

ИВАНЪ ИВАНОВИЧЪ ПОЛЗУНОВЪ

изобрѣтатель первой въ Европѣ паровой машины

въ 1763—1766 гг.

Въ апрѣлѣ 1882 года я былъ командированъ въ составъ комиссіи отъ министерства императорскаго двора для обозрѣнія Алтайскаго горнаго округа¹⁾). Коммисія наша прибыла въ городъ Барнаулъ, центръ управления Алтайскаго округа, въ половинѣ іюна, послѣ двадцатипятидневнаго путешествія.

При обозрѣніи учрежденій, принадлежавшихъ горному управлѣнію, мнѣ пришлось посѣтить и Барнаульскій горный музей, находящійся при окружномъ горномъ училищѣ. Въ музѣѣ этомъ сосредоточены образцы уральскихъ и алтайскихъ горныхъ породъ и представители местной флоры и фауны. Тамъ же находятся довольно обширныя орнитологическая и энтомологическая коллекціи тропическихъ поясовъ Америки и Африки. Кроме того въ музѣѣ имѣется небольшой антропологический кабинетъ и обширный механическій отдѣлъ, гдѣ сохраняются модели рудниковъ, построекъ и различныхъ машинъ. Между этими послѣдними есть одна крайне интересная какъ для механика, такъ и для истории машиностроенія: это модель паровой воздуходувной машины, изобрѣтенной и построенной въ 1763—1766 годахъ въ гор. Барнаулѣ шахтмейстеромъ Иваномъ Ивановичемъ Ползуновымъ, за двадцать лѣтъ до постройки первой паровой машины въ Западной Европѣ. Такимъ образомъ документально опровергается существующее мнѣ-

¹⁾ Алтайскій горный округъ занимаетъ южную часть Томской губерніи и принадлежитъ кабинету Его Императорскаго Величества.

ніе о томъ, что паровая машина изобрѣтена въ Англіи и тамъ же впервые примѣнена въ дѣлу. Представляю на страницахъ „Русской Старины“ исторію постройки ползуновской машины, взятую мною изъ архивовъ Алтайского горнаго правленія, замѣнившаго канцелярію Колывано-Воскресенскаго горнаго начальства. Я изложилъ этотъ краткій очеркъ въ хронологическомъ порядкѣ на основаніи подлинныхъ документовъ, счетовъ и сметъ какъ Ползунова (умершаго 16-го мая 1766 г.), такъ и тѣхъ лицъ, которымъ послѣ смерти изобрѣтателя было поручено продолженіе начатаго дѣла. Документы эти извлечены мною изъ подлиннаго дѣла о постройкѣ машины Ползуновыми, начавшагося въ 1763 г. и хранящагося въ архивѣ Алтайскаго горнаго правленія.

А. Н. Воейковъ.

I.

Въ апрѣлѣ 1763 года шихтмайстеръ Иванъ Ивановичъ Ползуновъ обратился съ письмомъ ¹⁾ къ главному начальнику Колывано-Воскресенскихъ заводовъ, генералъ-маиору Андрею Ивановичу Порошину ²⁾. Въ письмѣ этомъ онъ изложилъ подробно тѣ мотивы, которые побудили его въ отысканію новой двигательной силы, могущей замѣнить водянную, такъ какъ послѣдняя не можетъ быть примѣнена на заводахъ, удаленныхъ отъ рѣкъ. Открыть новую двигательную силу—паръ, Ползуновъ испрашивалъ средства на постройку изобрѣтенной имъ машины. Канцелярія, на разсмотрѣніе которой генералъ-маиръ Порошинъ передалъ письмо Ползунова и описание машины ³⁾, нашла, что идея замѣнить паромъ всякую другую двигательную силу извѣстна уже въ Европѣ, но въ дѣлу еще не примѣнена, и въ Россіи не извѣстна вовсе, почему слѣдовало бы оказать содѣйствіе предпріятію Ползунова. Канцелярія „его похвальное намѣреніе прием-

¹⁾ Дѣло канцеляріи колывано-воскр. гор. начальства, № 525, начав. въ 1763 г. изъ архива Алтайскаго горнаго правленія.

²⁾ Отецъ знаменитаго воспитателя великаго князя цесаревича Павла Петровича—Семена Андреевича Порошина, интересный дневникъ которого вышелъ въ изданіи ред. „Русской Старины“ въ 1881 г.

³⁾ Арх. Алт. горн. прав., журналъ канцеляріи 1763 г. 26-го апр., № 867.

Это описание, равно чертежъ паровой машины Ползунова см. въ „Русской Старинѣ“ изд. 1883 г., декабрь.

леть за благо и к горной механике признааетъ за ревность и совершенную охоту тѣмъ болѣе, что не токмо въ здѣшнихъ нужныхъ заводахъ, но и во всей Россіи тотъ способъ войти и укрѣпиться можетъ, который не сравненно съ нынѣшнимъ могъ бы быть полезну, потому что во многихъ мѣстахъ, а особливо здѣсь къ строенію нужныхъ заводовъ многія неудобства и препятствія оказываются".

При видимой пользѣ, которую можно было ожидать отъ постройки подобной машины, канцелярія находитъ „сомнительство“ въ томъ, что въ распоряженіи ея нѣть искуснаго механика, а что если есть люди, знающіе „теорически“ ариометрику, то нѣть искуснаго мастера, который стѣмъль бы обращаться съ такимъ „субтильнымъ“ дѣломъ. Это препятствіе было тѣмъ болѣе важно, что дѣло требовало великаго „кошту“. Поэтому канцелярія объявила Ползунову, чтобы онъ лично имѣть наблюденіе за изготавленіемъ мѣстными рабочими всѣхъ мѣдныхъ, свинцовыхъ и желѣзныхъ частей и приспособить свою машину, хотя бы только къ двумъ или тремъ плавильнымъ печамъ. Кромѣ того канцелярія обнадежила его тѣмъ, что разрѣшила ему не стѣсняться временемъ и лишними издержками, если по ходу дѣла и неопытности рабочихъ представится необходимость въ передѣлкѣ или поправкѣ сдѣланного. Вмѣстѣ съ этимъ канцелярія о „проектѣ“ Ползунова донесла высочайшему ея величества кабинету¹⁾ и просила разрѣшить отпускъ нужной на постройку машины суммы.

По докладу кабинета, императрица Екатерина II²⁾, „яко щедрая наукъ и художествъ покровительница, для вящаго его, Ползунова, и прочихъ по примѣру его въ таковыхъ же полезныхъ упражненіяхъ поощренія, пожаловала Ползунова въ механикусы, съ жалованьемъ и чиномъ инженернаго-капитана-поручика, и повелѣла выдать въ вознагражденіе четыреста рублевъ, а также буде онъ при заводахъ не надобенъ, указала „прислать его въ С.-Петербургъ при серебре, дабы онъ для пріобрѣтенія себѣ большаго въ механике искусства здесь, при академіи наукъ, года два или три и въ оной съ вящшимъ наставленіемъ прилежать и сродныя

¹⁾ Арх. Адм. горн. правл., рапортъ канцеляріи 18-го іюня 1763 г., № 1889.

²⁾ Тамъ же, высочайший указъ 19-го ноября 1763 г.

ево к тому дарованія и способность съ лучшими успехами впредь для пользы заводской употребленій быть могъ“.

Канцелярія не отпустила однако Ползунова въ Петербургъ, такъ какъ въ его отсутствіи постройка изобрѣтеної имъ машины была бы невозможна и поручила ему выбрать изъ среды „oberъ-офицерскихъ и иныхъ служителей дѣтей, школьнниковъ и унтеръ-офицеровъ людей, знающихъ теоретическу ариметику, и съ помощію ихъ построить огнедѣйствующую машину, приспособивъ ее хотя бы къ одной печи и приведя въ дѣйствіе“¹⁾.

