2 + 62,2) \times 1.200$ р. = 125.280 руб.

Проектная стоимость 113.940 руб.

Увеличение стоимости на 11.340 руб.

За этими изменениями итоги статьи III получаются:

при тягѣ туэрами . . . 157.700 руб.

„ „ буксирами . . 230.300 „

„ „ электровозами . 220.140 „

Статья IV.

Станціи 2-го порядка (трансформаторныя).

При тягѣ туэрами.

Число станцій увеличено противъ проекта на 2.

Стоимость 1 станціи (стр. 85 прилож. А къ предварительному проекту) $\frac{109.000}{31} = 3.500$ руб.

Стоимость 2 добавочныхъ станцій: $3.500 \times 2 = 7.000$ р.

При тягѣ буксирами.

Число станцій увеличено на 3 безъ измененія ихъ мощности.

Стоимость 1 трансформаторной станціи (стр. 85 прилож. А къ предварительному проекту) $\frac{224.000}{53}$ р. = 4.226 р.

Стоимость добавочныхъ станцій: $4.226 \times 3 = 12.678$ р., за округленіемъ 13.000 руб.

При тягѣ электровозами.

Число станцій увеличено на 10.

Стоимость 1 станціи: 4.000 р.

Стоимость 10 добавочныхъ станцій: $4.000 \times 10 = 40.000$ р.

За этими изменениями итоги статьи IV получаются:

При тягѣ туэрами . . . 116.000 р.

„ „ буксирами . . . 237.000 „

„ „ электровозами . . 230.000 „

Статья V.

Линіи контактныхъ проводовъ.

Остается безъ измѣненія.

Статья VI.

Снаряды для тяги судовъ.

Число туэровъ увеличено на 30.

Стоимость 1 туэра = 11.000 руб.

Стоимость добавочныхъ туэровъ = $30 \times 11.000 = 330.000$ р.

Число буксировъ уменьшено на 60.

Стоимость 1 буксира = 10.000 р.

Стоимость 60 буксировъ = $60 \times 10.000 = 600.000$ руб.

Число электровозовъ увеличено на 60.

Стоимость 1 электровоза = 4.500 руб.

Стоимость 60 добавочныхъ электровозовъ = $60 \times 4.500 =$
= 270.000 руб.

Статья VII.

Особые расходы.

Особые расходы мѣняются только для тяги электровозами. Расходы эти состоятъ изъ:

1) Устройства шоссе, шириною $\frac{3}{4}$ саж. на протяженіи 484 версть.

2) Перестройки имѣющихся мостовъ, кромѣ подъемныхъ и системы Гау, общимъ протяженіемъ около 1000 п. с.

3) Возвышенія бечевниковъ и укрѣпленія береговыхъ откосовъ каналовъ всего на протяженіи 484 версть.

Упомянутое общее протяженіе 484 версты слагается изъ слѣдующихъ цифръ:

Протяженія укрѣпленія по каналу:

Императора Александра III съ одной стороны .	44	вер.
„ Александра I съ обѣихъ сторонъ		
2 × 49	= 98	„
Императрицы Маріи Ѳеодоровны съ одной стороны	10	„
„ Екатерины II съ двухъ сторонъ		
2 × 10	= 20	„
Императора Александра II съ одной стороны .	104	„
„ Петра Великаго съ двухъ сторонъ		
2 × 104	208	„
Итого		484 вер.

Стоимость устройства 1 версты шоссе шириною $\frac{1}{2}$ саж. въ проектѣ исчислена была въ 1.625 р., а слѣдовательно, при увеличеніи этой ширины до $\frac{3}{4}$ саж., стоимость 1 версты опредѣляется въ

$$\frac{1625 \times 0,75}{0,5} = 2.437 \text{ р. } 50 \text{ к.}$$

а потому стоимость устройства шоссе:

484 × 2.437 руб. 50 коп.	1.179.750	руб.
а за округленіемъ	1.180.000	„

Стоимость устройства мостовъ принята въ 350 рублей на 1 пог. саж., а потому стоимость устройства 1.000 пог. саж.: $350 \times 1.000 = 350.000$ рублей.

Стоимость укрѣпленія 1 пог. саж. откосовъ бечевника вмѣстѣ съ земляными работами по приведенію бечевника въ надлежащій видъ, по соображенію съ примѣняемыми въ С.-Петербургскомъ Округѣ типами укрѣпленія и цѣнами на работы, складывается изъ слѣдующихъ цифръ:

свайное огражденіе (съ промежутками между сваями) .	16	р.
земляныя работы	1	„
$\frac{1}{2}$ кв. саж. мощеной бровки	2	„
мощеный откосъ	5	„
дерновка	1	„

Итого 25 р.

Слѣдовательно стоимость укрѣпленія 484 вер. получается $484 \times 500 \times 25 = 6.050.000$ руб.

Сравнительная таблица стоимости устройств.

Наименование статей.	Т у э р а.			Б у к с и р ы.			Э л е к т р о в о з ы.		
	Паровыя машины.	Турбины Пар- сонса.	Двига- тели Дизеля.	Паровыя машины.	Турбины Пар- сонса.	Двига- тели Дизеля.	Паровыя машины.	Турбины Пар- сонса.	Двига- тели Дизеля.
I. Здания	796.000	796.000	742.000	889.000	889.000	818.000	734.000	734.000	663.000
II. Оборудование централь- ных станций	780.000	540.000	900.000	1.296.000	895.100	1.352.200	1.907.000	907.000	1.836.000
III. Линия высокого напря- жения	157.700	—	—	230.300	—	—	220.140	—	—
IV. Трансформаторныя стан- ции	116.000	—	—	1.063.900	—	—	230.000	10.128.440	10.128.440
V. Линии контактных про- водов	1.059.700	4.783.400	4.783.000	237.000	2.737.200	2.737.200	1.068.300	—	—
VI. Средства для типа судовъ. VII. Особые расходы	1.320.000 2.130.000	— —	— —	1.200.000 —	— —	— —	1.080.000 7.580.000	— —	— —
Всего	6.359.400	6.119.400	6.125.400	4.922.200	4.521.300	4.907.400	12.385.440	11.985.440	12.514.440
а за вычетомъ стоимости и берегового укрѣпленія (6.050.000 р.)	—	—	—	—	—	—	6.335.440	5.935.440	6.464.440

Б. Расходы по эксплуатаціи.

Статья I. Личный составъ.

» II. Топливо и смазка.

» III. Ремонтъ и погашеніе.

Сравнительная таблица расходовъ по эксплуатаціи.

Годъ	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
Личный составъ	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
Топливо и смазка	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380
Ремонтъ и погашеніе	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480
Итого	1500	1620	1780	1920	2080	2200	2320	2440	2560	2680

С т а т ь я I.
Л и ч н ы й с о с т а в ь.

§§	Наименованіе должностей.	Ч и с л о.			Годовой окладъ въ рубляхъ.	Сумма въ рубляхъ.			Примѣчанія.	
		П р и т я г ъ:				П р и т я г ъ:				
		Туэрами.	Букси- рами.	Электро- возами.		Туэрами.	Буксирами.	Электро- возами.		
ВАРИАНТЫ I и II.										
Управление электрической тягой на каналахъ.										
1	Главный инженеръ	1	1	1	4.800	4.800	4.800	4.800	Звѣздочкой обозначены семи-мѣсячныя должности.	
	Письмоводитель	1	1	1	1.200	1.200	1.200	1.200		
	Журналистъ	1	1	1	900	900	900	900		
	Контрщикъ	1	1	1	600	600	600	600		
	Сторожъ	1	1	1	240	240	240	240		
	Канцелярскіе расходы и квартира	—	—	—	—	2.260	2.260	2.260		
	Итого по § 1	—	—	—	—	10.000	10.000	10.000		
2	Центральная электрическая станція.									
	Завѣдывающій станцією инженеръ	1	1	1	3.000	3.000	3.000	3.000		
	Помощникъ сего инженеръ	1	1	1	2.100	2.100	2.100	2.100		
	К о н т о р а:									
	Счетоводъ	1	1	1	1.500	1.500	1.500	1.500		
	Письмоводитель	1	1	1	1.500	1.500	1.500	1.500		
	Журналистъ	1	1	1	900	900	900	900		
	Пиисы	2	2	2	480	960	960	960		
	Телефонистки	2	2	2	600	1.200	1.200	1.200		
	Канцелярскіе расходы	—	—	—	3.940	3.940	3.940	3.940		
	Машинистъ	1	1	1	1.200	1.200	1.200	1.200		
	Помощники машиниста:									
	старшіе	1	1	1	900	900	900	900		
	младшіе	3	5	5	720	2.160	3.600	3.600		
	”	3	7	7	720	1.260	2.940	2.940		
	Кочегары I-го разряда	6	12	12	480	1.680	3.360	3.360		
	” II-го ”	6	12	12	360	1.260	2.520	2.520		
	Сторожа	4	6	6	240	960	1.440	1.440		
	Итого по § 2	—	—	—	—	24.520	31.060	31.060		
	На содержаніе личнаго состава двухъ центральныхъ электрическихъ станцій	—	—	—	—	49.040	62.120	62.120		

