

I. Rose.

ЗОЛОТНИКОВОЕ ПАРОРАСПРЕДѢЛЕНІЕ

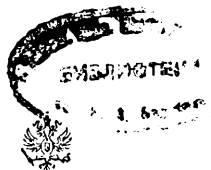
ВЪ ПАРОВЫХЪ МАШИНАХЪ.

Практическое популярное руководство для механиковъ, монтеровъ, мастеровъ и владельцевъ паровыхъ машинъ.

Перевелъ съ англійскаго
инженеръ-технологъ **Л. А. Боровичъ.**

Изданіе М. А. Нетыкса.

1515



МОСКВА.

Типо-лит. Высочайше утв. Т-ва И. Н. Кушнеревъ и Н^с,
Пименовская ул., соб. домъ.

1897.

Дозволено цензурою. Москва, 26 апрѣля 1897 г.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	<i>Стр.</i>
ГЛАВА I. Классификація паровыхъ машинъ	3
Паровая машина съ обыкновеннымъ скользящимъ золотникомъ	6
Паровыя перекрыши	11
Опереженіе золотника	14
Зазоръ золотника	18
Ходъ золотника	19
Правильность движенія поршня	21
Діаграммы парораспределенія	29
Расширеніе пара	36
Золотникъ Аллена	38
ГЛАВА II. Діаграммы для опредѣленія элементовъ механизма (движенія золотника)	46
Діаграмма Цейнера для опредѣленія элементовъ зо- лотника	69
ГЛАВА III. Кулисы и механизмы для переменнаго хода машины .	111
Кулиса Стефенсона съ открытыми или перекрещи- вающимися тягами	111
Измѣненіе положенія сѣдельной цапфы	130
Уравниваніе опереженія	131
Кулисный механизмъ съ перекрещивающимися тягами	133
Измѣненіе опереженія при перекрещивающихся тя- гахъ	135
Выравниваніе опереженія при перекрещивающихся тягахъ	136
Кулисный механизмъ съ золотникомъ Аллена . . .	138
Увеличеніе опереженія съ золотникомъ Аллена . .	140
Кулиса Гуча	142

	<i>Стр.</i>
ГЛАВА IV. Кулиса съ коромысломъ	146
Выравниваніе точекъ отсѣчки	158
Вліяніе увеличеннаго хода золотника	160
Выравниваніе точки отсѣчки придаваніемъ различ- ной ширины паровымъ каналамъ	161
Измѣняемые виды кулисныхъ механизмовъ	166
Паровые кулисные механизмы для перемѣны напра- вленія хода машины	167
ГЛАВА V. Машины съ перемѣнной отсѣчкой	174
Положеніе расширительнаго эксцентрика	180
Измѣненіе точекъ отсѣчки перемѣщеніемъ отсѣчныхъ золотниковъ	190
Опредѣленіе предѣловъ измѣненія отсѣчки	215
ГЛАВА VI. Измѣненіе точки отсѣчки перемѣщеніемъ эксцентрика поперекъ вала	221
Опредѣленіе положенія поршня для даннаго положе- нія эксцентрика	227
Опредѣленіе величины открытія канала для каждой точки отсѣчки	230
Точка впуска	230



Г Л А В А I.

Классификація паровыхъ машинъ. Машина съ обыкновеннымъ скользящимъ золотникомъ.

Все разнообразныя виды встрѣчаемыхъ въ практикѣ паровыхъ машинъ могутъ быть подраздѣлены на слѣдующія группы:

1) *Паровыя машины высокаго давленія*, въ которыхъ паръ, каково-бы ни было давленіе, работаетъ въ одномъ только цилиндрѣ, откуда онъ выпускается въ атмосферу.

2) *Паровыя машины компаундъ*, въ которыхъ паръ, проработавшій въ одномъ цилиндрѣ, поступаетъ во второй цилиндръ, а иногда и въ третій, гдѣ онъ расширяется до выхода его въ атмосферу. Если паръ расширяется въ третьемъ цилиндрѣ, то машина носитъ названіе *паровой машины тройнаго расширения*.

3) *Паровыя машины съ охлажденіемъ*, въ которыхъ паръ, по выходѣ изъ цилиндра, вмѣсто того чтобы выпускаться въ атмосферу, поступаетъ въ холодильникъ, гдѣ охлаждается, образуя пустоту (или, правильнѣе, разрѣженное пространство) съ одной нерабочей стороны поршня и освобождая его такимъ образомъ отъ

давленія внѣшней атмосферы, противодѣйствующей давленію пара на рабочую сторону поршня.