Въ постройкѣ подобной машины предстояла, по мнѣнію канцеляріи²⁾, „искренная надобность, такъ какъ въ новооткрытыхъ рудникахъ Новолазурномъ и Семеновскомъ оказываются свинцовыя руды хотя и небогатыя и непостоянныя, а работа при нихъ производится сильною рукою не столько для добычи, сколько для розысканія настоящихъ свинцовыхъ жиль, ибо здѣсь въ свинцѣ предстоитъ выскренняя надобность“. Постройка же особаго завода для этой мѣстности считалась предприятіемъ рискованнымъ и поэтому огнедѣйствующая машина, построенная въ Барнаулѣ и перевезенная въ разобранномъ видѣ, была бы весьма полезна³⁾). Поэтому Ползуновъ долженъ былъ остаться въ Сибири до окончанія дѣла.

Всльдѣ за полученіемъ согласія Ползунова, канцелярія разрѣшила ему взять къ себѣ указанныхъ имъ рабочихъ⁴⁾ и отпустила ему, по представленной имъ сметѣ, нужную на постройку сумму и материалы, совѣтуя ему „приложить всевозможной трудъ и раденіе, оставя кампаніи (кромѣ высокоторжественныхъ дней) и праздничны дни упражняться во всегдашней мысли о расположениі оной къ исправному и похвальному дѣйствію, собирая къ тому государственную и себѣ самому могущую быть пользу и достохвальное поченіе“.

Такимъ образомъ „проектъ“ Ползунова перешелъ на практическую почву. 20-го мая 1765 года, изобрѣтатель донесъ канцеляріи, что подготовительны работы имъ окончены, и что машина будетъ приведена въ дѣйствіе въ октябрѣ того же года.

¹⁾ Рапортъ канцеляріи 7-го марта 1764 г., № 941.

²⁾ Тамъ же.

³⁾ Тамъ же, рапортъ Ползунова № 681, 19-го марта 1764 г.

⁴⁾ Журналъ канцл. марта 26-го д. 1764 г.

II.

Ползунову не удалось, однако, кончить постройку машины къ указанному имъ сроку. Масса непредвидѣнныхъ причинъ и неопытность рабочихъ замедлили ходъ работы. Къ тому же многихъ материаловъ, необходимыхъ для машины, нельзя было достать въ Сибири. Приходилось выписывать ихъ изъ Екатеринбурга и ожидать присылки въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ.

Въ декабрѣ 1765 г. Иванъ Ивановичъ Ползуновъ снова донесъ канцеляріи о томъ, что машина готова и настолько сильна, что можетъ служить при шести или восьми плавильныхъ печахъ одновременно. Канцелярія, „по неусыпному своему къ пользѣ Россійскаго государства рвенію“, опредѣлила: „приспособить машину къ одной изъ печей барнаульского завода лишь для пробы, такъ какъ этотъ заводъ обладаетъ весьма сильнымъ и удобнымъ вододѣйствующимъ двигателемъ, по апробованіи поставить новоизобрѣтенную машину при Змѣиногорскомъ сереброплавильномъ заводѣ и Семеновскомъ рудникѣ“¹).

Ползунову не удалось видѣть свое изобрѣтеніе на дѣлѣ: тяжелая болѣзнь сразила его за нѣсколько дней до пробы. 20-го мая 1766 года мѣстный лекарь Яковъ Кизингъ донесъ канцеляріи, что 16-го мая механикъ Ползуновъ волею Божію „помре отъ жестокаго гортаннаго кровотеченія“. Канцелярія немедленно распорядилась поручить окончаніе машины ученикамъ Ползунова: Левшину и Черницыну²), бывшимъ ближайшими сотрудниками покойнаго.

Наконецъ, утромъ 20-го мая, машина, въ присутствіи горнаго начальства, былапущена въ ходъ и работала до девяти часовъ вечера. Очень естественно, что первая проба была не совсѣмъ удачна: въ машинѣ открылись недостатки, которые были хотя и незначительны, но тѣмъ не менѣе надолго остановили ея дѣйствіе; оказалось, что водяные трубы въ спайкахъ дали трещины, которыхъ могли быть задѣланы только пробочнымъ деревомъ, выписаннымъ изъ Россіи³).

Переписка о присылкѣ дерева шла долго, какъ вообще всяко го рода канцелярскія переписки того времени. Посланный за

¹) Журналъ канцел. 16-го декабря 1765 г.

²) Рапортъ канцел. 20-го мая 1766 г., № 1639.

³) Журналъ канцел. 26-го июня 1766 г.

нимъ въ Екатеринбургъ нарочный проѣздилъ даромъ, не найдя подобнаго дерева въ екатеринбургскомъ аптечномъ складѣ. Пришлось ждать присылки изъ Петербурга.

Наконецъ первая паровая дѣйствующая въ Европѣ машина была, не смотря на все, пущена въ ходъ при барнаульскомъ срѣброплавильномъ заводѣ.

Стоила она 7,435 руб. 51 коп. ¹⁾), и въ теченіе двухъ мѣсяціевъ съ ея помощью расплавлено 9,335 пудъ змѣиногорскихъ рудъ, изъ которыхъ получено 15 пудъ 36 ф. 25 зол. и 75 долей золотистаго серебра: изъ него отдѣлено: золота 14 ф. 8 золотн. 21 доля и мѣди 8 пуд. 14 ф.

Изъ дѣла, откуда почерпнуто настоящее сообщеніе, не видно—была ли машина Ползунова распространена на Алтай. Дѣйствіе ея было вскорѣ прекращено въ Барнаулѣ „по ненадобности“, и была ли она устроена при змѣиногорскомъ заводѣ — свѣдѣній нѣть. Тѣмъ не менѣе можно сказать одно, что машина работала успѣшно, хотя постройка ея велась руками неопытными и окончена она была послѣ смерти изобрѣтателя людьми, не получившими никакого научнаго образованія.

Не лишнимъ считаю прибавить къ этому краткому очерку эпизодъ изъ жизни Ползунова, касающійся тѣхъ четырехъ-сотъ рублей, которые были пожалованы ему императрицею Екатериною II. Непосредственное начальство его, денегъ этихъ ему не выдало и уже послѣ смерти И. И. Ползунова, вдовѣ его пришлось выхлопатывать себѣ изъ канцеляріи пожалованную мужу ея награду. Императрица, узнавъ объ этомъ, повелѣла немедленно выдать всю сумму наслѣдникамъ Ползунова и кромѣ того пожаловала имъ еще 500 руб. сер. Вмѣстѣ съ этимъ она потребовала къ себѣ модель паровой машины, построенной Ползуновымъ, сдѣланную для тайного совѣтника Олсуфьевы, „за которую наслѣдники Ползунова отъ щедротъ ея императорскаго величества, яко щедрой и великодушной наукѣ и художествѣ покровительницы, еще особылаго награжденія надѣяться могутъ“ ²⁾.

Такимъ образомъ, сто двадцать лѣтъ тому назадъ совершилось въ сибирской глухи величайшее открытие человѣческаго разума, не ученымъ, посвятившимъ себя изученію силъ природы,

¹⁾ Рапортъ Черницына и вдовы Ползуновой.

²⁾ Высочайший указъ 13-го ноября 1766 г.

но простымъ рабочимъ, полюбившимъ свое ремесло и безкорыстно послужившимъ своей родинѣ. Имя его было забыто и только черезъ сто двадцать лѣтъ, благодаря случаю, оно снова показалось на свѣтѣ; теперь только мы можемъ оцѣнить какъ значение изобрѣтенія Ивана Ивановича Ползунова, такъ и высоконравственныхъ качествъ великаго человѣка, такъ безвременно погибшаго за нѣсколько дній до увѣнчанія начатаго имъ дѣла.

А. Н. Воейковъ.

Письмо И. И. Ползунова къ А. И. Порошину, начальнику Колывано-Весиресенскихъ заводовъ апрѣль 1763 года.