§§	Наименованіе должностей.	Ч и с л о.			Годовой окладъ въ рубляхъ.	Сумма въ рубляхъ.			Примѣчанія.
		П р и т я г ѣ:				П р и т я г ѣ:			
		Туэрами.	Букси- рами.	Электро- возами.		Туэрами.	Буксирами.	Электро- возами.	
3	Линіи проводовъ высокаго напряженія и контактныхъ.								
	Завѣдывающій инженеръ	1	1	1	3.000	3.000	3.000	3.000	
	Ревизоры техники	2	2	2	800	1.600	1.600	1.600	
	Монтеры	8	8	8	500	4.000	4.000	4.000	
	Рабочіе *)	16	16	16	300	2.800	2.800	2.800	
	Сторожъ	120	120	120	300	36.000	36.000	36.000	
	Итого по § 3	—	—	—	—	47.400	47.400	47.400	
4	Снаряды для тяги судовъ.								
	Машинистъ	110	110	220	600	66.000	66.000	132.000	
	Помощники машиниста *)	220	220	440	480	61.000	61.000	123.200	
	Шкиперъ	110	110	—	480	52.800	52.800	—	
	Матросы *)	330	330	—	300	57.750	57.750	—	
	Итого по § 4	—	—	—	—	238.150	238.150	255.200	
	Всего по статьѣ 1.	—	—	—	—	344.590	357.670	374.720	
	ВАРИАНТЪ III.								
	Измѣненія въ этомъ вариантѣ, противъ вари- антовъ I и II, заключаются:								
	а) въ отсутствіи кочегаровъ.								
	б) въ измѣненіи числа младшихъ помощ- никовъ машиниста на центральныхъ станціяхъ, число коихъ, по варианту III для туэровъ = 4 по 720 р. = 2.880 р. 5*) „ 720 „ = 2.100 „								
	4.980 р.								
	для буксировъ и электровозовъ:								
	7 по 720 р. = 5.040 р.								
	11*) „ 720 „ = 4.620 „								
	9.660 р.								
	За этими измѣненіями получаются итоги:								
	по 1	—	—	—	—	10.000	10.000	10.000	
	„ 2	—	—	—	—	47.660	59.360	59.360	
	„ 3	—	—	—	—	47.400	47.400	47.400	
	„ 4	—	—	—	—	238.150	238.150	255.200	
	Всего по статьѣ 1	—	—	—	—	343.210	354.910	371.960	

Статья II.

Топливо и смазка.

Норма расхода угля принята — 1 клгр. угля на 7 клгр. пара.

Котлы для всѣхъ трехъ системъ тяги одинаковаго типа.

Система тяги.	Число дѣйств. котловъ.	Поверх- ность на- грѣва въ метр. ²	Паропроизводи- тельность въ клгр./часъ.		Количе- ство угля въ клгр.
			1 котла.	Всѣхъ котловъ.	
Туэра	4	220	2.550	10.200	≈ 1.500
Буксиры	8	220	2.550	20.400	≈ 3.000
Электровозы	8	220	2.550	20.400	≈ 3.000

Число рабочихъ часовъ въ навигацію при полной за-
грузкѣ станціи 24×200 дней = 4.800.

Средній коэффициентъ загрузки станціи выше былъ опредѣ-
ленъ въ 0,44; принявъ его равнымъ 0,5, получимъ число ра-
бочихъ часовъ въ навигацію — 2.400 и расходъ угля въ на-
вигацію для одной станціи для вариантовъ I и II:

для туэровъ: $1.500 \times 2.400 = 3.600.000$ клгр. = 3.600
тоннъ,

для буксировъ и электровозовъ: $3.000 \times 24.000 =$
 $= 7.200.000$ клгр. = 7.200 тоннъ.

Годичная производительность обѣихъ станцій для туэровъ
 $2 \times 1.000 \text{ kw.} \times 2.400 \text{ час.} = 4.800.000 \text{ kw. часовъ.}$

и для буксировъ и электровозовъ $2 \times 2.000 \text{ kw.} \times$
 $\times 2.000 = 9.600.000 \text{ kw. часовъ.}$

Согласно этимъ даннымъ и принятой въ проектѣ нормѣ

расхода нефти для двигателя Дизеля, получимъ для варианта III слѣдующій расходъ нефти для двухъ станцій:

Система тяги.	Мощность станцій.	Число <i>kwh</i> при половинной загрузкѣ.	Расходъ нефти въ годъ.	
			Въ килогр.	Въ пудахъ.
Туэра	1.000	4.800.000	1.416.600	90.619
Буксиры и электровозы	2.000	9.500.000	2.923.200	181.238

Таблица расходовъ

§§	Наименованіе расходовъ.	К о л и ч е с т в о .	
		При тягѣ туэрами.	При тягѣ буксирами и электровозами.
ВАРИАНТЫ I и II.			
1	Каменного угля для двухъ центральныхъ ст. (Лавы и Сяьскіе Рядки) пудовъ	446.400	892.800
	Итого по § 1	—	—
	На 1 <i>kw</i> —часъ килогр.	1,50	1,50
2	Смазка, считая годовичную производительность обѣихъ центральныхъ станцій <i>kw</i> час.	4.800.000	9.600.000
	Всего по статьѣ II	—	—
ВАРИАНТЪ III.			
1	Сырой нефти для двухъ калорическихъ центральныхъ станцій, считая около 1% на утечку, пудовъ	91.527	183.050
	Итого по § 1	—	—
	На 1 <i>kw</i> —часъ	—	—
2	Смазка, считая около 12,5% отъ расхода на нефть	—	—
	Итого по § 2	—	—
	На 1 <i>kw</i> —часъ	—	—
	Всего по статьѣ II	—	—

на топливо и смазку.

Цѣна за единицу въ руб.		Сумма въ рубляхъ.		Примѣчанія.
При тягѣ туэрами.	При тягѣ буксирами и электровозами.	При тягѣ туэрами.	При тягѣ буксирами и электровозами.	
0,2	0,2	89.280	178.560	
—	—	89.280	178.560	
—	—	0,0186	0,0186	
0,0009	0,0009	4.320	8.640	
—	—	93.600	187.200	
0,40	0,40	36.610	73.220	
—	—	36.610	73.220	
—	—	0,0076	0,0076	
—	—	4.576	9.152	
—	—	4.576	9.152	
—	—	0,00095	0,00095	
—	—	41.186	82.372	

Статья III.

Ремонтъ и погашеніе.

§§	Наименованіе частей установки.	Первоначальная стоимость въ рубляхъ.			‰ на погашеніе.	‰ на ремонтъ.	Сумма ежегодныхъ уплатъ на погашеніе.			Сумма ежегодныхъ уплатъ на ремонтъ.		
		Туэра.	Буксирь.	Электро-возы.			Туэра.	Буксирь.	Электро-возы.	Туэра.	Буксирь.	Электро-возы.
В А Р I А Н Т Ъ I.												
1	Зданіе	796 000	889.000	907.000	—	1,0	—	—	—	7.960	8.890	9.070
2	Оборудованіе центральныхъ станцій.	780.000	1.296.000	1.300.000	4	1,5	31.200	51.840	52.000	11.700	19.440	19.500
3	Линія высокаго напряженія	157.700	230.300	220.140	4	1,5	6.308	9.212	8.806	2.367	3.454	3.300
4	Станціи II порядка	116.000	237.000	230.000	4	1,5	4.640	9.480	9.200	1.740	3.555	3.450
5	Линіи контактныхъ проводовъ	1.059.700	1.069.900	1.068.300	4	1,5	42.388	42.796	42.732	15.895	16.048	16.024
6	Снаряды для тяги судовъ	1.320.000	1.200.000	1.080.000	5	5	66.000	60.000	54.000	66.000	60.000	54.000
7	Особые расходы	2.130.000	—	12.212.440	2	3	42.600	—	—	63.900	—	85.000
	В с е г о	—	—	—	—	—	193.136	173.328	166.738	169.562	111.387	190.344
	Съ округленіемъ	—	—	—	—	—	194.000	174.000	167.000	170.000	112.000	191.000
В А Р I А Н Т Ъ II.												
2	Оборудованіе центральныхъ станцій*).	540.000	895.100	900.000	4	1,5	21.600	35.804	36.000	8.100	13.425	13.500
	В с е г о (съ округленіемъ)	—	—	—	—	—	184.000	158.000	151.000	174.000	118.000	197.000
В А Р I А Н Т Ъ III.												
1	Зданія	742.000	818.000	836.000	—	1,0	—	—	—	7.420	8.180	8.360
2	Оборудованіе центральныхъ электрическихъ станцій*).	900.000	1.352.000	1.500.000	4	1,5	36.000	54.080	60.000	13.500	20.280	22.500
	В с е г о (съ округленіемъ)	—	—	—	—	—	198.000	176.000	175.000	170.000	111.000	192.000

*) Остальные §§ см. вариантъ I.

