

Карташов Николай Иванович

Конструкция паровозов

Альбом

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
Н63

Н63 **Николай Иванович К.**
Конструкция паровозов: Альбом / Карташов Николай Иванович – М.: Книга по Требованию, 2023. – 159 с.

ISBN 978-5-519-88537-9

ISBN 978-5-519-88537-9

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Могучее развитіе современной промышленности выдвинуло передъ каждымъ инженеромъ, занимающимъ ответственное мѣсто (особенно въ крупныхъ предпріятіяхъ) на первый планъ силу, которую уже нельзя игнорировать, а именно—конкуренцію. Долгое время, въ теченіи котораго предложение не превышало спроса, достаточно было производить издѣлія только удовлетворительнаго качества, но теперь, когда на поле міровой борьбы выступили, кромѣ Англіи, Франціи и другихъ старыхъ промышленныхъ государствъ—еще Америка, Германія, а за ними и остальные страны—теперь для обезпеченія за собою рынка, а слѣд. жизнеспособности своего предпріятія, необходимо уже идти впереди остальныхъ. Теперь уже для инженера недостаточно умѣть пользоваться справочными книжками и строить машины, но необходимо, чтобы построенныя имъ машины были лучше другихъ; недостаточно сѣмѣть воплотить какую-нибудь идею, но необходимо, чтобы она опять таки была воплощена лучше, чѣмъ она воплощалась до сихъ поръ, т. е. инженеръ долженъ непрерывно идти впередъ, не останавливаясь на мѣстѣ, другими словами—онъ долженъ обладать творческою способностью.

Хотя въ Россіи теперь многое дѣлаютъ не хуже, чѣмъ за границею, но это, указывая на прогрессъ Россіи въ техническомъ отношеніи, вмѣстѣ съ тѣмъ говоритъ и о ея сравнительной отсталости, и когда (а это будетъ скоро) мы вступимъ въ промышленную борьбу изъ-за однихъ и тѣхъ-же рынковъ—мы рискуемъ быть побитыми и попасть въ экономическое рабство. Причина кроется въ томъ, что до сихъ поръ мы только подражали иностраннымъ образцамъ, копировали ихъ; старались не превзойти, а только приблизиться къ нимъ и хотя дѣлали это и удачно, но дальше не шли. Даже рѣдко приходится видѣть стремленіе превзойти заграничные образцы, т. е. русскіе техники ставятъ себѣ цѣлью не дальнѣйшій техническій прогрессъ, а только достиженіе уже существующихъ образцовъ и такимъ образомъ заранее обрекаютъ себя на второстепенную роль. Но всего удивительнѣе то, что у насъ часто не замѣчается органической потребности въ этомъ прогрессивномъ движеніи, тогда какъ теперь эта потребность должна составлять вторую натуру современнаго инженера. Онъ долженъ смотрѣть на технику, какъ на нѣчто

живое, непрерывно идущее впередъ; съ каждой машиной онъ долженъ мириться, какъ съ временной, которая при первой возможности должна быть замѣнена другой—лучшаго образца (какой-нибудь взглядъ и господствуетъ въ Америкѣ).

И инженеровъ необходимо воспитывать въ этихъ понятіяхъ, творческая ихъ способность должна быть развиваема съ самаго начала ихъ техническаго образованія и недостатокъ ея—отчасти вина нашихъ техническихъ школъ. Дѣйствительно: всѣмъ извѣстна постановка дѣла во многихъ нашихъ учебныхъ заведеніяхъ; цѣлые многолѣтніе періоды студенческіе проекты представляли копіи проектовъ прошлыхъ лѣтъ; часто желаніе студента внести какое-нибудь отступленіе отъ принятыхъ образцовъ—встрѣчалось неодобрительно; устанавливался извѣстный шаблонъ, а вмѣстѣ съ нимъ, какъ всегда, наступалъ періодъ полного застоя, въ теченіи котораго не только не развивалась, но заглушалась творческая способность. Когда въ такой атмосферѣ студентъ пробудетъ нѣсколько лучшихъ своихъ лѣтъ, когда формируются взгляды и характеръ чело-вѣка, изъ него выходитъ не инженеръ, способный двигать отечественную технику впередъ, а инженеръ-рутинеръ, безъ инициативы, приверженецъ шаблона.

Въ настоящее время замѣчается стремленіе къ измѣненію этого ненормальнаго порядка вещей, стремленіе влить живую струю въ дѣло техническаго преподаванія, оживить студенчество, развити въ немъ жажду технического прогресса и указать творческую способность. Съ этою цѣлью вводятся самостоятельныя дипломныя работы, обширныя, научно поставленныя, занятія въ лабораторіяхъ и пр.

Все сказанное касается въ особенности преподаванія специальныхъ предметовъ, которыми заканчивается технич. образованіе студента. Но вмѣстѣ съ тѣмъ указанная задача, при современномъ развитіи техники, очень трудна. Чтобы требовать извѣстной самостоятельности при рѣшеніи предлагаемыхъ вопросовъ—необходимо развити у студентовъ соотвѣтствующій техническій горизонтъ, познакомить съ тѣмъ, что было уже сдѣлано раньше въ данной области; безъ чего, понятнo, невозможно и движеніе впередъ. Для этого прежде всего должны быть изложены идеи, вложенныя въ данную область техники, и ихъ взаим-

ная связь, что и составляет „теорію“ даннаго спеціального предмета. Но крайне недостаточно дать только изложение идей: извѣстны многочисленныя примѣры, когда глубокія идеи, изъ-за невозможности или неумѣнія ихъ осуществить, — десятки лѣтъ лежали втунѣ или на практикѣ не давали результатовъ, на которые можно было надѣяться. Поэтому, давши извѣстную идею, необходимо показать, какъ она воплощалась въ техникѣ до сихъ поръ, какія встрѣчались затрудненія и почему, какія затрудненія въ будущемъ надо устранить... Изложение послѣдняго составляетъ сущность „конструктивной части“ даннаго предмета (такъ сказать — практической), на которую долгое время обращали мало вниманія, а между тѣмъ, надлежащимъ образомъ обставленная, она имѣетъ перво-степенное значеніе. Раньше предполагали, что достаточно знать однѣ идеи, съ конструкціей-же можно познакомиться безъ особаго труда. Такъ оно и было до послѣдняго десятилѣтія, теперь-же это глубокое заблужденіе: никогда въ исторіи человечества мозгъ не работалъ такъ интенсивно, какъ работаетъ въ настоящее время подъ вліяніемъ страшной конкуренціи и промышленной борьбы. Каждый мѣсяцъ періодическая литература приноситъ массу нововведеній и чтобы разобраться въ этомъ морѣ, составить себѣ ясное представление о данномъ вопросѣ — нужны года и года...

Что-же касается до студента, приступающаго напр. къ специальному проэкту, то пускать его въ это море одного — нельзя: это трудъ для него, при полномъ недостаткѣ времени, непосильный и поэтому его работа часто носитъ случайный характеръ. Прозекты не рѣдко получаютъ ниже (и по конструктивной разработкѣ и по продуманности) тѣхъ, которые могли-бы быть, если-бы въ его рукахъ былъ требуемый матеріалъ.