Превосходительный г—нь, м. г. в. п—ство, довольно свидѣтельствуете, какое подъ предводительствомъ вашимъ здѣшнаго корпуса горное общество имѣя усердіе къ приращенію пользы въ отечество, такъ что до послѣдняго желаетъ подъ приближющемся великолѣпіи вашего себя подвергнуть, и тѣмъ самымъ показать: коимъ образомъ по закону истощаемыя для горныхъ дѣлъ государственныхъ издѣліенія соблюсти. И тѣ расходы, которые не токмо здѣсь, но и во всемъ нашемъ государствѣ въ горномъ промыслѣ по причинѣ принятые, безъ которыхъ обходиться не умѣемъ, обыскиваемъ отврашать, и ихъ по силѣ общимъ трудомъ стараемся часто вовсе уничтожать. Объ чёмъ всякий знающій того дѣла промыслъ извѣстенъ. Кое знатное могло подать приращеніе, если бъ при рѣкахъ избираемыя подъ заводъ мѣста намъ не были причиной и учлившись впередъ не полезными, а оставаться съ тѣмъ и тоже самое, что требуютъ заводы во всякомъ безводномъ мѣстѣ, но при лѣсахъ исправлять, дѣлить другимъ способомъ было можно, чего поставить нельзя, дабы всякаго не увѣренъ отчего тѣ убытки нынѣ происходятъ. Ибо горный промыселъ весь болѣе содержится въ томъ, когда изобилие рудъ имѣемъ довольно, въ близости же лѣса и угодныя къ заводамъ мѣста, изъ коихъ одно другому для прибытоковъ будто сродствено быть видимъ. Но съ натуры не всегда то получаемъ, и по большей части одно отъ другого раздѣлено имѣемъ, такъ что рѣдко угодныя къ заводамъ при самыx рудникахъ купно съ лѣсами мѣста случатся; въ коихъ отъ земного смѣщенія посредствомъ огня металлы въ чистоту приводимъ бывають, чего для обычно въ Россійскомъ государствѣ почти все заводы на рѣкахъ построены. Изъ чего, но не всегда за неизѣніемъ таковыхъ или по крайней мѣрѣ хотя при рудникахъ лѣса и случатся, но за недостаткомъ приличныхъ для плотинъ водяныхъ угодій (какъ то въ Нерчинску), а напротивъ того въ здѣшнемъ, где угодныя къ заводамъ и есть, тамъ лишаешь насы лѣсами, отъ чего премногіе въ перевозѣ къ намъ рудъ. Въ поставкѣ же угля и лѣсовъ, по закону истощаемыя возчикомъ въ уплату истекаетъ расходы, не включая народной тягости и умираемому безвозвратно при строеніи плотинъ съ ея приборомъ расходу, что соблюдало обще принять. Мы вѣтѣ, кто сынъ отечества нарещися (и иные способы искать, какъ бы отъ сего избѣжать зло можно) долженъ. Чего для возбудило меня изъ единой моей благодарности, въ честь имени вашего превосходительства, принять смѣлость и всеусильно стараться, дабы способомъ огня дѣйствующею механикомъ съ промысломъ сей недостаточно отвѣсть, и сложенiemъ огненной машины водяное руководствомъ пресѣчь и его, для сихъ случаевъ, вовсе уничтожить; а вмѣсто плотинъ за движимое основаніе завода ея учредить. Тогда чтобы

она была въ состояніи всѣ наложенные на себя тягости; каковы къ раздуванію огня обычно къ заводамъ бываютъ потребны носить, и по волѣ нашей что будетъ потребно исправлять. Съ такимъ условіемъ, дабы вашего превосходительства милостью и усердію моему украшены были подвиги: не менѣе и тѣ персмѣни, которая выше ума въ самомъ дѣлѣ найдутся зазоромъ почтены мнѣ не были, ибо дѣйствіе огненныхъ машинъ должно бѣже примѣчаніями и опытами, нежели въ тягостяхъ механическихъ, а въ фигурахъ геометрическихъ доводами утверждать и теоретически доказывать. При чёмъ бываетъ болѣе случаи новые имѣть вымысль, потому какъ теорія, а особенно въ воздушныхъ и огненныхъ дѣлахъ бываетъ многими слабѣе практики, потому какъ сила воздушного знанія понынѣ недалеко дойдена и при томъ еще будучи великой тьмой закрыта; но Богъ все за труды намъ платить, и все отъ Него трудами пріобрѣсти возможно; чemu ясные примѣры отъ наукъ въ россійскомъ прошѣтії видимъ, которые также долгое время отъ насъ могли бытъ скропены.

Почему и намъ не надлежитъ совсѣмъ отчаяніемъ быть, и такое предпріятіе свѣтомъ вождѣянное безъ подвига оставить противъ общества есть, что усердно желаю, да благоволять ваше превосходительство въ важныхъ сего дѣла начинаніяхъ одни наши похъ своимъ предводительствомъ и тому первую заступить смѣлость, дабы сія славы (если силы допустить) Отечеству достичнуть, и чтобы то во всенародную пользу по причинѣ большаго познанія объ употребленіи вещей, понынѣ не весьма знакомыхъ (по примѣру наукъ прочихъ) въ обычай ввести и тѣмъ самымъ облегчая трудамъ по нась грядущимъ славу и благодарность имени вашего дойти. Такъ что я долженъ всѣ возможные труды и силы на то устремить: коимъ бы образомъ огонь слугой къ машинамъ склонить. И хотя правда, что новыхъ и полезныхъ дѣлъ начинателемъ не всегда вдругъ дѣлается удача, однако таковыхъ умной свѣтъ не почитаетъ пророками, но мужественными и великодушными. Что види напаче все свое раченіе на то полагаютъ, коимъ бы образомъ съ пристойной осторожностию преодолѣть зло можно.

И такъ, приступая къ сему, во первыхъ за избѣжаніемъ дальнихъ расходовъ, къ навычнымъ мастеровъ и разсмотрѣнію ея составовъ, движенію и силы, купно съ пропорцію, гдѣ чего требовать станеть, и какъ то исправлять, и отвращать будеть потребно, то должно сдѣлать не большую (например на одну сребро плавающую печь) со всѣми приборомъ, каковой и при большомъ заводѣ быть должно. А какимъ образомъ ону расположить также члены и составы и побужденію движенію связать, и какъ оными дѣйствовать, тому предлагается съ описаніемъ профиль, по которой вся машина должна быть сдѣлана изъ металла. А что же принадлежитъ до искусства мастеровъ, которые къ сему будутъ потребны: то во первыхъ отливнаго дѣла мѣди въ крупныхъ и мелкихъ вещахъ, и притомъ также сверлить, точить и щифовать мастеру знающему свое дѣло исправно. Во вторыхъ котельнаго изъ мѣди паяльного, а наконецъ слесарнаго и токарнаго (для разныхъ образцовъ), которые въ семъ зданіи хотя будуть и не весьма исправны, однако и къ сложенію машины отъ тѣхъ рукъ субтильныхъ вещей не потребуетъ.

Въ п-ство, преданныйше прошу сіе мое приношеніе за знакъ искренняго моего усердія принять, и купно симъ, для продолженія дальнѣйшей въ трудахъ ревности, высокой вашего превосходительства милости достойнымъ показать. Превосходительный г-нъ м. г. в. п-ства нижайший и преданныйши слуга шахтмейстеръ Иванъ Ползуновъ Апрѣля 1763 года.

(Продолженіе слѣдуетъ).

ПЕРВАЯ ПАРОВАЯ МАШИНА ВЪ ЕВРОПѢ

въ описаніи ея изобрѣтателя Ив. Ив. Ползунова

1763 г.¹⁾.

О членахъ машины.

Заглавные въ машинѣ члены слѣдственno предпочтеть: воздухъ, воду и пары, которые въ безпрерывномъ дѣйствіи машину содержать повинны, и для того къ порядочному сопру оныхъ впервыхъ о качествѣ и силѣ каждого особо, сколько по нынѣ известно предложить я долженъ.