Сравнительная таблица расходов по эксплуатации.

№№ статей.	Наименование статей.	Вариантъ I.			Вариантъ II.			Вариантъ III.		
		Тура.	Бук-сыр.	Элек-тровоэ.	Тура.	Бук-сыр.	Элек-тровоэ.	Тура.	Бук-сыр.	Элек-тровоэ.
1	Личный составъ	344.590	357.670	374.720	344.590	357.670	374.720	343.210	354.910	371.960
2	Топливо и смазка	93.600	187.200	187.200	93.600	187.200	187.200	41.186	82.372	82.372
3	Ремонтъ и погашеніе	364.000	286.000	358.000	358.000	276.000	348.000	368.000	287.000	367.000
В с е г о .		802.190	830.870	919.920	796.190	820.870	909.920	752.396	724.232	821.332
Съ округленіемъ		802.000	831.000	920.000	796.000	821.000	910.000	753.000	725.000	822.000

Инженеръ В. Невинскій.

Инженеръ А. Рундо.

Приблизительное исчисленіе стоимости оборудованія Приладожскихъ каналовъ буксирами: 1) паровыми и 2) съ двигателями Дизеля мощн. въ 80 индикаторныхъ силъ.

А. Стоимость оборудованія.

Статья I а) жилья зданія.

„ б) мастерскія.

„ II эллипгъ.

„ III снаряды для тяги судовъ.

Сравнительная таблица стоимости оборудованія.

Б. Расходы по эксплуатаціи.

Статья I—личный составъ.

„ II—топливо и смазка.

„ III—ремонтъ и погашеніе.

„ IV—навигационное содержаніе.

Сравнительная таблица расходовъ по эксплуатаціи.

А. Стоимость оборудования.

Статья I-я.

а) Жилыя здания.

Типъ № 1—для личного состава при мастерской (вар. 1 и 2).

Название должности.	Число лицъ.	Площадь помеще- нія въ кв. саж.		Примѣчанія.
		На 1лицо.	Общая.	
Завѣдывающій мастер- ской	1	42	42	Согласно рас- чета, приведен- наго въ вариантѣ для паро-элек- трической уста- новки.
Служащіе въ коп- торѣ	—	—	66	
Кладовщики	2	4	8	
Помѣщеніе конторы . .	—	—	12	
Итого	—	—	128	

Стоимость дома, считая по 205 руб. за 1 кв.
саж., составитъ 26.240 р.

Службы (плоч. 0,2 отъ площ. внутренняго по-
мѣщенія) по 60 руб. за 1 кв. саж. 1.536 „

Водоснабженіе 600 „

Клозеты 640 „

Устройство забора, воротъ, мощеніе двора 800 „

Общая стоимость дома типа № 1 29.816 р.

Типъ № 2—для личного состава станцій.

№.№	Название должности.	Число лицъ.	Площадь помеще- нія въ кв. саж.		Примѣчанія
			На 1лицо.	Общая.	
1	Нарядчикъ	1	16	16	См. примѣ- чаніе къ ти- пу № 1.
2	Помощники (они же за- пасные шкипера). . . .	2	4	8	
3	Писарь (онъ же мате- риальный)	1	4	4	
4	Сторожа	4	3	12	
5	Помѣщеніе конторы . .	—	—	6	
	Итого	—	—	46	

Статья III.
Снаряды для тяги судовъ.

Название.	Количество снарядовъ	Цена за единицу въ рубляхъ.		Сумма въ рубляхъ.	
		Съ паровыми машинами.	Съ двигателями Дизеля.	Съ паровыми машинами.	Съ двигателями Дизеля.
Буксирныхъ винтовыхъ судовъ, мощностью въ 80 индикаторныхъ силъ шт. . .	120	15.000	25.000	1.800.000	3.000.000
Итого по ст. III. . .	—	—	—	1.800.000	3.000.000

Сравнительная таблица стоимости оборудования.

№№ статей.	Наименованіе статей.	Буксиры съ паровыми машинами.	Буксиры съ двигателями Дизеля.
		Въ рубляхъ.	Въ рубляхъ.
Ia	Жилыя зданія	236.000	236.000
Iб	Мастерская	75.000	75.000
II	Эллипгъ	25.000	25.000
III	Снаряды для тяги судовъ.	1.800.000	3.000.000
	Всего	2.136.000	3.336.000

Б. Расходы по эксплуатаци.

Статья I.
Личный составъ.

Название должностей.	Число лицъ.	Годовой окладъ въ рубляхъ.	Сумма въ рубляхъ.	Примѣчанія.
I. Мастерская.				
Завѣдующій мастерской . .	1	3.000	3.000	
<i>При немъ контора.</i>				
Счетоводъ	1	1.500	1.500	
Письмоводитель	1	1.500	1.500	
Журналистъ	1	900	900	
Писцы	2	480	960	
Телефонисты	2	600	1.200	
Кладовщики	2	600	1.200	
Сторожа	4	240	960	
Итого	—	—	11.220	
Канцелярскіе расходы.	—	—	3.940	
Всего по ст. I.	—	—	15.160	

Названіе должностей.	Число лицъ.	Годовой окладъ въ рубляхъ.	Всего рублей.	Примѣчанія.
2. Станція двигателей.				
Нарядчикъ	1	1.200	1.200	
Помощники (они же запасные шкипера)	2	480	960	
Писарь (онъ же матеріальный).	1	480	480	
Сторожа	4	240	960	
<hr/>				
Итого для одной станціи	—	—	3.600	
а для трехъ станцій . . .	—	—	10.800	

Наименованіе должностей.	Число лицъ.		Годовой окладъ въ рубляхъ.	Сумма въ рубляхъ.	
	При паровыхъ машинахъ.	При двигателяхъ Дизели.		При паровыхъ машинахъ.	При двигателяхъ Дизели.
3. Снаряды для тяги судовъ.					
Машинисты	110	110	600	66.000	66.000
Помощники машиниста	220	220	480	61.600	61.600
Шкипера.	110	110	480	52.800	52.800
Кочегары.	330	330	300	57.750	—
Рулевые	110	110	300	19.250	19.250
Матросы.	220	220	200	38.500	38.500
<hr/>					
Итого	—	—	—	295.900	238.150

Всего на личный составъ.

Р у б л и.

Для варианта № 1 .	15.160	10.800	295.900	321.860
А за округленіемъ .	—	—	—	322.000
Для варианта № 2 .	15.160	10.800	238.150	264.110
А за округленіемъ .	—	—	—	264.000

Статья II.

Таблица расходов на топливо и смазку.

Наименованіе.	Коліче- ство.	Цѣна за единицу въ ру- бляхъ.	Сумма въ рубляхъ.	Примѣчанія.
<i>Вариантъ I</i>				
(съ паровою машиною).				
1. а) Каменнаго угля на 2.400 часовъ ходовыхъ $60 \times 2.400 \times 4,00 = 14.400$ п. 40	—	—	—	
б) для поддержки пара $60 \times 1.000 \times 4,00 = 1.500$ п. 4 × 40	—	—	—	
в) для 50-ти разводокъ $60 \times 2 \times 50 \times 4,00 = 600$ п. 40	—	—	—	
Итого пуд.	16.500	0,20	3.300	
2. Дровъ для разводокъ пара и для камбуза	—	—	200	
3. Смазка, считая 5% отъ стоимости каменнаго угля	—	—	165	
Итого на 1 буксиръ .	—	—	3.665	
На 110 буксировъ	—	—	403.150	
<i>Вариантъ II</i>				
(съ двигателемъ Дизели).				
1. Нефти сырой, считая 1% на утечку, $1,01 \times \frac{60 \times 2.400 \times 0,5}{40}$ пуд.	1.818	0,40	727,20	
2. Дровъ для отопленія и для камбуза	—	—	200,00	
3. Смазка, считая 12,5% отъ расхода на нефть.	—	—	90,90	
Итого на 1 буксиръ . . .	—	—	1.018,10	
на 110 буксировъ	—	—	111.998	
а за округленіемъ	—	—	112.000	

Статья III.

Ремонтъ и погашеніе.

Наименованіе.	Перво-начальная стоимость въ руб.	о/з		Сумма ежегодныхъ уплатъ.		
		На рем.	На пог.	На ремонтъ.	На по-гашеніе.	Итого.
<i>Вариантъ 1.</i>						
1. Жилы здапія	236.000	1,0	—	2.360	—	2.360
2. Мастерская . . .	75.000	2,0	3,0	1.500	2.250	3.750
3. Эллингъ	25.000	3,0	—	750	—	750
4. Буксиры	1.800.000	5,0	5,0	90.000	90.000	180.000
Всего	—	—	—	—	—	186.860
а за округленіемъ	—	—	—	—	—	187.000
<i>Вариантъ 2.</i>						
1. Жилы здапія	236.000	1,0	—	2.360	—	2.360
2. Мастерская . . .	75.000	2,0	3,0	1.500	2.250	3.750
3. Эллингъ	25.000	3,0	—	750	—	750
4. Буксиры	3.000.000	5,0	5,0	150.000	150.000	300.000
Всего	—	—	—	—	—	306.860
а за округленіемъ	—	—	—	—	—	307.000

Статья IV.