Съ цѣлью ввести студентовъ въ курсъ дѣла, при чтеніи конструктивной части спеціального предмета, необходимо постоянное ознакомленіе ихъ съ послѣднимъ словомъ техники въ данномъ направленіи, чтобы вселить въ нихъ убѣжденіе, что техника — дѣло живое и то, что рекомендуется сегодня какъ лучшее — завтра можетъ быть будетъ замѣнено другимъ и признано устарѣвшимъ. Въ Зап. Европѣ профессора знакомятъ студентовъ съ нововведеніями путемъ демонстраціи послѣднихъ заводскихъ чертежей и иногда научныя кружки при политехникумахъ (напр. въ Мюнхенѣ „Akad. Maschinen Ingenieur-Verein“) издають схемы интересныхъ конструкцій, но, насколько мнѣ извѣстно, строгой организаціи подобныхъ изданій нѣтъ.

Настоящее изданіе и имѣетъ указанную цѣль — познакомить студентовъ съ современнымъ развитіемъ техники спеціально въ области паровозостроенія, т. е. оно служить: 1) иллюстраціей и дополненіемъ къ конструктивной части курса „паровозовъ“ и 2) пособіемъ при проэктированіи. Оно должно указать, что уже сдѣлано; отъ какой границы надо идти впередъ.

По самой идеѣ изданія — оно должно непрерывно дополняться, иначе цѣль его не достигается: оно должно заключать въ себѣ „послѣднее слово“. Ввиду этого настоящее изданіе составляетъ толь-

ко 1-й выпускъ, за которымъ должны, если не будетъ препятствій не отъ меня зависящихъ, слѣдовать дальнѣйшіе выпуски, заключающіе въ себѣ тѣ, заслуживающіе вниманія, усовершенствованія и новыя механизмы, которые появятся за извѣстный промежутокъ времени.

Настоящее изданіе разбито на 3 отдѣла: 1-й — „детали паровозовъ“; 2-й — „обзоръ главныхъ типовъ паровозовъ“; 3-й — „библиографическій указатель спеціальной литературы“. Общее представленіе о паровозахъ можно будетъ получить изъ первыхъ двухъ отдѣловъ; для детальнаго-же изученія какого-нибудь вопроса — придется обратиться къ спеціальной литературѣ, указаніе на которую и дастъ 3-й отдѣлъ.

Какъ сказано уже выше — издаваемый альбомъ долженъ: 1) служить иллюстраціей къ конструктивной части курса „паровозовъ“, а потому долженъ дать понятіе о современномъ состояніи паровозостроенія вообще, почему въ него для полноты внесены и тѣ конструкціи, которыя еще въ полномъ ходу, хотя уже и не представляютъ ничего новаго (напр. съ выставки 89 г.)

2) Дать представленіе о послѣднемъ словѣ техники въ данной области, для чего мною взяты цѣлый рядъ рациональныхъ конструкцій, появившихъ въ техническую литературу за самое послѣднее время (по мартъ 1904 г.). [Этимъ и объясняется нѣкоторая непоследовательность въ расположеніи чертежей, которые непрерывно пополнялись уже во время изданія].

Изъ всего очень обширнаго матеріала — въ 1-й выпускъ (который успѣли издать въ текущемъ году) вошла только часть (58 таблицъ), заключающая въ себѣ главные типы наиболѣе распространенныхъ деталей паровозовъ. Эту часть можно считать за основаніе. Изданіе-же чертежей цѣлаго ряда другихъ конструкцій, напр. новѣйшихъ пароперегрѣвателей, парораспред. механизмовъ, приборовъ отправленія, изъ которыхъ многіе распространены значительно меньше, — пришлось отложить. Они, вмѣстѣ съ новостями выставокъ въ С.-Лун и Люттихъ — составятъ слѣдующіе выпуски.

Что касается до источниковъ, то главнымъ, понятно, является періодическая литература и кромѣ ея: 1) прекрасное, но, къ сожалѣнію, по цѣнѣ (150 фр.) мало доступное, соч. Demoulin'a „Traité pratique de la machine locomotive“; 2) соч. Блюма, ф. Борриса и Боркгаузена „Die Eisenbahn — Technik der Gegenwart“ и многія другія. Какъ сказано — въ 3-мъ отдѣлѣ можно будетъ найти всѣ указанія объ источникахъ.

Замѣтимъ, что многіе чертежи желательно было бы издать въ значительно большемъ масштабѣ, но это оказалось, къ сожалѣнію, во многихъ отношеніяхъ невозможнымъ.

Изданіе предназначается для лицъ, хотя отчасти, уже знакомыхъ съ паровозомъ, т. е. напр. знающихъ, что такое конусъ, кулисса и пр. и какое ихъ значеніе (таковы напр. студенты, прослушавшіе соотвѣтствующій курсъ). Поэтому въ подробномъ

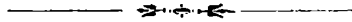
текстѣ надобности нѣтъ, а также въ критической и сравнительной оцѣнкѣ механизмовъ, что не входитъ въ поставленные пока мною рамки. Все это должно составить предметъ спеціального изслѣдованія, которое будетъ издано въ будущемъ. Но тѣмъ не менѣе я счелъ необходимымъ приложить къ альбому краткій текстъ съ спеціальною цѣлью хотя отчасти систематизировать приводимыя детали паровозовъ. При необъятной массѣ матеріала—усвоить его, получить о немъ ясное представленіе возможно только тогда, когда всѣ разнородные механизмы и приборы приведены въ систему. Отсутствие систематизаціи—представляетъ крупнѣйшій недостатокъ всѣхъ, до сихъ поръ вышедшихъ, сочиненій о паровозахъ, въ особенности на русскомъ языкѣ, въ которыхъ помѣщались цѣ-

лые ряды конструкцій, не имѣющихъ видимой взаимной связи, что производило впечатлѣніе случайнаго ихъ подбора, способствуя быстрому ихъ исчезновенію изъ памяти.

Въ заключеніе я долженъ сказать, что при изданіи подобнаго сочиненія на окраниѣ въ настоящее время (1904 г.)—пришлось считаться съ цѣлымъ рядомъ совершенно непредвидѣнныхъ затрудненій, оказавшихъ вліяніе не только на внѣшность изданія, но даже на его планъ и размѣры, тѣмъ болѣе, что это были первые опыты съ неизбежными погрѣшностями, что я и прошу имѣть въ виду при его разсмотрѣніи и оцѣнкѣ.

Н. Карташовъ.

Апрѣль
1904 г.



ЧАСТЬ I.

Паровозный котель.

Паровозный котель состоитъ изъ 3-хъ частей: 1) задней—такъ называемой „топки“, въ составъ которой входитъ: внутренняя огневая камера (ее часто также называютъ „топкой“) и ея наружный кожухъ; 2) средней, обыкновенно цилиндрической, части котла и 3) передней, состоящей изъ дымовой коробки.

Кромѣ того необходимую принадлежность котла составляетъ арматура.