1-е. Объ воздухѣ. Изъ механики известно, что воздухъ тѣмъ же законамъ, какъ и всѣ жидкія тѣла, отъ высоты тяжести подверженъ, о чемъ свидѣтельствуютъ барометры, такъ что воздушный столбъ атмосферы, которой мы одѣты, равнou тяжестью землю давить, какъ бы вмѣсто того воз-
вышенія въ 33 фута (то есть на 408 дюймовъ) вода или разлитая по поверхности земной на 30 дюймовъ ртуть давить могла. Но матеріи, которыя по качествамъ тѣль хотятъ различны, но отъ належащей въ количествахъ высоты въ тягости равны, изъ чего по исчислению концъ высотамъ въ тя-
готы вода къ воздуху состоять въ такой пропорціи какъ одинъ къ 888 $\frac{1}{4}$, а
ртуть къ водѣ какъ 14 къ одному. И по дѣйствительнымъ опытаимъ кубич-
ный футъ здѣшней воды тицетъ 1 пудъ 27% фунта, а воздухъ около семи
съ четвертью золотниковъ. И тако исчисляя отъ вышины на 408 дюймовъ
водяного столба, равнаго въ тягости атмосферѣ, придать на 1 квадратный
дюймъ тягости воздуха, что лежать будетъ въ машинѣ на эмволе 15 $\frac{1}{4}$ фунта,
а что на всей его поверхности, о томъ (въ 12 §) показано. Сверхъ же сего
имѣть еще онъ растягательную силу, которая въ немъ оказывается тогда,
когда будучи нагрѣть и принять въ себя теплоту знатнымъ числомъ по
градусу оной, рѣдѣть, и растирается, съ тѣмъ купно растетъ его упругость.
Занимствуетъ по выщенію себѣ количества болѣе, такъ что усиливается
глухие крѣпкіе сосуды рвать, а металлические растягивать; напротивъ же того,

¹⁾ См. „Русскую Старину“ изд. 1883 г., томъ XL, ноябрь, стр. 407—414.

оть недостатка теплоты теряя свое напряженіе, лишается силы, самъ въ себѣ виѣшайшій станетъ прежніго гуще, оставляя свое мѣсто и занестиуть количеству менѣшее.

2-е. О водѣ. О свойствѣ же и силѣ оной можно начело принять оть физики, которая точайшими и точными разсужденіями составы тѣль по ихъ родамъ разбираестъ, по связаніи частей доказываетъ, а потому и очевидные эксперименты утверждаетъ, такъ что не оставляетъ больше мѣста ни единому сомнѣнію. Она опредѣляеть въ жидкіи тѣлахъ, между коими и въ водѣ множество вакууръ, полостей и гдѣ собственной матеріи нѣть, такъ разсыпаетъ натура по ней воздухъ, которыхъ для мелкости, кромѣ экспериментовъ, бываетъ не видно, и что также для совѣтственныхъ воздушныхъ въ ней частицъ, равно какъ и самъ воздухъ оть теплоты растягивается, а оть стужи сжимающія менѣше становится, о чёмъ изъ спиритовъ (т. е. спирта) сдѣланные термометры сама о себѣ доказываютъ довольно. А при томъ когда будучи въ глухой металловой сосудѣ заключена и до градуса кипящей воды приведены, тогда ослабѣя оть жару разсыпанный по себѣ воздухъ изъ смыщенію сбѣжаетъ, отъ чего онъ ужасныя пріемы въ напряженіяхъ силы, такъ что вскорѣ рвать и растягивать поиуждастъ металлы.

3-е. О парахъ. Что касается до свойства паровъ, изъ воды возстающій, они состоять изъ пузырьковъ весьма мелкихъ и коло исходящей воздушной теплоты прильнувъ растянуты бываютъ узлою скрутою, которая ихъ съ собою ради полости до ровнаго съ воздухомъ въ тягости градуса вверхъ уносить и тамъ содержать доколѣ онъ не обрѣдѣть дозволяетъ, (подобно, какъ тощій металловый шаръ изъ воды сплынетъ), о которыхъ въ теплой каморкѣ сквозь маленькую дырку на пропущенномъ солнечномъ лучѣ по свѣтлой дорожкѣ (когда подъ ней вода кипитъ) черезъ микроскопъ видѣть себѣ въ доказательство представить можетъ. О паденіи же паровъ сверху, когда лишаетъ ихъ мѣста и своего равновѣсія воздухъ (чemu по тягости закономъ и быть должно), о томъ физическими эксперименты очевидно доказано, ибо оть охмѣнной водки исходя разсыпанные подъ закрытымъ сосудомъ по воздуху пары бываютъ всегда (?), а когда чрезъ воздушный насосъ воздухъ рѣже и пропорціонально сдѣлается легче, обломится туманъ и ходачи въ кругъ косами потерявъ равновѣсіе внизъ опустится, таѣъ что верхняя часть закрытого сосуда чиста будетъ. Но какъ скоро потонетъ внѣшняя сдѣлается, равень туманъ тотчасъ исчезаетъ, а ежели снова убѣдится воздухъ, то равно какъ и прежде туманъ возвратится и опять пропадаетъ, колъ скоро внѣшний пустится, при семъ же надпишнуть должно и то, что кипящая вода всегда определенную степень теплоты на себѣ охладить, выше котораго она уже имѣть не можетъ (о чёмъ свидѣтельствуютъ термометры).

О теплотѣ. Физики по нынѣ еще не согласны (либо по крайней мѣрѣ

ВЪ ОПИСАНИИ ЕЯ ИЗОБРѢТАЕМЫЯ ИВ. ИВ. ПОДЗУНОВА.

до насть не дошло): и въкоторые ищуть въ ней весьма скоро движ теріи, многимъ воздуха тонѣе, въ движениі которой теплота сост читаются за стихію, да и опытами утверждаютъ такъ, что она же силу и въ безвоздушномъ мѣстѣ проходя поры тѣль не только же воздухъ, воду и саму ртуть, но и твердые, какъ металлы, раз. Оной же и есть въкоторое количество по тѣламъ разсыпано сокр и движениемъ въ нихъ возбуждается, а даеть начало отъ того, о другое дерево ртуть, производить пламень или особливымъ напискою жельзо кують докрасна разгораеть. При томъ же въ 1 одномъ воздухѣ лежащихъ тѣлахъ неровная степень теплоты бу туры даже примицается, что хотя не такъ знатно, однако по тер въ которыхъ бываетъ воздухъ, чрезъ ртуть замѣченъ оказывает тельно; напротивъ же того другіе многими изъ самого искусства доводы опровергаютъ и ишющее въ натурѣ, быть ей не оп. Они начали теплоты полагаютъ отъ трѣнія и отъ коловоротнаг нечувствительныхъ частицъ, самыя тѣла составляющіе, которы ласію и по согласию знатѣйшихъ химиковъ, состоять изъ перво матерій, дѣйствующихъ и страждущихъ: или главныхъ и служебны оные и присутствію трехъ родовъ эфирной матеріи, дѣйствующей теченія солнца и такъ далѣе. Сверхъ же сего первые утверж одного тѣла въ другое матерію проходною, когда изъ теплаг равновѣсіе выходитъ въ холодное и согрѣвая оное, а сама простые на го теплоты градуса: другіе же напротивъ доказываютъ, что растворъ и кипѣнія не содерна теплоты равновѣсія согрѣвают прохладенія вещей близъ ихъ лежащихъ и съ которой стороны достовѣрно и сему дѣлу ожидать тѣхъ порь, какъ скроется правд но пусть останется для тѣхъ, чья есть въ томъ должность, а того довольно, чтобы принятые въ машину члены побужденіе требуемую тягостъ носили и полезной и желаніемъ успѣхъ им поряду слѣдуетъ описать ея составъ, купно и движеніе.

О составахъ. 1-е) Сдѣлать изъ мѣди цилиндры отливные подъ литерою *A*, другой *B*, длиной каждый по 9 футъ, и во в собою сходны, въ тѣлѣ толщиною полдюйма. Внутренній діаметр 9 дюймовъ и должны быть весьма ровны; внутри же какъ сте ваны гладко, по концамъ и срединѣ ихъ вокругъ по одному шир толщиною въ полдюйма подъ знакомъ + равть изъ концѣ 1 винтами прикрѣпятся кованыя изъ мѣди бочки (2), которые съ удержанія стоящей воды надъ эмволе (9) и когда который съ в снизу цилиндровъ поднимется къ верху, то свободная вода эмволе тягости собирается и выѣщается въ бочку (какъ представлено на ци а ежели на низъ пойдетъ, то и вода паки по прежнему изъ бочк

умножая ему тягость за нимъ пуститься (какъ значить во второмъ цилиндрѣ *B*), съ чего число той воды таъ и пропорциональна сть нею на эмволя тягость хранится однако, и при всякомъ отъ первого движенія, если хотя мало вольется отъ натекающей сверху чрезъ ключъ (Θ) пропущенной трубкою (3) воды излишно откуда она паки изъ первой бочки, падающей паденіе трубкою (4), всегда въ другой цилиндръ истекаетъ (\oplus), изъ коего потомъ также при подниманіи втораго эмвола въ прежнее мѣсто вступить для наклоненія трубы (4) не можетъ, ибо конецъ при первой бочкѣ выше горизонта бочки втораго цилиндра, отчего она будеть должна трубкою (5) спускаться въ запасный бассейнъ (6).