Навигационное содержаніе.

Навигационное содержаніе 110 буксировъ и прочіе расходы, считая по 150 руб. въ годъ на буксирь, выражаются цифрою: $150 \times 110 = 16.500$ руб.

Сравнительная таблица расходовъ по эксплуатаціи.

Наименованіе статей.	Вариантъ 1.	Вариантъ 2.
Личный составъ	322.000	264.000
Топливо и смазка	403.150	112.000
Ремонтъ и погашеніе	187.900	307.000
Навигационное содержаніе	16.500	16.500
Всего	928.650	699.500
а за округленіемъ	929.000	700.000

Инженеръ В. Невинскій.

Подполковникъ А. Одинцовъ.

Заключение по юридическимъ вопросамъ, возникающимъ на случай введенія механической тяги на Приладожскихъ каналахъ.

Какими уголовными законами будутъ охраняемы столбы и провода для передачи электрической энергiи для тяги судовъ отъ поврежденiя и кражи?

Дѣйствующими Уложенiемъ и Уставомъ о наказанiяхъ предусмотрѣны многіе отдѣльные случаи истребленiя и поврежденiя чужого имущества: поврежденiе телеграфа (ст. 1139 и слѣдующ. Улож.), истребленiе имущества огнемъ (ст. 1606—1615), взрывомъ, потопленiемъ или инымъ образомъ (ст. 1616 — 1625) и менѣ важные случаи, предусмотрѣнные Уставомъ о наказанiяхъ (ст. 145—168). Если поврежденiе столбовъ и проводовъ электрической энергiи произведено безъ усиливающихъ вину обстоятельствъ (напримѣръ огнемъ или взрывомъ), то оно подойдетъ только подъ дѣйствіе ст. 152 Уст. о нак., налагающей на виновнаго штрафъ до 25 руб. По Высочайше утвержденному, но еще не введенному въ дѣйствіе Уголовному Уложенiю поврежденiе электропроводнаго сваряда, служащаго для общаго пользованiя, наказуется тюрьмою на срокъ до одного года (ст. 551 и 20). Кража проводовъ наказывается по общимъ постановленiямъ о кражѣ (ст. 1644 и слѣдующ. Улож. о нак., ст. 169 и слѣдующ. Уст. о нак.; ст. 581 и слѣдующ. новаго Уголовнаго Уложенiя).

Наказаніе опредѣляется въ зависимости отъ стоимости похищеннаго и обстоятельствъ, при которыхъ произведено похищеніе. Наименьшее указываемое наказаніе—заключеніе въ тюрьму.

Присяжный повѣренный *Авилловъ*.



Печатано по распоряженію Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ.

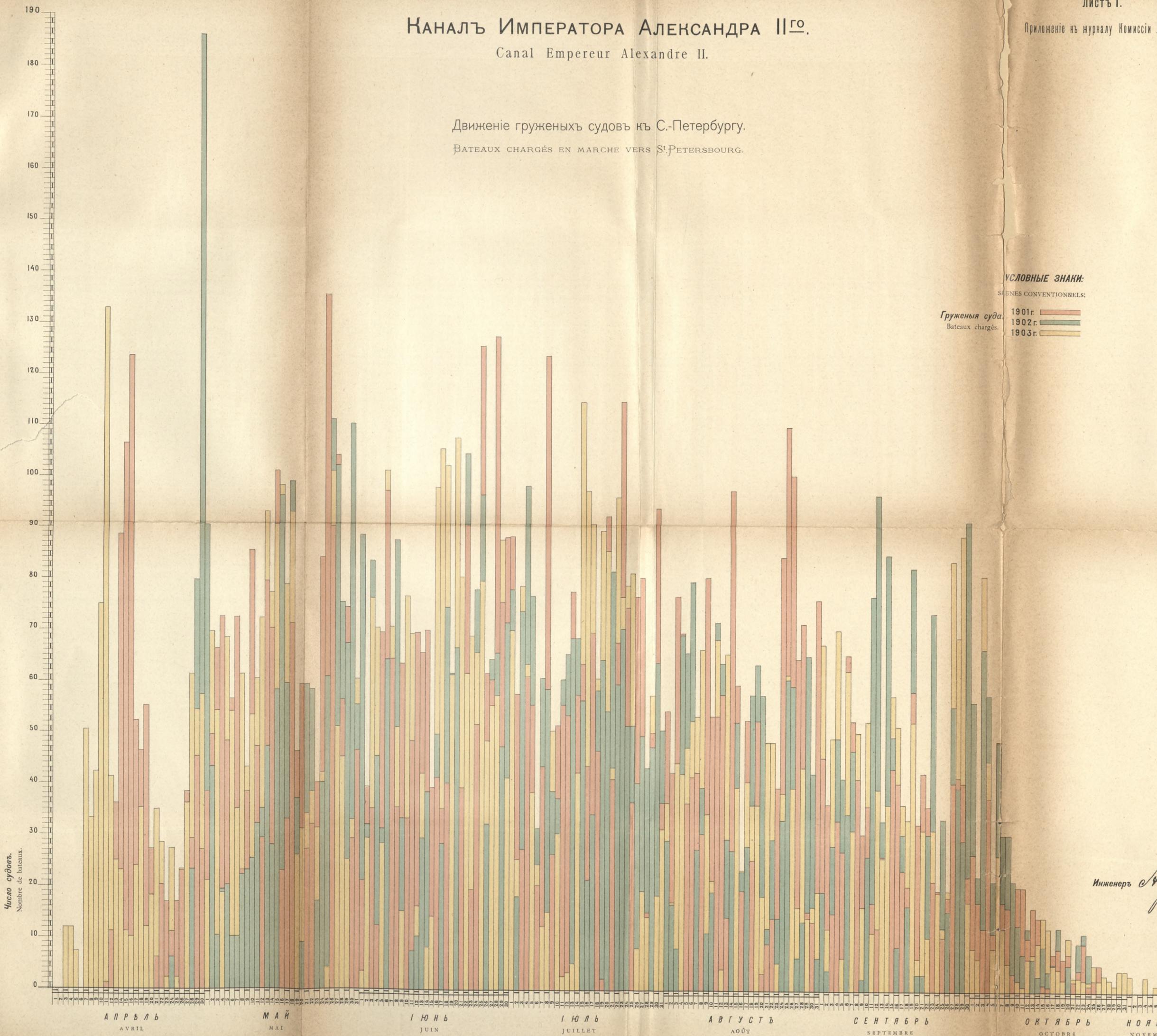
Тип. М. П. С. (Т-ва И. Н. Кушнеревъ и К^о), Фонтанка, 117.

КАНАЛЬ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II^{го}.

Canal Empereur Alexandre II.

Движеніе груженыхъ судовъ къ С.-Петербургу.

BATEAUX CHARGÉS EN MARCHÉ VERS ST.PETERSBOURG.