I. ТОПКА.

Паровозныя топки раздѣляются на

1. Внутреннія { А—Топки обыкновеннаго типа
В—Круглыя топки
2. Наружныя.

§ 1.

А. Топки обыкновеннаго типа раздѣляются на двѣ главныхъ группы: 1) „глубокія“, для отопленія углемъ или дровами. Онѣ опускаются между рамами паровоза, т. е. ихъ ширина (по крайней мѣрѣ нижней ихъ части) менѣе разстоянія между колесами; 2) „широкія“, преимущественно для каменноугольной мелочи и антрацита; онѣ помѣщаются надъ рамами и ихъ ширина болѣе разстоянія между колесами (фиг. 10 и 11).

1-я группа. Глубокія топки. Онѣ могутъ помѣщаться между задними осями паровоза, надъ ними

или свѣшиваться за послѣднюю ось, въ зависимости отъ діаметра колесъ, ихъ расположенія и размѣровъ топки (фиг. 1—8) Значительное вліяніе на форму этихъ топковъ оказываетъ діаметръ котла и высота его горизонтальной оси надъ рельсами (фиг. 9). Въ зависимости отъ этого глубокія топки въ свою очередь раздѣляются: 1) на топки, огневою камеру которыхъ можно изъ кожуха вынуть внизъ (напр. фиг. 12) и 2) на топки, которыхъ огневою камеру можно вставить только сзади, отклепавши задній („лобовой“) листъ кожуха (напр. фиг. 14) Назовемъ первыя топки „узкими“ (типъ европейскій), вторыя—„уширенными“ (пользуются большимъ распространеніемъ въ Америкѣ). Форма кожуха и потолка огневой камеры [плоская, полукруглая или выгнутая „сводчатая“]), вліяя на способы ихъ укрѣпленія—даютъ слѣдующее раздѣленіе ихъ въ конструктивномъ отношеніи. Наконецъ верхній („шинельный“) листъ кожуха топки можетъ составлять продолженіе цилиндрической части котла (назовемъ подобный кожухъ „прямыми“) или возвышаться надъ нею (для увеличенія парового пространства) и переходить къ цилинд. части можетъ быть рѣзкій (въ видѣ уступа, напр. фиг. 13) или при помощи промежуточнаго коническаго листа (фиг. 24), причемъ образуется излюбленный въ Америкѣ типъ котла—„Wagon-top“*). Подобные кожухи назовемъ „приподнятыми“.

Такимъ образомъ имѣемъ слѣдующіе главные типы глубокихъ топковъ:

А. Узкія	а. Потолокъ кожуха полукруглый	I. Кожухъ прямой. Типъ Crampton'a	1. Небо (потолокъ) огневой камеры полукруглое
		II. Кожухъ приподнятый	2. Небо выпуклое
	б. Потолокъ кожуха выпуклый	III. Кожухъ прямой	3. Небо плоское
В. Уширенныя	в. Потолокъ кожуха плоскій	IV. Кожухъ приподнятый	Потолокъ кожуха параллеленъ небу огневой камеры. Типъ—Belraige-Plaue'a
		V. Кожухъ прямой	Небо огневой камеры всегда плоско.—Типъ Belraige'a
		VI. Кожухъ приподнятый	

Другія разновидности глубокихъ топковъ встрѣчаются рѣдко. Замѣтимъ, что въ Европѣ огневыя камеры дѣлаются почти всегда мѣдными, въ Америкѣ же исключительно изъ мягкаго литого желѣза. Въ альбомѣ приводятся слѣдующіе образцы этихъ типовъ:

Типъ I (Crampton'a). 1) Узкія топки.

Фиг. 295. Котель румынскихъ ж. д. Небо и боковые стѣнки огневой камеры и кожуха—волнисты (типъ I, 1).

Фиг. 35. Топка того-же типа съ волнистою огневою камерою системы Гасвеля и Мея, укрѣпленная по способу Гинпиуса.

Фиг. 31 и 32. (См. дальше „водотрубныя топки“). Типъ I, 2.

Фиг. 12. Топки быстрох. паров. Франц. Запад. ж. д. (типъ I, 3).

*) Иногда коническое звено цилинд. части котла бываетъ не заднимъ, а помѣщается посрединѣ—фиг. 14, образуя промежуточный типъ.

Фиг. 26. Топка паровоза ж. д. Great-Eastern. Огневая камера стальная (тип I, 2).

2) Уширенные топки.

Фиг. 30. Топка быстроход. паровоза ж. д. Duluth and Iron Range (тип I, 3).

Фиг. 14. Котель Wagon-top завода Schenectady (мало распространен). Такъ какъ задній листъ котла цилиндрический, то слѣд. топка типа Crampton'a (тип I, 2).

Типъ II. 1) узкія топки.

Фиг. 42. Топка быстрох. паровоза Орлеанской ж. д. (типъ II, 1).

Фиг. 13. Топка паровоза со свободными осями ж. д. Great-Western R. Она имѣетъ „карманъ“ въ пѣбѣ огневой камеры и является переходнымъ типомъ къ волнистымъ топкамъ (типъ II, 3).

Фиг. 24. Топка паровоза зав. „Lima Locomotive and Machine Co.“ Ohio. Котель Wagon-top (типъ II, 3).

2) Уширенные топки.

Фиг. 43. Топка быстр. паровоза ж. д. New-York Central and Hudson River (типъ II, 3).

Топки системы Belpaire-Player'a.

Фиг. 21. Уширенная топка паровоза „Consolidation“ ж. д. Illinois Central (типъ III).

Фиг. 20. Уширенная топка паровоза „Mastodon“ ж. д. Great-Northern. Котель Wagon-top (типъ IV).

Топки системы Belpaire'a.

Фиг. 45. Узкая топка танк-паровозовъ бельгійскихъ казен. ж. д. Grand Central (типъ V).

Фиг. 22. Такая-же топка, но съ очень большою колосниковою рѣшеткою и переднею камерою для лучшаго смѣшенія газовъ. (Попытка замѣны широкихъ топокъ узкими). Площадь колосниковой рѣшетки $= 2,8 \times 1,8 \text{ м} = 5 \text{ м}^2$.

Фиг. 15—19. Слегка приподнятая узкая топка быстрох. паровозовъ ж. д. Р. Л. М. (типъ VI).

2-я группа. — Широкия топки.

Ихъ два главные типа:

1. Типъ Belpaire'a (съ прямымъ потолкомъ кожуха и огневой камеры) или видоизмѣненіе его Belpaire-Player'a (съ сводчатымъ потолкомъ кожуха и огн. камеры). 1-й распространенъ въ Европѣ (главнымъ образомъ въ Бельгій) и служитъ для каменно-угольной мелочи. Такъ какъ она допускаетъ только слабую тягу, то площадь колосниковой рѣшетки этихъ топокъ должна быть очень велика. 2-й типъ распространенъ въ Америкѣ.

2. Типъ Wootten'a употребляется преимущественно въ С. Америкѣ при антрацитѣ. Огневая камера всегда изъ мягкаго литого желѣза.

Въ альбомѣ имѣемъ чертежи:

Фиг. 47. Топка Belpaire'a франц. вост. ж. д.