2-е) Бочки на цилиндрахъ въ удержанію воды вышиною въ $1\frac{1}{2}$, въ диаметрѣ $2\frac{1}{2}$, фута, изъ битой мѣди толщиною противъ восьмины дюйма.

3-е) Внизу у каждого цилиндра по два крана (7), выше дна на три дюйма, изъ коихъ по одному глухихъ (3) быть должно съ мѣдными стаканами и свинцовыми фентелями, привѣщенными на пружинахъ для дреции воздуха ($\textcircled{1}$), которые (изъ лишней въ цилиндръ прихода съ холодной водою) свободождаются воздухъ, а другіе два (7) соединены съ трубками отъ водяного плеча (8) и на концахъ ихъ весьма маленькия отверстія (V), въ которыми холодная вода поперемѣнная при каждомъ подъемѣ эмвола (9) чѣмъ (*D*) попрямая въ цилиндръ проходить и въ отверстіяхъ (V) фантломъ (δ) бываетъ, съ которой куплю и воздухъ въ парахъ ея натурою заключенной излишнимъ остается, гдѣ отъ удара о эмволъ будучи раздробленъ мелко пары проходить и упругость воздуха ея эмволъ поднимается спиривъ сгустить и опоровинѣ мѣсто носяданію эмвола, тогда вѣтшую тягостью онаго эмволъ долженъ опуститься будеть внизъ, а въ самое то время, когда въ первый цилиндръ при поворотѣ плеча (*D*) отверстію (V) бросится вода коммуникаціальная въ цилиндръ, труба бываетъ регуляторомъ заперта (4), а въ другомъ цилиндрѣ коммуникаціонная (\pm) съ парами отворена, чѣмъ и воздухъ разширяя даетъ ему упругость (гдѣ водяная будучи стоитъ тогдѣ заперта) и эмволъ погонитъ къ верху; а какъ до настоящей вышлии второй дойдетъ, то первый отъ фантала осидеть, тогда разомъ паки колесо ($\textcircled{47}$) плечу (*D*) и регуляторъ ($\textcircled{50}$) переворотять и коммуникаціонную первого отворять и фанталь въ немъ запреть (чѣмъ какъ и прежде эмволъ къ верху погонитъ); а у другаго въ самое то время и въ одинъ разъ коммуникаціонную паровъ запреть, а фантальную отворить и воду подъ него пустить, отъ чего второй осидеть, а первый подниматься долженъ и такъ они безпрерывное движение имѣть будуть повинны.

4-е) И нижнему ранту (4) прикрѣпится винтами вѣсто дна со своимъ трубками мѣдные круги (*C*), въ диаметрѣ равные цилиндрамъ и съ рантомъ толщиною въ полдюйма (что должно съ ними обшевелить или пришить целикомъ) по двѣ трубы, изъ коихъ первая коммуникаціальная паровъ изъ котла

возстающихъ (10) длиною одного фута, чтобы вдалась выше круга въ цилиндръ на три или на четыре дюйма, а на концахъ загнуты ранты, дабы, стоящая на дѣвъ вода (~~~) его чрезъ рапти въ котель не входила; внутренний же діаметръ $1\frac{1}{4}$, или въ два дюйма, другое такою же длиною на концѣ ея со дномъ вровень (11) связаны въ нижнемъ концѣ съ трубами по равтачъ винтами (E) съ глухимъ колѣномъ (12) длиною одного фута, на концѣ коего мѣдный кованый стаканъ со свинцовыми фентелями (4), прибѣженномъ на пружинѣ; отверстіе колѣна въ цилиндръ въ діаметрѣ $1\frac{1}{4}$ дюйма, по оной должно быть прикинуто правое выливное равнаго съ нею діаметра колѣно (13); на концѣ также свинцовые на пружинѣ фентели (7) и оному всегда состоять подъ водою въ теплой цистернѣ (14) должно, по которому вода (~~~) что собирается внутри отъ фантаки (V) и стоять на дѣвъ цилиндра, въ то время какъ эмволъ упругостю воздуха гонитъ къ верху, а ону внизъ, отворя фентель (7) въ цистерну (14), всегда посылаеть, а какъ эмволъ идетъ къ низу, то она въ колѣнѣ (13) пребываетъ неподвижно стаканъ же мѣдный (L) съ глухимъ колѣномъ (12) для того потребенъ, когда остановленную машину сперва въ дѣйствіе пустить, то какъ глухое (12), такъ и выливное (13) чрезъ оной трубкою (15) и ключемъ (7), слѣдственно водою наполнять, а тѣ трубки (15), утвержденныя въ бочкѣ (2), отъ движенія эмволовъ всегда снажены водою и заперты ключемъ (7) бывають.

5-е) Чтоже подлежитъ до котла (F), откуда начало и побужденіе дѣйствію всей машины состоять, то онъ долженъ быть изъ кованой мѣди, такъ чтобы имѣть силу противъ всегдашняго огня не менѣе и отъ напряженія внутрь его паровъ (M) состоять, которые должно въ немъ такъ залючать, дабы они въ неопредѣленный мѣста отнюдь выходу не имѣли, для чего и подлежало ему быть всему изъ одинакой мѣди, но и сполна же за величиною его, а паче за невѣжествомъ искусства мастеровъ, сдѣлать и къ заклепанныхъ (не только запаянныхъ припоеемъ плотно) мѣдныхъ листовъ можно величиною же оной въ діаметрѣ по горизонту менѣь литерами (MN) въ 5 уступы (MO), коими висѣть будетъ на печи съ половиною отъ горизонта до дна въ полтора, а отъ горизонта до своду, гдѣ приминется регуляторъ паровъ, въ два съ половиною, діаметръ же дна въ три съ половиною футовъ; въ немъ кубичное содержаніе водь около восемнадцати, а паровъ тридцать четыре фута; на верхнемъ оного сводѣ овалъ (16) по длинѣ въ 18 ширину въ 12 дюймовъ обложить къ котлу съ припоеемъ гладкимъ мѣднымъ колѣцомъ, сквозь которой для починки и поправленія въ котель проходить бы человѣку было можно, на что также накрывать мѣдную доскою къ колѣцу пришлифованную и прикрѣплять винтами, въ которой придѣлать дѣвъ пробная трубки (17) съ ключами (7), самыя тонкія и одна другой опущены въ котель ниже на три дюйма, такъ что одна сколько до горизонта воды не дойдетъ, а другая концемъ столько ниже горизонта въ воду опустится и въ то

время какъ вода вливть чрезъ оныя можно знать, сколь высоко ея въ котлѣ стоять, потому когда ключъ у нихъ (H) отворить, то изъ первой, которая не достала воды горизонта, пойдетъ паръ, а съ другой, что ниже оного, постечь вода. Но когда же въ котлѣ вода убудеть, ниже обѣихъ трубокъ станетъ, въ такомъ случаѣ изъ обѣихъ окажется паръ. Напротивъ же того, когда выше прежняго станетъ и до обѣихъ оныхъ концовъ коснется, то изъ обѣихъ потечь вода и потому всегда опредѣленную мѣру въ котлѣ воды содержать можно, недостатокъ же воды, что тратится изъ котла и выходитъ въ цилиндръ парами, снабдить питательная трубка (18) отъ ключа (I), изъ которой по малой пропорціи пустить должно безпрерывно воды столько, сколько въ котлѣ требуетъ убыль, и питательная трубка (18) должна быть не малой вышины, дабы тягостью воды, которая въ ней противъ упругости въ котлѣ стоящихъ паровъ противиться могла. Сверхъ же того въ водѣ котла должно быть еще двумъ трубкамъ и одной паровой (19) и при ней на блокахъ свинцовый фентель (V), а другой фентелной съ фентелемъ же (f), изъ конца первая проведется чрезъ печь и какъ мѣсто дастъ, а другая воротная припаянна къ своду, а обѣ служить для паровъ, по первой изъ нихъ, какъ машина стоять, выгоняетъ пары и прохладаетъ котель; а другая, если при дѣйствіи машины усилятся надъ мѣру велии пары и чтобы не сорвало свода, опирается фентель (f) самъ, на дѣй же котла трубка (21) съ ключемъ (Δ), по которой выпущается вода воинъ, если сдѣлается зачѣмъ либо ненадобна, въ нижній бассейнъ (22); а какъ снова въ котель налитъ потребно, тогда изъ запаснаго бассейна (6) по трубкѣ (23) ключемъ (K) наполнится.