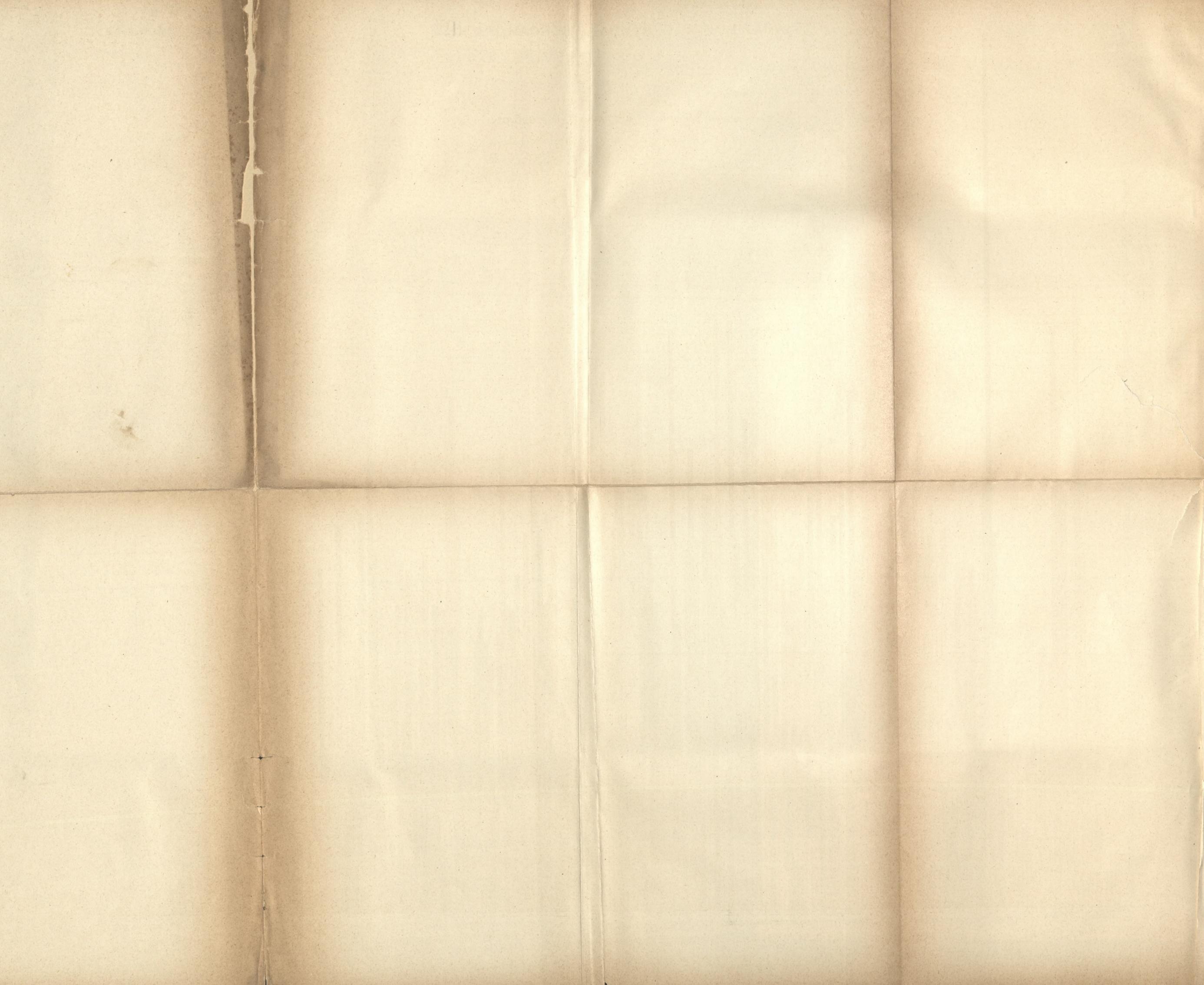
УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ:

SIGNES CONVENTIONNELS:

Груженыхъ судовъ
Bateaux chargés.

1901г. [Red bar]
1902г. [Green bar]
1903г. [Yellow bar]

Инженеръ *В. П. Мундо*

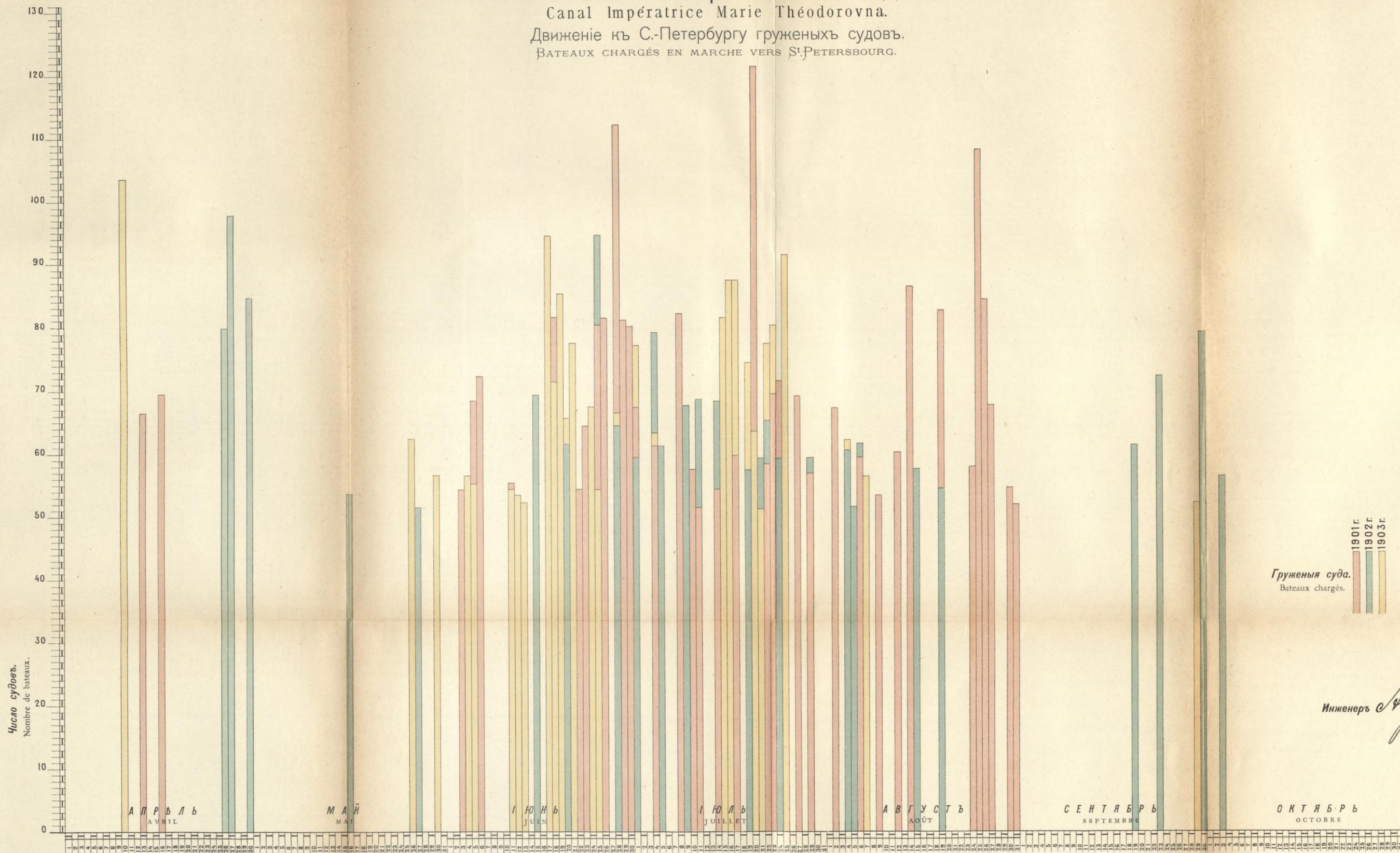


КАНАЛЪ ИМПЕРАТРИЦЫ МАРИИ ТЕОДОРОВНЫ.

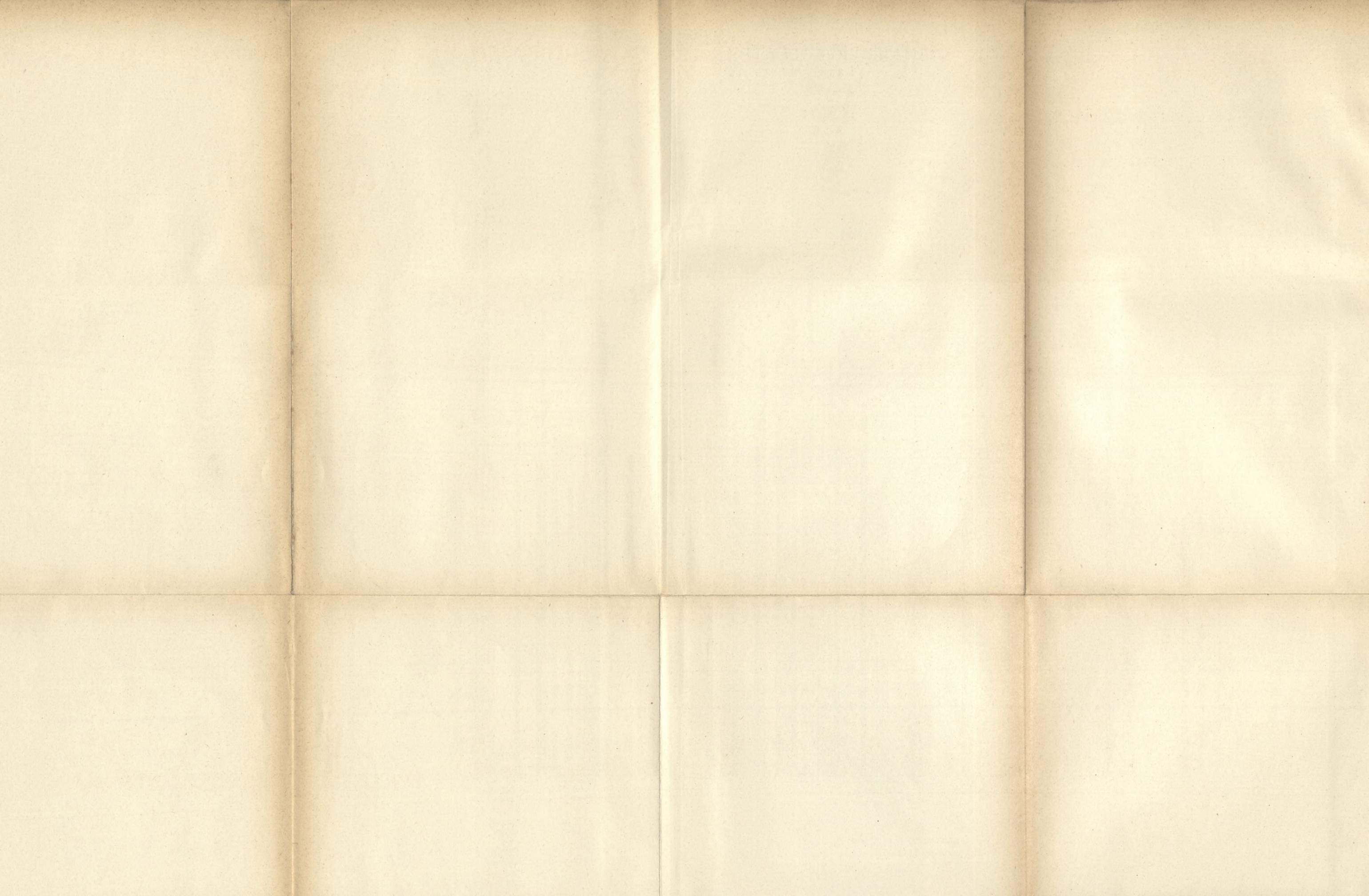
Canal Impératrice Marie Théodorovna.