Фиг. 28. Того-же типа быстроходныхъ паровозовъ Бельгійскихъ казен. ж. д. (завода Cockerill).

Фиг. 284. Поперечное сѣченіе топки сист. Belpaire-Player'a паровоза типа Atlantic ж. д. Baltimore—Ohio.

Фиг. 25. Топка сист. Wootten'a завода Baldwin'a. Для лучшаго смѣшенія и сгорания газовъ—имѣется камера А.

Фиг. 40. Того-же типа.

Фиг. 29. Топка Wootten'a ж. д. Erie.

Фиг. 23. Топка Wootten'a ж. д. Chicago—Alton для котла диаметромъ $80'' = 203 \text{ см.}$

Фиг. 27. Топка Wootten'a съ продольною стѣнкою (по принципу двойныхъ топокъ).

Потолки очень длинныхъ огневыхъ камеръ обыкновенно наклоняются къ заду, чтобы на уклонахъ не обнажилась задняя ихъ часть и не произошелъ ихъ пережогъ (см. напр. Фиг. 20, 23, 28, 29, 40 и пр.).

§ 2.

В. Круглыя топки.

Рациональные типы стали появляться только послѣднее время и ввиду большихъ давленій въ современныхъ паровозныхъ котлахъ, вѣроятно, будутъ имѣть будущность, хотя до сихъ поръ опыты мало удачны. Огневая камера всегда волнистая.

Фиг. 48. Схема стального котла сист. Lentz'a Италіи. Средизем. ж. д. Старая конструкция (91 г.), не получившая распространенія.

Фиг. 41. Топка сист. Ноу (1902 г.) ж. д. Lancashire and Iorkshire.

Фиг. 289—291. Тройная круглая топка для нефтяного отопленія (съ общеою камерою В) товарнаго пар. Compound типа Consolidation ж. д. Atchison, Topeka et Santa Fe.

Фиг. 329. Топка сист. Казеловскаго. Образецъ топки не вполне круглой. Распространеніи не получила.

§ 3.

Наружныя топки.

Послѣднее время съ ними начинаютъ производить обширные опыты. Надѣются, что онѣ будутъ стоить дешевле, требовать меньше ремонта и служить больше. Дѣйствительно—найденно, что при нихъ сгораніе топлива болѣе полное, котлы также паропроизводительны, какъ и при обыкновенныхъ топкахъ и ввиду отсутствія плоскихъ стѣнокъ—можно допускать большее давленіе. Эти топки раздѣляются на два главныхъ типа:

1. Безъ прямой поверхности нагрѣва.

2. Съ частью прямой поверхности нагрѣва.

Фиг. 33—Топка 1-го типа сист. Verderber'a.

Фиг. 39—Топка 2-го типа сист. Urquhardt'a.

Кромѣ того существуетъ еще довольно много системъ топокъ, не подходящихъ подъ указанные типы, напр. Webb'a, Wottitz'a, состоящія изъ двухъ камеръ и др. Онѣ появлялись обыкновенно въ единичныхъ экземплярахъ и затѣмъ не повторялись. Нѣкоторые ихъ образцы и примѣры другихъ конструктивныхъ разновидностей упомянутыхъ выше типовъ—будутъ помѣщены въ слѣдующ. выпускахъ.

§ 4.

Въ настоящее время появляются „водотрубныя топки“, представляющія попытки соединить обыкновенный трубчатый паровозный котель съ водотрубнымъ. Какъ примѣры, привожу:

Фиг. 31. Топка сист. Drummond'a съ прямыми водяными трубками паровоза express ж. д. London and South—Western (99 г.).

Фиг. 32а и 32с. Топки съ изогнутыми водяными трубками на паровозахъ № 1929 и 1619 ж. д. North—Eastern (1902 г.).

§ 5.

Своды въ топкахъ.

Назначеніе—способствовать лучшему смѣшенію газовъ и ихъ дымосжиганію. Они бываютъ: кирпичные и металлическіе.

1. Кирпичные своды. Необходимая принадлежность англійскихъ паровозовъ, но часто встрѣчаются и въ Европѣ. Дѣйствіе ихъ очень энергичное, такъ какъ благодаря ихъ раскаленной поверхности—происходитъ полное дымосжиганіе и почти совершенное сгораніе топлива, почему коэф. пол. дѣйствія топки значительно повышается.

Фиг. 60. Своды франц. Вост. ж. д. изъ мелкихъ и крупныхъ фасонныхъ кирпичей.

Фиг. 50. Своды паровозовъ датскихъ ж. д. съ добавочнымъ кирпичемъ d, перекинутымъ черезъ топку (для лучшаго смѣшенія газовъ).

Фиг. 56. Американскій способъ поддержки свода при помощи водяныхъ трубокъ.

2. Металлическіе своды („кипяильники“).

Дѣйствіе ихъ сравнительно незначительно, такъ какъ ихъ поверхность не раскаляется, почему эти своды выходятъ изъ употребленія. Ихъ конструкція видна на **фиг. 42**—кипяильникъ сист. Тенбринка и на **фиг. 43**—подогрѣватель А сист. Висапан'a, который дѣлитъ огневую камеру на 2 части.

Топка Dormus'a (**фиг. 46**) представляетъ попытку соединить кирпичные своды съ металлическими (Сѣверная короля Фердинанда ж. д.). Кипяильникъ Тенбринка А здѣсь соединенъ съ котломъ трубами С снаружи, почему онъ вполне доступенъ. Передней стѣнки нѣтъ. В—заслонка надъ топочною дверцею для шуровки угля. Эта топка работаетъ очень экономично уже нѣсколько лѣтъ.

Укрѣпленія топки.

Часть стѣнокъ топки почти всегда плоская и вообще топки, за рѣдкими исключеніями, не имѣютъ круглой формы, почему ихъ стѣнки, особенно при современныхъ высокихъ давленіяхъ пара, нуждаются въ серьезныхъ укрѣпленіяхъ.

§ 6.

1. Укрѣпленіе нѣба (потолка) огневой камеры.

Въ зависимости отъ формъ нѣба и потолка кожуха—для этого служатъ: анкерныя балки и анкерныя болты. Иногда употребляется и смѣшанное укрѣпленіе посредствомъ болтовъ и балокъ и наконецъ есть спеціальныя конструкціи огневыхъ камеръ безъ особыхъ укрѣпленій ихъ нѣба.

1. Анкерныя балки.

Бываютъ желѣзныя клепанныя или литыя стальные. Онѣ раздѣляются на

- | | | | | |
|---------------|---|---|---|--------------|
| А. Продольныя | { | а. Не подвѣшены къ потолку (опираются на стѣнки огневой камеры). | { | 1. Отдѣльно. |
| | | б. Подвѣшены къ потолку | | 2. По двѣ |
| В—Поперечныя | { | с. Не подвѣшены къ потолку (опираются на боковыя стѣнки кожуха или огневой камеры). | { | |
| | | д. Подвѣшены къ потолку. | | |

А. Продольныя употребляются (рѣдко) при топкахъ (преимущественно типа Crampton'a) незначительной длины. Въ альбомѣ имѣемъ чертежи балокъ:

Типа А.а (не подвѣшенныя).