6-е) Запасный деревянный бассейнъ (6) на печномъ сводѣ всегда съ водой быть долженъ, а дно оного нѣсколько выше горизонта воды, въ котлѣ стоящей, внутри высоленъ такъ крѣпко, дабы во все то время, доколѣ стоять должны, течи не имѣть. Въ него воды кубичныхъ футъ вѣщають бы столько, сколько требуется въ себѣ, во первыхъ, когда будучи пустъ мѣдный котель, чтобы изъ него наполнить, также когда ручнымъ насосомъ (24) чрезъ очень или висичимъ шатуномъ (25), чѣмъ вода вверхъ третьяго этажа въ насосный ящикъ (26) поднята будетъ, а оттуда по желобу (27) въ водяной верхней бассейнъ (28) пустится и оной наполнитъ, а потому также изъ него по водяной трубѣ (29) истекая внизъ, по всѣмъ прочимъ разливается и наполняетъ въ мѣста (X) цилиндръ надъ эмволами (9) и отъ туда чрезъ бочки (2) по трубамъ (15) и до стакановъ (L), что при глухомъ колѣвѣ (12) доходить; изъ коего потомъ какъ глухое, такъ и выливное (13) даже до самой нижней цистерны (14) того водой питаетъ. И когда всѣ оныя трубы и ящики изъ него водою сколько куда будетъ потребно наполнятся и тѣль къ началу движенія сдѣлаются готовы, тогда въ запасномъ бассейнѣ (6) сверхъ всего для незапнаго случаѧ должны оставить воды вышиною хотя еще на футъ.

7-е) Съ движениемъ эмволовъ (9) и колеса (MN) для поворота вс-

редь и обратно цѣпями (30) съ ними соединены, которые и въ поворотѣ купно имъ послѣдуютъ и тѣмъ желаемый подъемъ мѣхамъ (31) исправляютъ; а наизъ для прогнанія изъ себѣ соплами воздуха сами наложенными на верхъ ихъ подвижными тяжестями осѣдать и одинъ за другимъ какъ эмволъ рядомъ ходить долженъ, которыхъ подъемъ и изъ нихъ сильное о наложенные тягости воздуха прогнаніе съ пропорцію діаметровъ колесъ и съ высотою эмволныхъ (9) подъемовъ также и обонъ сихъ различные въ подъемахъ терциины должны расположены быть исправною механикою. Такъ чтобы не обременяя толщиною колесъ и валовъ машину, ибо исчисляя тягость мѣховъ съ силой эмволовъ и уравнивая то, сводить терциины ихъ въ согласіе разстояніемъ (то есть величиною окружениевъ колесъ, гдѣ какъ требовать будетъ) должно о семъ ниже въ (§ 12) показано.

8-е) На валу позади колеса (*M*) на цѣпяхъ расположатся, первое, проущные брусья (41—42), которыми для регулятора и водяного плеча, зубатое колесо (47) будетъ имѣть поворотъ. Второе, на томъ же валу на цѣпяхъ за ними далѣе, ежели мѣсто дастъ, или привязавъ къ нему цѣпями (33) на откосѣ, около другаго вала (34), на цѣпяхъ же (35), внизъ отпущеныхъ въ колодезь (36), желѣзныя или деревянныя двое рамы (37), укрѣпля въ нихъ снизу вверхъ въ деревянный ящикъ (38) приводить, а оттуда желобомъ (39) въ верхній водяной бассейнъ (28) непрестанно наполнять, изъ коего излишняго мѣдною трубою (40) въ запасный бассейнъ (6) уходить и полонъ водою всегда содержать, а изъ него также излишняго трубою (20) въ бассейнъ же первого этажа (22) и стекая оную должно по желобамъ въ прежнее свое мѣсто, гдѣ имѣлась сначала (то есть въ колодезь 36) вступить и потомъ насосами паки вверхъ подниматься и гдѣ во время всегдашняго дѣйствія непремѣнную циркуляцію содержать.

9-е) Для же перемѣны повороту въ машинѣ водяного ключа и парового регулятора на валу колеса (*M*), какъ показано выше, имѣть быть учреждены на цѣпяхъ два бруса (41 и 42), и по длини оныхъ сдѣлать проухи, подобно какъ и рамы (37), однимъ за другимъ подниматься и опускаться должны; а посреди ихъ въ проухахъ уменьшить винтами деревянные подвижные въ каждомъ по одной ладони (43) и сзади тѣхъ для привертыванія оныхъ по проуху въ брусья, также и для пропорциональной передвижки когда надо спустить ниже или поднять выше деревянные съ гайкою на концахъ винты (44), дабы можно было ладони по проухамъ брусьевъ вверхъ и внизъ, какъ пропорцію движенія запросить, съ одного на другое мѣсто переводить.

10-е) И когда брусья съ ладонями движение отъ поворотовъ вала применуть и одинъ за другимъ пойдутъ, тогда на долгомъ желѣзномъ вертиѣ фигура (11), что серединѣ круга представлено въ круглой точкѣ (•), надѣтую съ полуокружиномъ вилку (45), на концѣ имѣющую походящую по ней изъ винту тяжесть (46) ладонями (43) отъ одной стороны горизонтальной линіи (*QR*) по другую, а съ другой опять на первую переворачивать

будеть и тѣмъ совершать называемое вилочное полукружіе (*QSR*), но при томъ веретау (*•*), на чёмъ вилка (*45*) ходить, садуть стоять въ горизонтъ неподвижно, а къ нему позади вилки (*45*) укрѣпить зубатое колесо (*47*), имѣя только не многимъ больше четверти круга зубья и въ двугъ крестовинахъ онаго, длиною по полуфуту, прымкнуть по гвоздю (*TU*), но когда валь колеса (*M*) энволомъ (*9*) вдучи внизъ по цилинду (*B*) къ своей сторонѣ поворотять, а въ противной тому проушнѣй на щипѣ брусь (*42*) съ ладонью къ верху поведеть и полукружную ходачую оконь верети вилку (*45*) до перпендикуляра точки (*S*) поднавъ съ ладони спустить, которая всшедъ изъ перпендикуляра ручкою (*V*) коснется по гвоздю (*T*), укрѣпленному въ крестовинѣ круга (*47*) и собственною тяжестью, что изъ концѣ межъ вилокъ (*46*) зубатое съ ручками колесо (*47*) и бруса (*41*) поворотить и гвоздь (*T*) на самый горизонтъ (*QR*) въ точку (*W*) поставить, причемъ и сама въ горизонтъ же одержавшилась станеть, а другой крестовины гвоздь (*U*) и перпендикуляру (*S*) ближе и въ точку (*F*) поднедеть и колесо по тѣхъ порь, также и въ крестовинѣ гвоздь (*U*), что встѣ пить на място (*F*), стоять будеть неподвижно, пока сорокъ первого бруса ладонь (*43*) вилчатую ручку (*45*), принявъ съ горизонта (*QR*), обрати вверхъ и изъ перпендикуляра на другую сторону къ сорокъ второму брусу не склонить. А между тѣмъ какъ брусь сорокъ первый вилчатую ручку (*45*) принявъ до перпендикуляра къ верху доводить будеть, тогда сорокъ вторы брусь съ ладонью какъ быть и прежде ниже горизонта станеть, и вилчатая ручка (*V*) гвоздь на крестовинѣ (*U*), что быть въ точкѣ (*F*), отъ (*F* до *U*) купно съ колесомъ (*47*) поворотить и сама къ ладонь сорокъ втораго бруса придется и гвоздь (*T*) отъ горизонта (*W*) въ прежнее място поставить, а потому также колесо какъ и прежде остановить, доколѣ сорокъ втораго бруса ладонь (*43*) снизу къ горизонту (*RQ*) и къ ручкѣ (*45*) не подойдетъ и тѣмъ обращая при каждомъ бруса подъемъ впередъ колесо съ остановкою, потому что вилчатая ручка (*45*) исправлять должна свое полное полукружіе, а колеса поверть одну четверть. Остановки же и повороты терминовъ сего колеса во всемъ движениі машинѣ содержатъ главную важность, потому что колесо чрезъ зубья соединено съ поворотомъ парового регулятора и водяного ключа и если открытыхъ наровъ въ цилиндрахъ въ поворотъ регулятора потерять терминъ и позадергать хотя секунду обыкновенного дольше, выбросить изъ нихъ энволы къ верху, не жды же и отъ водяного ключа въ движениі потрутъ машину и потому же они опредѣляютъ подъемъ и опуски въ цилиндрахъ, энволахъ, мѣхахъ и проушнѣи брусьями, такъ и насосными рамами, которыи прогоняютъ воду къ верху въ (*38*) ящики третьаго этажа.