Движеніе къ С.-Петербургу груженыхъ судовъ.

BATEAUX CHARGÉS EN MARCHÉ VERS S^T.PETERSBOURG.



Инженеръ *Винцо*



КАНАЛЪ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА III^{го}.

Canal Empereur Alexandre III.

Движеніе къ С.-Петербургу груженыхъ судовъ.

BATEAUX CHARGÉS EN MARCHÉ VERS St.PETERSBOURG.



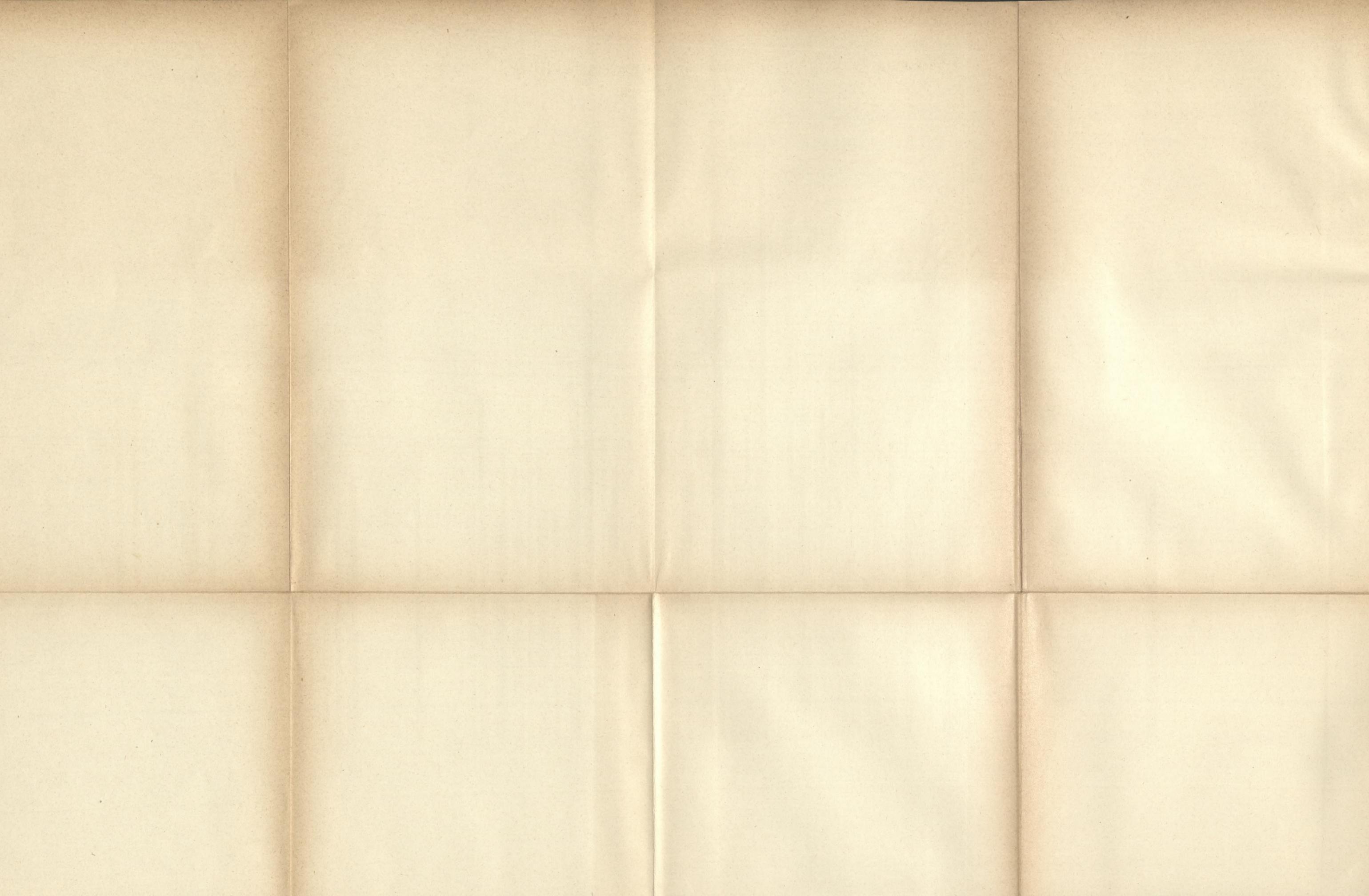
УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ:
SIGNES CONVENTIONNELS:



Груженые суда.
Bateaux chargés.

Число судовъ.
Nombre de bateaux.

Инженеръ *Виндо*

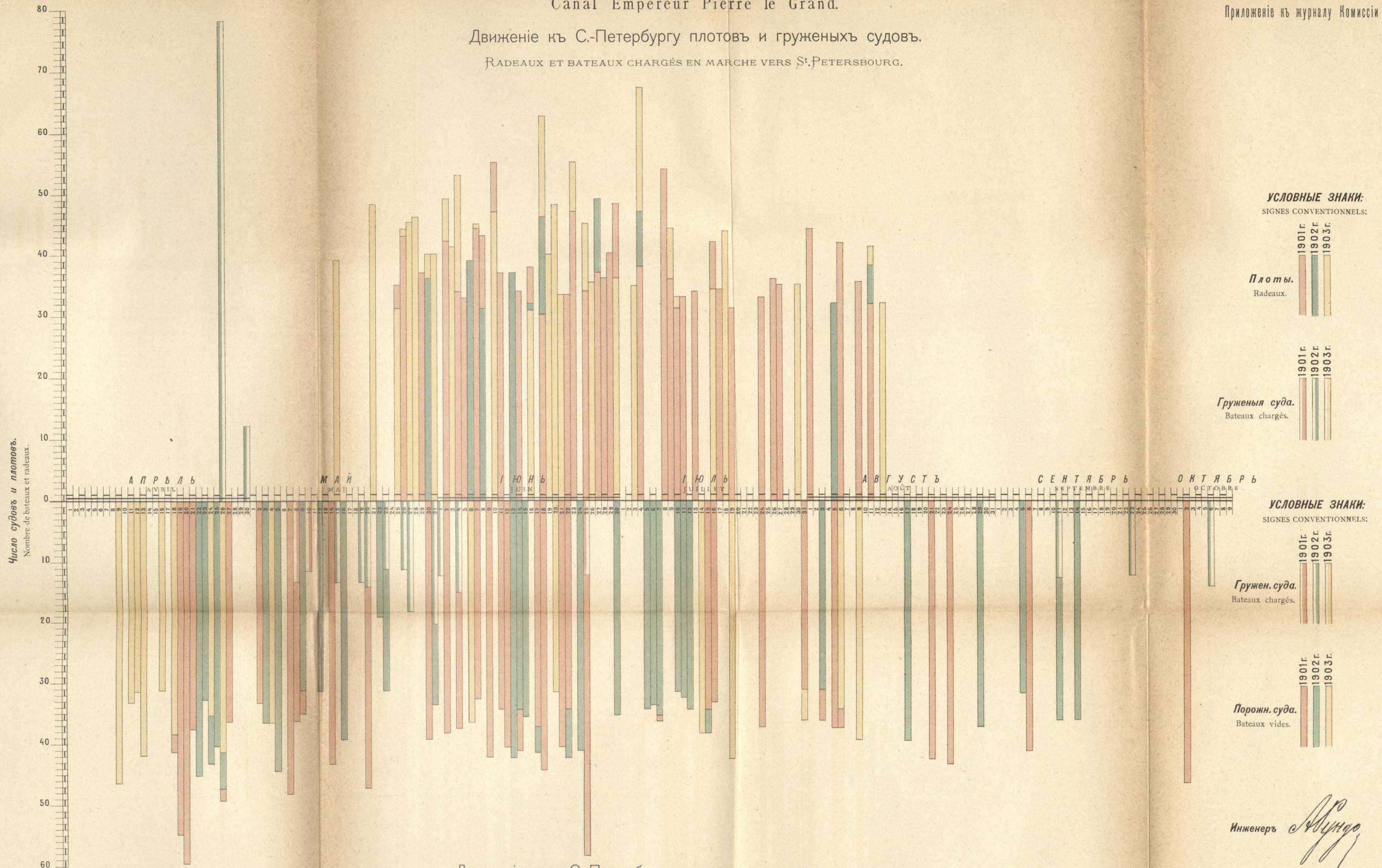


КАНАЛЪ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА ВЕЛИКАГО.