Фиг. 88—Клепанная желѣзная (Южныя фр. ж. д.).

Фиг. 89—стальная литая балка ж. д. North-Eastern R.

Типа А.б.—Подвѣшенныя къ потолку.

Фиг. 94—Клепанная изъ 2-хъ полосъ. Подвѣсныя болты въ нѣбѣ не нарезаны. Типъ англійскій.

Фиг. 95. Стальная литая балка ж. д. North-Eastern R. Одиночная шарнирная подвѣска.

Фиг. 93. То-же ж. д. North-London R. Подвѣска посредствомъ скобъ.

Фиг. 91. Групповая (по двѣ) подвѣска балокъ посредствомъ шарнировъ съ разнѣнными болтами (франц. Зап. ж. д.).

Фиг. 92. Стальные балки ж. д. London—Brighton. Въмѣстѣ съ тѣмъ здѣсь посредствомъ болтовъ Н₁, Н₂ и Н₃—балки служатъ и для укрѣпленія верхней части лобового листа кожуха.

Фиг. 65. Балки ж. д. Great—Western R, служащія въмѣстѣ съ тѣмъ и для укрѣпленія лобового листа кожуха (В₁ В₂) и передней рѣшетки посредствомъ тяги С.

В. Поперечныя балки. Употребляются при длинныхъ топкахъ, когда продольныя балки являются слишкомъ тяжелыми.

Фиг. 96. Стальная балка, не подвѣшенная, опирается на боковыя стѣнки кожуха (франц. Запад. ж. д.). Типъ В.с.

Фиг. 90. Клепанная балка фр. Вост. ж. д. (для котла сист. Flaman'a). Въмѣстѣ съ тѣмъ посредствомъ болтовъ D и F—укрѣпляются боковыя стѣнки кожуха.

Фиг. 43 и 44. Шарнирное, американское подвѣшиваніе балокъ ж. д. New-York Central and Hudson River R. (Типъ В.д).

Фиг. 30—Тоже ж. д. Duluth and Iron Range R.

Фиг. 66. Клепанная балка, подвѣшенныя къ уголку А (приклепанному къ потолку) посредствомъ двухъ шарнировъ. Укрѣпленіе смѣшанное: балки находятся только на передней части нѣба (фр. Вост. ж. д.).

2. Анкерныя болты. При современныхъ, часто очень большихъ, топкахъ, во избѣжаніе значительной нагрузки нѣба ихъ огневыхъ камеръ и потолка кожуховъ тяжелыми балками—ихъ замѣняютъ анкерными болтами, непосредственно соединяющими нѣбо съ потолкомъ.

Они могутъ быть:

- | | | |
|----------------|---|--------------------------|
| 1. Неподвижныя | { | а. Одиночныя. |
| 2. Подвижныя | { | б. Соединенныя группами. |

1. Неподвижныя.

Фиг. 78 для топки Crampton'a фр. Вост. ж. д. (см. фиг. 66). Болты не одинаковой длины, что очень неудобно.

Фиг. 72. Болты для топокъ сист. Belpaire'a ж. д. Р. L. М. (см. фиг. 34—а фр. Сѣв. ж. д.).

2. Подвижныя.

Во избѣжаніе вредныхъ напряженій при измѣненіи формы кожуха и огневой камеры при ихъ нагрѣваніи и охлажденіи, болты (или обыкновенно только тѣ изъ нихъ, которые расположены въ

передней части неба) дѣлають подвижными, чтобы они не препятствовали этимъ деформациямъ. Болты эти могутъ отклоняться въ ту или другую сторону отъ вертикальнаго направленія.

а. Одиночные болты.

Фиг. 87—а и 87—b.

Фиг. 80—сист. Leach'a.

Фиг. 86—а, b и c. Сист. Мексиканской ж. д.

Фиг. 79. Сист. ж. д. Pennsylvania R.

Фиг. 77. Сист. Yarrow'a.

Фиг. 85—а сист. Буссе Датск. ж. д.

б. Соединенные группы. [Преимуществомъ для гибкаго подвѣшиванія передней части неба (рѣже всего потолка), которое подвергается наибольшимъ деформациямъ, вслѣдствіе значительныхъ сокращеній и расширеній задней рѣшетки (трубчатой доски) котла]

Фиг. 81. Групповое соединеніе по 2 шт. топки Belpaire'a Бельг. каз. ж. д. (для передней части).

Фиг. 84. Соединеніе по 3 шт. Американскій способъ гибкаго подвѣшиванія всего неба (ж. д. Caledonian R).

Фиг. 97. Гибкое подвѣшиваніе топки ж. д. Great—Western R (смѣшанное).

Фиг. 13. Соединеніе болтовъ по 6 шт. для всего потолка ж. д. Great—Western R.

Фиг. 23. Гибкое подвѣшиваніе всего потолка группами болтовъ въ нѣсколько штукъ ж. д. Chicago and Alton R (конструкція, очень распространенная въ С. Америкѣ).

Фиг. 67. Гибкое подвѣшиваніе передней части неба Путиловскаго завода.

Кромѣ того представлены:

На фиг. 76—рѣдко употребляемая конструкція разрывныхъ болтовъ (съ нижнею подвижною частью) ж. д. К. Е. D. Breslau.

На фиг. 75. Гибкое подвѣшиваніе передней части неба посредствомъ „петель“ Нидерландск. ж. д.

Смѣшанное укрѣпленіе посредствомъ болтовъ и въ передней части при помощи короткихъ подвижныхъ, обыкновенно подвѣшенныхъ, балокъ.

Фиг. 97. Ж. д. Great—Western R.

Фиг. 83. Германскихъ каз. ж. д. (см. также смѣшанное подвѣшиваніе на фиг. 66, описанное выше).

Огневая камера безъ укрѣпленій неба встрѣчаются очень рѣдко.

На фиг. 37 представлена таковая камера сист. Polonceau (см. фиг. 42).

§ 7.

II. Укрѣпленіе боковыхъ стѣнокъ огневой камеры.

Для этого служатъ, такъ называемые, **распорные болты** (при мѣдныхъ топкахъ—обыкновенно мѣдные болты, рѣже желѣзные; при стальныхъ—всегда желѣзные). Подобно предыдущимъ—эти связи могутъ быть: обыкновенныя и гибкія.

Фиг. 101 (1) ж. д. Р. Л. М.; (2) франц. Сѣв. ж. д.; (3)—фр. Вост. ж. д.; (4)—ж. д. North-London; (6) и (7) фр. Запад. ж. д. (см. еще фиг. 260 и 268).

Гибкія связи:

Фиг. 101 (5)—ж. д. Great—Eastern R.

Фиг. 103—ж. д. Pennsylvania R (допускающія вертикальныя перемѣщенія огневой камеры).

Фиг. 85—а и b.—системы Буссе Датск. ж. д.

§ 8.