11-е) Бѣ зубьями сего колеса (*47*) должна подведена быть отъ осей регулятора и водяного ключа желѣзная и къ осямъ ихъ плотно прымкнула ручка (*48*), имѣющая на концѣ съ щипками часть круга (*49*) въ радиусъ

отъ осей къ периферію его равна четверти зубатаго круга, въ движениі же между собою совмѣстны (то есть ладъ въ ладъ) соединены и съ поворотомъ зубатаго быть въ движениі и останавливаться вмѣстѣ и тѣмъ пары, изъ котла въ цилиндръ востающіе, по мѣрѣ пропущать и затворять, ея же одинимъ поворотомъ и въ тоже самое время водянымъ ключемъ (*D*) чрезъ трубы (8) и премы (7) въ цилиндрахъ отверстіемъ (*V*) воду отворять и запирать, ибо когда эмволъ по цилинду (*A*) стоять внизу, то ему и сорокъ второй брусь въ томъ послѣдуетъ, а эмволъ цилиндра (*B*) съ брускомъ сорокъ первымъ тогда бываетъ поднять кверху и полуокружная вилка (45) лежитъ по горизонту къ брусу сорокъ второму, тогда внизу горизонта зубья колеса (47) съ частью круга (49) будетъ передвинута къ сорокъ первому брусу и отъ перпендикулара (*Z*) зубцы колеса жалѣзную съ осью регулятора ручку (48) съ частью круга (49), идучи по его цевкамъ, повернуть къ сорокъ первому брусу, тогда регуляторъ цилиндра (*B*) запереть, а въ (*A*) пары отворить, въ немъ фанталу воды удержать, а въ (*B*) пропустить и колесо съ регуляторомъ безъ движениі оставить, отчего эмволъ (*A*) погонять парами кверху, а (*B*) тягостю атмосферы книзу погружать начинь, валь колеса (*M*) съ собою повернитъ и брусь сорокъ первый книзу опустить, а сорокъ второй и съ нимъ на ладонѣ (43) вилку (45) поведеть кверху и изъ перпендикулара (*S*) къ сорокъ первому брусу опустить, тогда ручка зубатое колесо (47) книзу подъ горизонтомъ отъ перпендикулара (*Z*) купно съ жалѣзной ручкой (48) и частью круга (49) въ противное положеніе къ сорокъ второму брусу зубьями по цевкамъ переведеть и регуляторъ цилиндра (*A*) запреть воду въ него пустить, а въ (*B*) пары отворять и воду запреть, изъ чего сорокъ первый брусь по прежнему кверху пойдетъ и тако сама себя безъ помошь рукъ въ движениі содержать будеть.

О вычитаніи силы. 12-е) О силѣ эмволя отъ тягости атмосферы, когда диаметръ его въ 9, арея или площадь замѣстуетъ въ такомъ кругѣ квадратныхъ $63\frac{1}{2}\%$ дюймовъ, воздухъ же въ барометрахъ ртуть держить по обыкновенной его тягости отъ 292,030 дюймовъ, а ртуть водѣ тяжесть въ 14 кратъ, въ такомъ случаѣ, положа на малую мѣру и умножа ртуть 29 чрезъ 14 кратъ, произведеть 406 дюймовъ, что значитъ число воды вышиною, которую воздухъ вмѣсто ртуты содержать повиненъ, кубичный же футъ имѣть 1728 дюймовъ, а воды тянетъ пудъ двадцать семь фунтовъ, изъ чего 406 такимъ дѣйствиемъ потянетъ вѣсу $15\frac{1}{2}\%$ фунта, почему и на каждомъ въ площади эмволоваго круга квадратномъ дюймѣ быть должно, а на всѣхъ $63\frac{1}{2}\%$ дюйма тягости атмосферы на эмволъ ложеть 25 пудъ $2\frac{1}{4}$ фунта, что и дѣйствительно есть, но только въ такомъ случаѣ, когда бы подъ эмволовъ ему уже совсѣмъ не быть, и противъ же той 25 пудной силѣ отъ належащаго воздуха на эмволяхъ. А притомъ когда они подъемъ и опускъ по цилиндрамъ имѣть будутъ въ 6 футовъ, а мѣховъ подъемъ бываетъ обычно только двадцати одного дюйма, (то будетъ противъ эмво-

ловъ въ 3 $\frac{1}{2}$, раза менѣе, въ случаѣ какого расположения механически по діаметрамъ валовъ и колесъ, должны будуть эмволъ въ равновѣсіи и въ тѣхъ точкахъ, гдѣ мѣха на цѣпахъ (31) тягости втрое, то есть 87%, пудъ содергать, что называется по равновѣсію, а безъ движенія мертвая сила, но когда тягости часть убудеть и сила тягость овѣсить, словомъ, живая или сила движенія, въ такомъ случаѣ тягость восьмидесяти семи пудовъ должна сть точекъ (31) удѣлена бытъ, вонперыхъ на фрикції всей машины, притомъ также на тягости рамъ, что въ колодцѣ при насосѣ (37) на проушнѣ брусья (41 и 42) и на вилчатую съ гирею, что при зубатомъ колесѣ ручку (46) на валовыя и колесныя тяжести, но которыхъ всѣ если въ исправномъ строеніи машина учреждена будеть, болѣе семи пудъ онѣ не дадутъ, потому что они (хотя будуть и весьма тяжелы), но только однѣмъ фрикціямъ склонны, и данной силы у машины тягостю своего тѣла отнять не могутъ, а что же принадлежитъ до воды, по насоснымъ трубамъ (32) изъ колодца (36) въ верхній водянной ящикъ (38) востающей, то сколько оной въсомъ всего по трубамъ состоять, съдѣствено и съ той же тяжестю, изъ чего и фрикції съ приборомъ выключить, діаметръ которыхъ болѣе трехъ сть половиною дюймовъ не потребенъ, площади произведеть 9 $\frac{1}{2}$, которую умножа съ высотою трубъ, хотя бы онѣ взведены были до пяти сажень (то есть на 420 дюймовъ), кубичное въ нихъ содержаніе около 4,000 дюймовъ придется, а въ 1,728 таковыхъ, какъ показано выше, тиинеть 67 футовъ, почему во всѣхъ трубахъ тяжести воды придется около четырехъ пудъ, а съ фрикціями всего 11 пудъ, что выключая при мѣхахъ изъ тягости точекъ (31) учинить на тягость мѣховъ остатокъ 76 пудъ, хотя правда, что остатка тягость для мѣховъ видится и велика, которую можно и три печи съ мѣхами содергать, но напротивъ того, сколько подъ эмволомъ въ цилиндрахъ (какъ упомянуто выше) будетъ воздуха состоять не видно, ибо онъ налегающему сверху на эмволы снизу противится не мало и знатную часть силъ отнимаетъ у эмволя. Отъ точекъ, что при мѣхахъ (31), втрое уничтожить тягость, что теоріей безъ опытовъ опредѣлять не надлежитъ, а болѣе для того, какъ воздуха расширение и упругость, которая стоять будетъ подъ эмволомъ, опредѣленного градуса не имѣть. Сверхъ же сего напоминается, что дѣйствіе эмволовъ и ихъ подъемы и опуски тѣльца сдѣлаются выше, чѣмъ въ фонтанахъ будеть вода холоднѣе, а паче отъ такой, которая близъ пункта замерзанія доходитъ, а еще не огустѣть и такого во всемъ движеніи многую подастъ способность.