Canal Empereur Pierre le Grand.

Движеніе къ С.-Петербургу плотовъ и груженыхъ судовъ.

RADEAUX ET BATEAUX CHARGÉS EN MARCHÉ VERS St. PETERSBOURG.

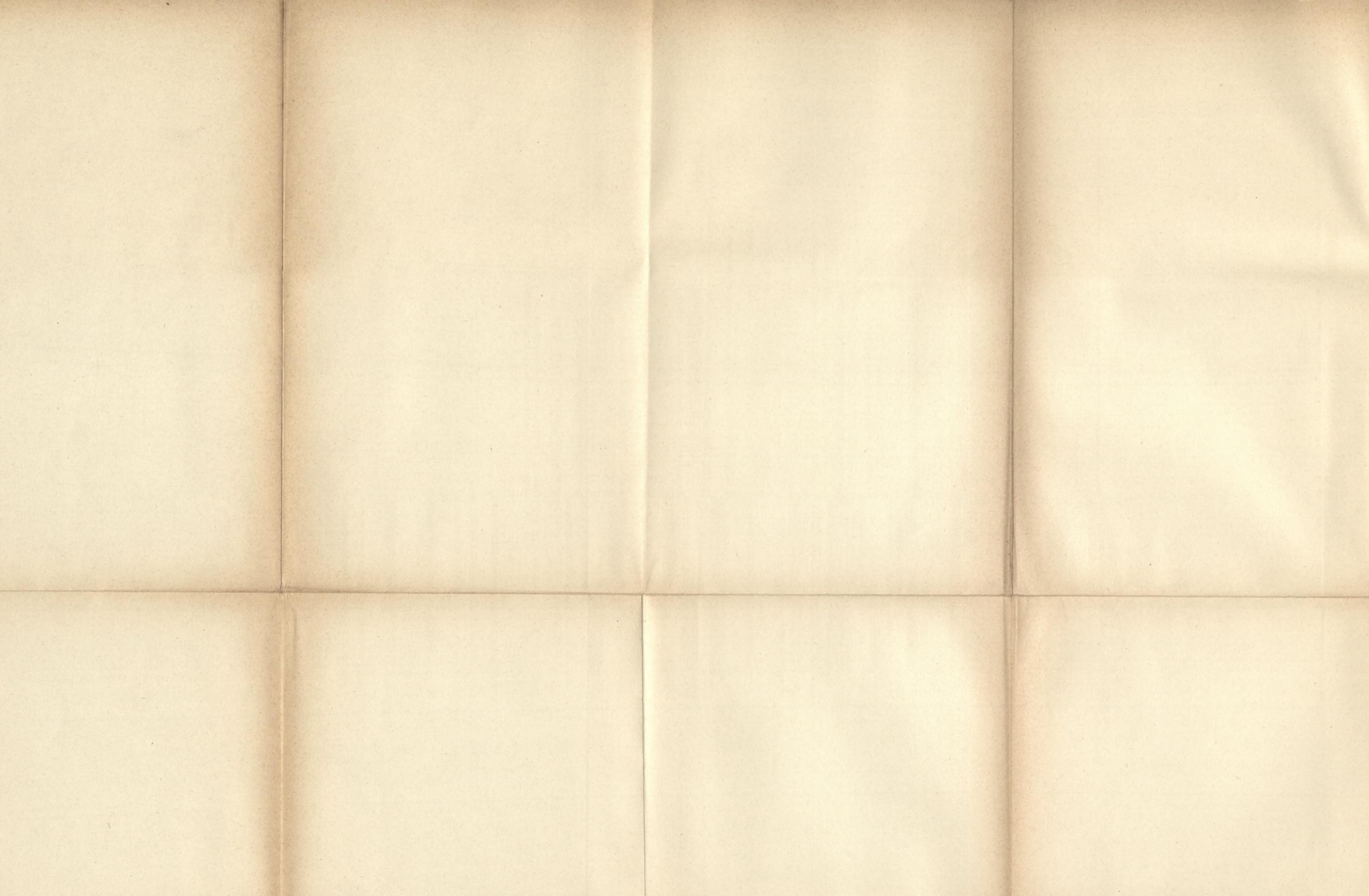


Число судовъ и плотовъ.
Nombre de bateaux et radeaux.

Движеніе отъ С.-Петербурга порожнихъ и груженыхъ судовъ.

BATEAUX CHARGÉS ET VIDES RETOURNANT DE St. PETERSBOURG.

Инженеръ

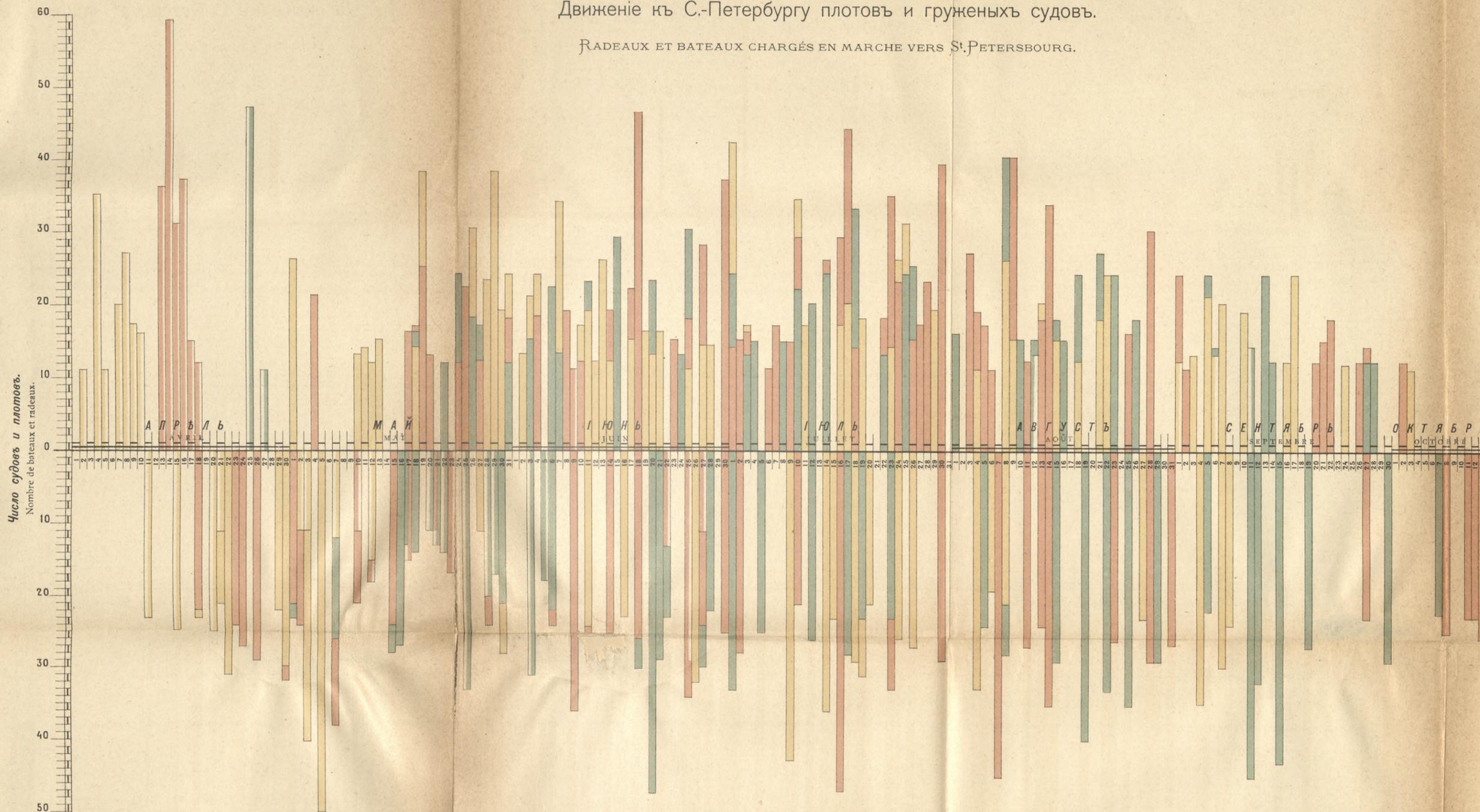


КАНАЛЪ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II^{ой}.