III. Укрѣпленіе боковыхъ стѣнокъ кожуха (шинельнаго листа).

Оно можетъ быть:

- | | | |
|----------------|---|-------------------------------------|
| A. Неподвижное | { | 1. Посредствомъ поперечныхъ тягъ. |
| B. Гибкое | | 2. Посредствомъ шарнирныхъ тягъ. |
| | | 3. Посредствомъ поперечныхъ балокъ. |

Фиг. 74 и фиг. 34.с. Связи для топковъ Belpaire'a ж. д. Р. Л. М.

Фиг. 131—Австрійск. каз. ж. д.

Фиг. 130—ж. д. Lake-Shore et Michigan. (Типичное американское).

Фиг. 136—связь, пропущенная черезъ люковую накладку.

Фиг. 86—d—связь, ввинченная въ особый втулки ж. д. Mexican-Central.

Фиг. 99—гибкая связь.

Фиг. 42—связь посредствомъ шарнирной тяги (с) и уголковъ (фр. Западн. ж. д.).

Фиг. 90.—связь при помощи поперечныхъ балокъ (разсмотрѣна выше).

§ 9.

IV. Укрѣпленіе верхней части лобового (задняго) листа кожуха.

Для этого служатъ:

- | | | |
|-----------|---|--|
| 1. Листы | { | а. Горизонтальные, прикрѣпленные къ боковымъ стѣнкамъ и служащіе для укрѣпленія и послѣднихъ |
| | | б. Наклонные, прикрѣпленные къ потолку. |
| 2. Уголки | { | с. Горизонтальные |
| | | д. Наклонные или вертикальные. |
| 3. Тяги. | { | е. Прикрѣпленные къ потолку кожуха. |
| | | ф. Прикрѣпленные къ цил. части котла. |
| | | г. Прикрѣпленные къ передней рѣшеткѣ. |
| | | h. Прикрѣпленные къ продольнымъ балкамъ. |

1. Листы.

1.а. Фиг. 122—Путиловскаго завода.

Фиг. 105—Прусс. каз. ж. д.

Фиг. 91—франц. Западн. ж. д.

1.б. Фиг. 29—ж. д. Erie и

Фиг. 118—ж. д. Nord-Empereur Ferdinand.

2. Уголки.

2.с. Фиг. 42. Уголки М (фр. Орлеанской ж. д.).

2.д. Фиг. 111—американскій типъ.

Иногда укрѣпляютъ сгибъ лобового листа, гдѣ нельзя помѣстить распорныхъ болтовъ, вертикальными уголками, напр. Фиг. 17 (ж. д. Р. Л. М.) и фиг. 100—Вост. фр. ж. д.

3. Тяги.

3.е. Фиг. 20, 21, 25, 43—наиболѣе распространенная американская конструкція.

3.ф. Фиг. 116—тяги А. (фр. Вост. ж. д.).

Фиг. 15—видны подобныя тяги въ топкѣ Belpaire'a (къ ней фиг. 70. См. также фиг. 13, 20 и 45).

3.г. Подобныя тяги рѣдки, такъ какъ онѣ легко прогибаются, почему дѣлаются разрывными, напр. на фиг. 41.

3.н.—уже разсмотрѣны (см. фиг. 65 и 92).

§ 10.

V. Укрѣпленіе передняго листа кожуха (ухвата).

Верхняя часть ухвата (ее часто и имѣтъ) обыкновенно не укрѣпляется (фиг. 13). Если ухватъ въ верхней части образуетъ уголки, выходящіе за предѣлы цилинд. части котла, то они укрѣпляются или угловымъ желѣзомъ (фиг. 18) или тягами, идущими къ лобовому листу (фиг. 20—а).

При большой разницѣ въ діаметрахъ кожуха и цилинд. части котла—иногда (очень рѣдко) для укрѣпленія верхней части ухвата употребляютъ литые стальные фазонные уголки, напр. на фиг. 42.

Въ мѣстѣ соединенія нижней цилиндрической части котла съ ухватомъ—обязательно ставятъ связи.

Фиг. 79—ж. д. Pennsylvania R.

Фиг. 98—фр. Вост. ж. д.

Фиг. 102—Бельг. каз. ж. д.

Фиг. 124—Путиловскаго завода.

§ 11.

Нижняя связь кожуха и огневой камеры.

Въ настоящее время эта связь производится исключительно при помощи массивной „нижней топочной рамы“ („вѣщичикъ топки“), которая, смотря по положенію топки относительно осей паровоза (см. фиг. 1—8) можетъ имѣть одинъ изъ видовъ, представленныхъ на фиг. 324.

Углы топочной рамы могутъ быть плоскіе и оттяжные (для помѣщенія большаго числа заклепокъ, во избѣжаніе течы въ углахъ). Клепка этихъ угловъ показана на фиг. 128 и 132.

§ 12.

Топочное отверстіе.

Служить для загрузки топлива. Ихъ м. б. одно или два, круглой, овальной или 4-хъ угольной формы. Края ихъ образованы или непосредственнымъ склепываніемъ листовъ кожуха и огневой камеры или при помощи вставленнаго массивнаго кольца (такъ наз. **шуровочнаго**).

Фиг. 123—наиболѣе часто употребляющійся способъ въ С. Америкѣ (см. фиг. 23, 29, 43 и др.).

Фиг. 119—Англійскій способъ сист. Webb'a (см. фиг. 105, 107, 114 и др.).

Фиг. 118—Nord-Empereur Ferdinand (не рекомендуется).

Фиг. 108—Способъ Моск.-Каз. ж. д. Самый распространенный способъ въ Европѣ—при помощи шуровочнаго кольца.

Фиг. 106—фр. Зап. ж. д. (см. фиг. 15, 32, 110 и др.). Иногда это кольцо дѣлаютъ болѣе узкимъ и тогда соответствующимъ образомъ отгибаютъ задній листъ огневой камеры—напр. на фиг. 12, 13.

Шуровочное кольцо иногда выдвигается въ сторону, напр. см. фиг. 120 (передѣлка способа Балдина. Фиг. 123—Общ. К. В. Р. ж. д.).

Наконецъ на фиг. 20 топочное отверстіе образовано часто употребляемымъ въ Америкѣ способомъ, соединяя отогнутые наружу края отверстія вставленнымъ, внутреннимъ цилиндромъ.

§ 13.

Топочныя дверцы.

Дѣлаются желѣзными клепапными (рѣдко) или чугунными (съ внутреннимъ листомъ для предохраненія отъ нагрѣванія и коробленія).

Онѣ могутъ быть:

1. Одностворчатыми.	а	Открываются наружу	I Съ приспособленіемъ для дополн. притока воздуха
2. Двухстворчатыми.	б	„ въ бокъ	II. Безъ приспособленія.
	в	„ во внутрь	

1. Одностворчатая.

а) Открываются наружу:

Фиг. 115—Франц. вост. ж. д. (безъ дополн. притока воздуха).

Фиг. 107—Тоже Прусс. каз. ж. д.

Фиг. 110—Франц. Вост. ж. д. съ дополнит. притокомъ воздуха черезъ рядъ вертикальныхъ отверстій.

Фиг. 322—Американскій типъ съ воздушными отверстіями В.