13-е) Сколько же на сложеніе прописанной машины будеть потребно мѣді, когда всѣ ея составы сдѣлаются готовы, кроме того, что при отлива въ угарь и при дѣлѣ въ опилки и оточку изойдетъ алюминіе, мѣдное исчислян по толстотѣ тѣла, что въ которомъ кубичныхъ дюймовъ содержаніе которыхъ футъ въсомъ тиинеть 15 пудъ 2 $\frac{1}{2}$. фунта, а кованое по площади которыхъ положа листъ длины въ 84, ширину въ 6 $\frac{1}{2}$, въ немъ площа-

произведеть 546 дюймовъ тянетъ вѣсомъ 7 фунтовъ, что сдѣлать не на-
денно футъ по фунту, каковой толщины вѣсомъ трубамъ быть должно, а
бочки на цилиндрахъ противъ того вдвое, потому же по крайней мѣрѣ
толщину быть должно втрое (то есть впятины дюйма), свинцовые исчисляя
также по толстотѣ тѣло, котораго кубичный футъ тянетъ вѣсомъ 19 пудъ
 $14\frac{1}{2}$, фунтовъ, а сколько чего по длини—предлагается роспись.

	Числовѣ нен.	Вѣсомъ.		
			Пуды.	Фунты.
1	29.	Водяная труба длиною съ ея поворота изъ верхняго бассейна сажень	5	
	3.	Изъ нея пропущенная, по которой течеть вода въ емвль	$\frac{1}{2}$	
	4.	Вставленая между бочекъ } въ обѣихъ сажень.	$\frac{1}{2}$	
	1.	Стоящая надпитательная }		
	8.	Отъ водяного ключа съ прамами соединенные въ обѣихъ	1	
	15.	Изъ бочекъ и съ стаканомъ	4	
	5.	Изъ бочекъ въ бассейнъ	$2\frac{1}{2}$	
	37.	Изъ колодца, по которой поднимается вода кверху	6	
	40.	Изъ верхняго бассейна, по которому проте- каетъ излишняя вода въ средній бассейнъ, что на печномъ сводѣ запасной	5	
	24.	При ручномъ насосѣ	4	
	39.	Изъ среднаго запаснаго бассейна излишняя протекаетъ въ нижній	2	
	52.	Когда же средній совсѣмъ опорожнить	2	
	23.	Изъ него же въ котель воду пустить	1	
	19.	Паровая изъ котла	$1\frac{1}{2}$	
	21.	Совсѣмъ котель опорознить	2	
	14.	Питательная въ котель	1	
	17.	Пробный дѣлъ	$1\frac{1}{2}$	
	12.	На глухое колѣно	$\frac{1}{2}$	
	13.	На выливное въ цистерну	4	
	53.	Изъ нижнаго бассейна излишнюю и когда со- всѣмъ опорознить, также и изъ цистерны из-		
	54.	лишнюю и какъ повадобится совсѣмъ же опо- рознить, то въ четыре оные сажень		
	55.	39. Изъ насоснаго машиннаго ящика } въ обѣихъ въ верхній бассейнъ	5	
	27.	Въ него изъ ручнаго насоснаго ящика } въ обѣихъ	3	
		Итого по длини трубъ	52	—

	Числота си- енъ.	Вѣсомъ.	
		Пуды.	Фунты.
2		—	12
3		—	—
4		20	—
5		—	9
6		—	10
7		—	26
8		—	—
9		—	—
10		—	—
11		—	4
12		—	—
Всего иѣди будеть потребно .		80	25

	Числомъ съ имен.	Васомъ.	
		Дум.	Фунг.
13	Свинцовыхъ фонтелей восемь каждой по пяти фунтамъ	—	1 —
14	На два кольца на эмволы и прижиманію коли 14-е) На вышесказанное водяныхъ трубъ изъ кованой мѣди пріуготовленіе которыхъ всего по длини 52 сажени показано мѣди въ нихъ 9 пудъ 4 фунта, что кажется для расходовъ по цѣнѣ число небольшое. Однако если все и съ принасами по ряду собрать мастеровъ работу, когда ону сперва на горнахъ и какъ бы новую и потомъ изъ нее подъ молотомъ ковать встребуемые по длини листы и изъ тѣхъ рѣзовъ въ полосы отгебть около ровныхъ желѣзныхъ сердечниковъ, потомъ мѣдными припоями запаивать, къ чему также на каждой сажениной трубѣ по два круглыхъ отливныхъ рантика придавливаютъ и одинъ къ другому плотно пришлопыватъ (чего изъ готовой мѣди на одну саженную трубу что только согнуть, спаять, къ рантикамъ приѣдѣвать, то два человѣка ранѣе двухъ дней не окончатъ) и потому вовѣю ону работу и въ угаръ мѣди расходу безвозвратно произойдетъ, видится многимъ больше нежели вовѣемъ угаръ свинца, если изъ него такие же выпить будуть сверхъ же сего мѣдь ржаветь и пройдется отъ воды сильнѣе, отъ чего также перемѣны и починки скорѣе требовать будетъ, нежели свинецъ, напротивъ же того въ свинцѣ одинъ только то недостатокъ, что онъ къ сложенію машины будетъ тяжель и отъ небреженія скорѣе можетъ быть помять, нежели мѣдь. Однако какъ его въ работѣ расходу многимъ противъ мѣди произойдетъ менѣе, да и при передѣлѣ поврежденное оловомъ скорѣе исправиться можетъ либо въ дѣль мѣдной трубы на одну сажень что произойдетъ расходу, то онъ десять такихъ въ готовыхъ формахъ при счастливой работѣ отлитъ можно, а хотя же въ чёмъ сдѣлается и неисправность, то онъ наличными къ плавкимъ и безъ передѣлу быть годенъ, а буде то въ мѣди послѣдуетъ (какъ она почти вся въ мѣдахъ собрана, составахъ и обрѣзкахъ) безъ передѣлу ни къ чему уже будетъ негодна, и когда же свинцовые отливные трубы въ диаметрѣ $1\frac{1}{2}$, а въ тѣхъ сдѣлать въ полдюйма поверхность края придется въ $2\frac{1}{2}$ дюймъ	—	1 20

	Число из саженъ и ярдъ.	Весомъ.	
		Пуды.	Фунты.
ма, которые умножа чрезъ сажень (или восемьдесят четыре дюйма), кубичное содержаніе учинить 210, а на 52 сажени произведеть 10,920, изъ чего сдѣлаеть не многимъ менѣе шести съ половиною кубичныхъ футъ, а каждый футъ свинца тянетъ въсомъ 19 пудъ 14 фунтовъ съ нѣсколькими золотиками. Въ такомъ случаѣ на всѣ свинцовые трубы будетъ потребно сто двадцать пять пудъ съ фунтами. Однако онъ безъ всякой упадки и всего останется наличнымъ да и къ плавкамъ же годнымъ	125	—	—
И въ такомъ приготовлѣніи, когда изъ него всѣ потребныя трубы сдѣланы будутъ, въ случаѣ чего для мѣди останутся только одни цилиндры со дномъ, при которомъ коммуникаціальная труба, машинные же и ручной всего три насосные цилиндры (гдѣ небольшія движенія имѣть будуть эмволы) и котель съ ближними его трубками, которыхъ находятся около жару и притомъ также регуляторъ и эмволы, четыре стакана и трубные ключи, а на всѣ оные, какъ показано выше, потребно будетъ мѣди . . .	70	9	—

Сообщ. А. Н. Воеиновъ.