Canal Impératrice Catherine II.

Движеніе къ С.-Петербургу плотовъ и груженыхъ судовъ.

RADEAUX ET BATEAUX CHARGÉS EN MARCHÉ VERS St.PETERSBOURG.



УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ:

SIGNES CONVENTIONNELS:

1901 г.
1902 г.
1903 г.

Плоты.
Radeaux.

1901 г.
1902 г.
1903 г.

Груженяя суда.
Bateaux chargés.

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ:

SIGNES CONVENTIONNELS:

1901 г.
1902 г.
1903 г.

Гружен. суда.
Bateaux chargés.

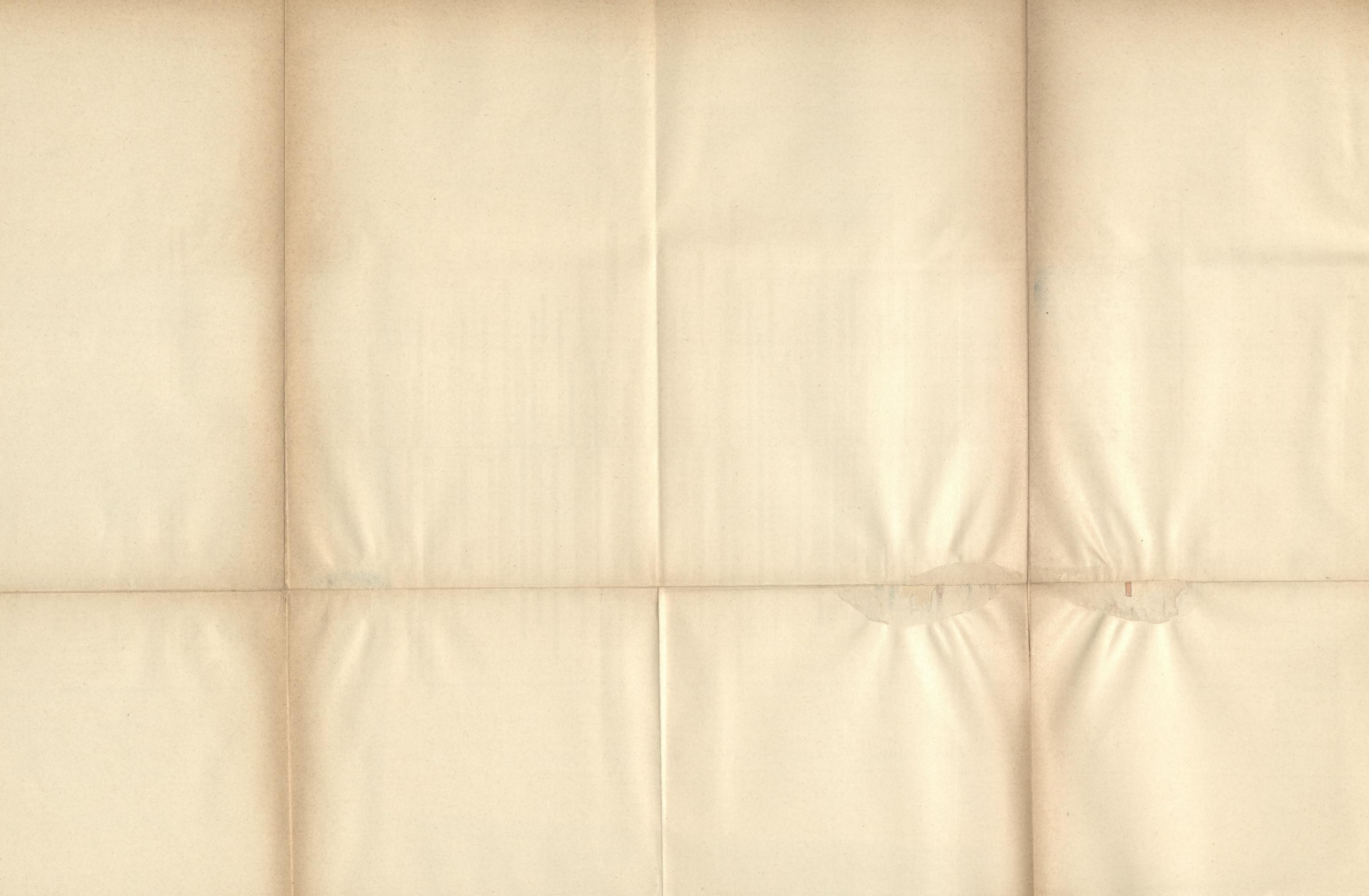
1901 г.
1902 г.
1903 г.

Порожн. суда.
Bateaux vides.

Движеніе отъ С.-Петербурга порожнихъ и груженыхъ судовъ.

BATEAUX CHARGÉS ET VIDES RETOURNANT DE St.PETERSBOURG.

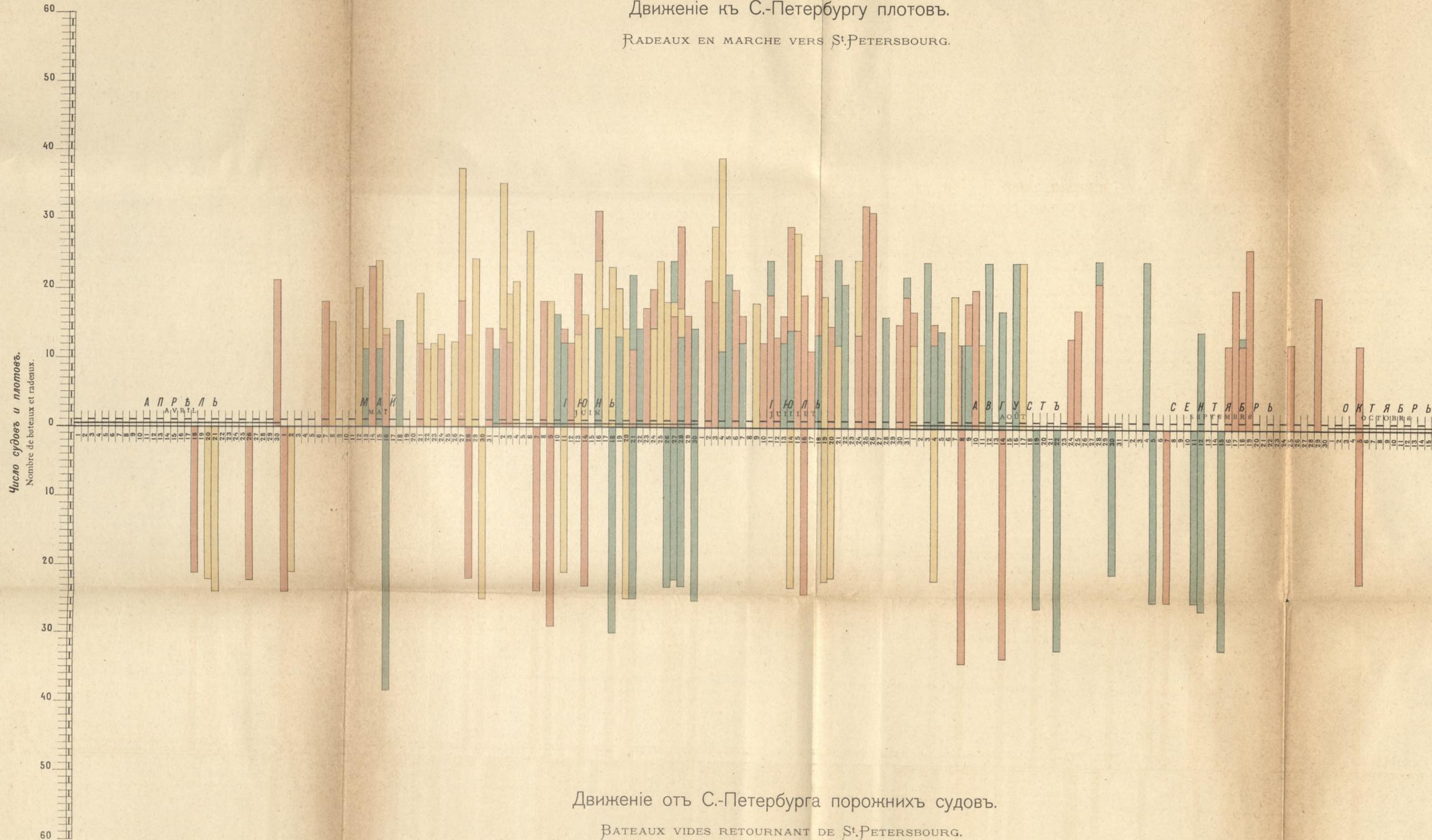
Инженеръ



КАНАЛЪ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I^{го}.

Canal Empereur Alexandre I.

Движеніе къ С.-Петербургу плотовъ.
RADEAUX EN MARCHE VERS S^t.PETERSBOURG.



Инженеръ *Мундо*

S. 01