1) Открываются во внутрь:

Фиг. 109—Очень распространенный въ Англіи типъ дверцы для глубокихъ топковъ (типъ Webb'a).

2. Двухстворчатая:

Фиг. 114—Датскихъ ж. д., очень распространенная въ Европѣ (типъ Borg's'a).

На Фиг. 270 представленъ шарниръ дверцы типа фиг. 107 завода Sig'l'a. На ось вращенія В, между петлями, насаженъ стальной эксцентрикъ С, который при закрываніи и открываніи дверцы трется о дугу А и удерживаетъ ихъ въ желаемомъ положеніи.

§ 14.

Зольникъ.

Его устройство находится въ зависимости отъ положенія топки по отношенію къ заднимъ осямъ паровоза, отчего иногда зольникъ раздѣляется на нѣсколько частей.

Если топка помѣщается между осями (фиг. 2) или свѣшивается сзади (фиг. 1), то зольникъ получаетъ простую форму прямоуг. ящика (фиг. 12 и 33).

Если задняя ось помѣщается подъ заднюю часть топки (фиг. 42 и фиг. 5), то зольникъ не разбивается на 2 части, но получаетъ видъ, представленный на

Фиг. 126 (Сакс. ж. д.),

Фиг. 49 (Шведскихъ гос. ж. д.) или

Фиг. 62 (быстр. пар. Compound ж. д. Р. Л. М.).

При помѣщеніи задней оси посреди топки или около ея середины (фиг. 4 и 7) зольникъ часто разбивается на двѣ части, особенно при высокихъ колесахъ, напр. фиг. 40—зольникъ для топки Wootten'a.

Но иногда, особенно при заднихъ поддерживающихъ осяхъ небольшого діаметра (фиг. 6), зольникъ не раздѣляется и задняя ось пропускается черезъ зольникъ въ особомъ футлярѣ, напр.

Фиг. 125 (фр. Вост. ж. д.) или

Фиг. 129 (такъ наз. типъ „à cheval“).

При двухъ осяхъ подъ топкою (фиг. 8) зольникъ получаетъ видъ:

Фиг. 133—Бельгийских паровозовъ express при задней оси, расположенной близко къ заднему краю топки, или

Фиг. 127—американскій типъ при очень длинной топкѣ, при чемъ обѣ оси расположены далеко отъ краевъ топки.

Если топка не глубока и расположена высоко надъ осью, такъ что заднюю часть дна зольника можно сдѣлать наклонною, то зольникъ можно и не разбивать на двѣ части—см. напр. Фиг. 22.

На указанныхъ фигурахъ видны и приспособленія для открыванія и закрыванія зольниковыхъ дверецъ на ходу изъ будки машиниста.

§ 15.

Колосники.

Необходимую принадлежность топки составляютъ приспособленія для сжиганія топлива: твердаго—колосники и жидкаго (нефти)—форсунокъ.

Колосники могутъ быть слѣд. типовъ:

1) обыкновенные, состоящие изъ вертикально расположенныхъ чугуныхъ, желѣзныхъ или стальныхъ брусковъ или полосъ, разстояніе между которыми зависитъ отъ качествъ и рода топлива. Употребляются при угольномъ и дровяномъ отопленіи.

2) Трубчатые, охлаждаемые внутри водою. Употребляются при антрицитѣ (обыкновенно эти колосники чередуются съ первыми).

3) Специальной формы для ступенчатыхъ рѣшетокъ.

Что касается до колосниковъ съ воздушнымъ охлажденіемъ, то они въ паровозахъ почти совершенно не употребляются.

1. Обыкновенные колосники.

Они могутъ быть:

А. Отдѣльные В. Соединенные группами	{ а. Прямые б. Изогнутые	1. неподвижные.
		2. подвижные (поворотные или соотрясательные).

Фиг. 52. Отдѣльные чугуные колосники Сѣв. фр. ж. д.

Фиг. 54. Чугунные колосники, соедин. группами по 4 шт. той-же ж. д. (для мало-сжигающ. угля).

Фиг. 58. Желѣзные колосники, соединенные группами по 3 шт. Запад. фр. ж. д.

Фиг. 61. Колосники изъ стальныхъ полосъ Прусс. каз. ж. д. для сжигающагося угля, допускающаго, по причинѣ пригоранія шлаковъ, только колосники гладкой формы.

Фиг. 64. Соотрясательная рѣшетка съ поворотною доскою Пенсильванской ж. д. для длинныхъ пробѣговъ безъ очистки. Употребляется, понятно, только для угля, не дающаго шлака.

Если подъ топкою помѣщается ось, то колосниковая рѣшетка дѣлается наклонной (Фиг. 125) или изломанной (Фиг. 62, 129), или (рѣдко) употребляются колосники изогнутой формы. (Фиг. 126).

Фиг 126—Сакс. каз. ж. д. (для бурога угля).

При наклонныхъ колосникахъ въ концѣ кол. рѣшетки почти всегда становится небольшая поворотная часть („jette-feu“—Фиг. 59) для сбрасыванія въ зольникъ накопившейся золы, съ продольными или поперечными колосниками (см. напр. Фиг. 12, 62, 126), которыя приводятся въ движе-

ніе машинистомъ. На **Фиг. 55** показаны поперечныя колосники для jette-feu ж. д. Р. Л. М. Изрѣдка jette-feu помѣщается посрединѣ рѣшетки (при очень большой ея длинѣ) напр. **Фиг. 133**—паров. express Бельг. каз. ж. д.

2. Трубчатые колосники.

Фиг. 63—Прусс. каз. ж. д. (между ними помѣщены желѣзные полосы).

Фиг. 53—Труб. колосникъ американскаго типа.

3. На **Фиг. 49** изображена ступенчатая рѣшетка Шведскихъ госуд. ж. д. для угля, содержащаго до 20% золы.

Кромѣ того показаны:

на **Фиг 112**—гребенка сист. Becker'a для подержанія колосниковъ.

Фиг. 121.—То-же ж. д. Köln-Minden.

Фиг. 117. То-же для наклонной рѣшетки.

§ 16.

Форсунокъ.

Существуютъ слѣдующіе главные типы форсунокъ:

1. Построенныя по образцу инжектора, которыя даютъ метелкообразное пламя круглаго поперечнаго сѣченія и

2. Щелевыя, горизонтальныя, дающія горизонтальное и вертикальныя, дающія вертикальное пламя.

Пульверизовать нефть можно при помощи пара, воздуха или заставляя вытекать ее изъ узкихъ отверстій подъ сильнымъ давленіемъ. Въ паровозахъ употребляется исключительно первый способъ.

Форсунокъ предложено чрезвычайно много системъ. Здѣсь приведены изъ нихъ наиболѣе употребительныя (пользуясь, главнымъ образомъ, статьею инж. Пашковского).

1-й типъ.

Фиг. 307. Форсунка сист. Уркгардта, очень распространенная на русс. ж. д. (и на **Фиг. 308**—топочная для ней кладка—Сам.-Злат. ж. д.). Нефть подводится по трубкамъ К и F, паръ по трубкѣ В. Количество вытекающей нефти регулируется подвижаніемъ трубки В впередъ или назадъ при помощи зубчатого зацепленія D. На трубкѣ А есть кранъ (и манометръ) для регулированія давленія пара. По трубкѣ Н пускается паръ, когда требуется очистить выходное нефтяное отверстіе отъ нагара.

Фиг. 313—форсунка сист. Данилина (Ряз.-Ур. ж. д.). Устроена по принципу Уркгардта, но съ неподвижными частями, почему отличается простотою.

2-й типъ.

Фиг. 312—горизонтальная форсунка сист. завода Балдина (и **Ф. 311**—топочная для ней кладка—Влдк. ж. д.). Нефть подводится по каналу А, паръ—по каналу В. Для регулированія устанавливаются стальные съемныя пластинки: верхняя m (съ щелью для нефти) и нижняя—n.

Фиг. 316—гориз. форсунка сист. Твардовскаго (и **Фиг. 318**—топочная для ней кладка—Сам.-Зл. ж. д.). Этихъ форсунокъ ставятъ всегда двѣ, одна напротивъ другой; при этомъ пламя (вслѣдствіе удара) концентрируется въ центрѣ

топки, почему свода не требуется, въ чемъ заключается крупное преимущество этой системы. На днѣ устанавливается только кирпичный поддонъ на особыхъ балкахъ, съ отверстіемъ для пропуска воздуха.

Фиг. 320 и 321—гориз. форсунка и кладка для ней системы ж. д. Southern Pacific.

Фиг. 314—а и b и **Фиг. 317** вертикальная винтовая форсунка и кладка для ней сист. Закавказской ж. д. Здѣсь три тарелки А, В и Е (изъ которыхъ первая съ болтомъ К, а остальные со втулками) образуютъ два промежутка. Въ верхній (изъ камеры 2) подводится нефть, въ нижній (по трубкѣ F)—паръ. Всё устройство таково, что позволяетъ различнымъ частямъ вращаться и удалиться одна отъ другой, чѣмъ регулируется величина отверстій, а слѣд. и степень горѣнія. Большія подробности см.: соч. Блюмъ, Боррисъ и Боркгаузенъ „Подв. сост. и маст. ж. д.“ т. I „паровозы“, статья инж. Пашковского.

§ 17.

Иногда употребляютъ въ паровозахъ **приспособленія для дымосожиганія**, основанныя на подвѣдѣ, выше горящаго слоя угля, дополнительнаго количества воздуха, причемъ окись углерода, которая образуется при неполномъ сгораніи, сгораетъ въ углекислоту. Эти приспособленія можно разбить на слѣд. группы:

1. Воздухъ подводится снаружи черезъ отверстія въ стѣнкахъ топки.

2. Воздухъ подводится снаружи черезъ отверстія въ топочныхъ дверцахъ.

3. То-же, но при этомъ для лучшаго смѣшенія газовъ—вдувается еще въ топку струя пару.

4. Воздухъ подводится изъ зольника черезъ особые приспособленія, установленныя на колосниковой рѣшеткѣ.

1-й способъ въ Европѣ почти не примѣняется. На **Фиг. 38** показана топка сист. Murgu, въ которую воздухъ подводится по трубкамъ черезъ сводъ и черезъ 8 отверстій надъ кол. рѣшеткою.

2-й способъ—Дѣлаютъ въ топочныхъ дверцахъ отверстія, площадь которыхъ регулируется особыми задвижками (см. напр. **Фиг. 110 и 322**).

3-й способъ. **Фиг. 149**—приборъ для вдуванія пара сист. Langer'a.

Фиг. 138. То-же сист. Coffin, Megeath Supply Co.

Фиг. 139. Приборъ Thierry, видоизмѣненный Barra (А—горизонтальная металл. труба служитъ для перегрѣва вдуваемого пара, который входитъ по трубкамъ С и В и выходитъ черезъ отверстія Е).

4-й способъ. **Фиг. 141.** Приборъ Stössger'a Прусс. каз. ж. д. (цилиндръ В изъ огнеупорной массы, D—щитъ для лучшаго распространенія воздуха надъ колосниками).

§ 18.

Для увеличенія силы тяги иногда **вдуваютъ воздухъ подъ колосники**.

Фиг. 150—Аппаратъ для этой цѣли сист. James H. Evans. (Ж. д. Georgia—Alabama R).

§ 19.

Наконецъ въ потолокъ огневой камеры ввѣшиваютъ **предохранительныя пробки**, наполненныя легкоплавкимъ сплавомъ, который расплавляется при обнаженіи потолка, при чемъ выходящій паръ тушитъ огонь.

Фиг. 143—сист. Adams'a.

Фиг. 144—сист. Hiller'a.

Фиг. 145—сист. Бельг. каз. ж. д.

II. СРЕДНЯЯ (ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ) ЧАСТЬ КОТЛА *).

§ 20.

Средняя часть соединяется съ задней (кожухомъ тонки) посредствомъ особаго листа, наз. „ухватомъ“, видъ котораго бываетъ весьма разнообразенъ въ зависимости отъ діаметра цилинд. части и формы кожуха топки. (См. чертежи топковъ таб. I—VI).

На **фиг. 137** между прочимъ показанъ ухватъ одного изъ паровозовъ Орлеанской ж. д. (и на **Фиг. 134** шовъ задняго листа цил. части котла и ухвата) и на

Фиг. 35—клепка ухвата съ кривымъ краемъ.

Листы цилинд. части склеиваются обычн. способомъ, но, ввиду большаго давленія, часто употребляютъ двойныя накладки.

Фиг. 157 представляетъ обыкновенный шовъ котла фр. Вост. ж. д.

Фиг. 158 и 159—шовъ съ накладками.

Фиг. 168—То-же танд-пар. Путиловскаго завода.

§ 21.

На цил. части (очень рѣдко на кожухѣ топки и то обыкновенно для помѣщенія предохран. клапановъ) становится одинъ или два (рѣже) **колпана (сухопарники)**. Паровозы безъ колпаковъ встрѣчаются очень рѣдко. На Австр. ж. д. колпаки часто замѣняются продольнымъ цилиндрическимъ сухопарникомъ, который соединяется съ цил. частью двумя широкими натрубками, напр. **Фиг. 194**.

Кромѣ колпаковъ, служащихъ главнымъ образомъ для взятія и осушенія пара („сухопарники“), на которыхъ обыкновенно устанавливаются предохранительныя клапаны, есть еще колпаки—служащіе специально для помѣщенія арматуры (пред. клап.) и называемыхъ „арматурными“.

Сухопарники.

Обыкновенно разъемные и состоятъ изъ 2-хъ или 3-хъ разъемныхъ частей.

Фиг. 151. Колпакъ быстр. паров. Сѣв. фр. ж. д. съ штампованною крышкою. Специально сухопарникъ, безъ арматуры (рѣдокъ).

Фиг. 164.—ж. д. Midland R.

Фиг. 154.—Клепанный колпакъ Мальцевскаго завода.

*) Какъ сказано выше—эта часть можетъ быть и съ коническимъ звеномъ (амер. типъ Wagon-top).