4) *Компаундъ-машины съ охлажденіемъ пара*, въ которыхъ паръ сперва работаетъ въ цилиндрѣ высокаго давленія, куда онъ притекаетъ изъ котла, затѣмъ поступаетъ въ одинъ или болѣе цилиндровъ низкаго давленія и, наконецъ, охлаждается, образуя разрѣженное пространство за нерабочей стороной поршня въ послѣднемъ цилиндрѣ.

Паровыя машины каждой изъ этихъ группъ встрѣчаются въ самыхъ разнообразныхъ примѣненіяхъ, такъ что это подраздѣленіе паровыхъ машинъ не зависитъ отъ ихъ назначенія. Въ нѣкоторыхъ, однако, случаяхъ, паровыя машины именуется, сообразно съ цѣлями, для которыхъ онѣ назначены, такъ напр. *морскія или пароходныя машины*, назначенныя для пароходовъ; *паровозы*—для желѣзныхъ дорогъ; *переносныя паровыя машины*, приспособленныя для передвиженія ихъ съ одного мѣста на другое; *неподвижныя паровыя машины*, назначенныя для работы на постоянныхъ фундаментахъ, какъ напр. на заводахъ и фабрикахъ.

Кромѣ того, паровыя машины иногда обозначаются особенностями ихъ устройства, какъ напр. *балансирная машина* (или машина съ коромысломъ), въ которой поршень передаетъ работу коромыслу или балансиру; *машина съ боковыми рычагами*, въ которой одно или два коромысла расположены сбоку цилиндра, а не надъ или подъ нимъ.

Качающіяся машины, въ которыхъ паровой цилиндръ качается на цапфахъ или шейкахъ, для избѣжанія устройства ползуновъ и сбереженія такимъ образомъ мѣста, занимаемаго машиной.

Машины прямого дѣйствія, въ которыхъ поршневой штокъ соединенъ непосредственно съ кривошипомъ помощью шатуна.

Горизонтальныя и вертикальныя машины получаютъ свое названіе въ зависимости отъ того, расположена ли ось парового цилиндра горизонтально или вертикально; *наклонныя машины*, въ которыхъ паровой цилиндръ занимаетъ наклонное положеніе.

Передвигающіяся (или тракціонныя) машины, употребляемые для передвиженія грузовъ по обыкновеннымъ дорогамъ безъ прокладки рельсовъ.

Паровая машина съ перевернутымъ цилиндромъ (или опрокинутая паровая машина), въ которой цилиндръ расположенъ вертикально, а поршневой штокъ проходитъ черезъ нижнюю его крышку.

Если, какъ въ большинствѣ океанскихъ пароходовъ, цилиндры расположены по одной оси, то паровая машина называется машиной типа *тендемъ*.

Ротативныя или коловратныя машины, въ которыхъ поршень вращается вокругъ штока или вала, описывая кругъ или какую-либо другую кривую. Въ этихъ машинахъ поршень непосредственно закрѣпленъ на штокѣ или на валу; въ *полуротативныхъ машинахъ* поршень качается, описывая дугу или сегментъ круга, центръ котораго совпадаетъ съ центромъ вала.

Каждая изъ перечисленныхъ машинъ, кромѣ того, можетъ быть еще обозначена по особому устройству или дѣйствию ея частей; такъ напр паровая машина съ простымъ скользящимъ золотникомъ есть такая, въ которой впускъ пара въ цилиндръ производится обыкновеннымъ коробчатымъ золотникомъ.

Машина съ тормаженымъ паромъ, въ которой ско-

рость регулируется центробѣжнымъ регуляторомъ (коническимъ маятникомъ), совершенно или частью закрывающимъ проходъ паропроводной трубы и заставляющимъ паръ поступать въ цилиндръ подъ уменьшеннымъ давленіемъ; подобное дѣйствіе называется *тормаженіемъ пара*.

Машина съ отсѣчкой пара есть такая въ которой доступъ пара въ цилиндръ регулируется отсѣчнымъ золотникомъ или золотниками. Если точка хода поршня, въ которой дѣйствуетъ отсѣчной золотникъ, можетъ быть измѣнена отъ руки, то машина назыв. *машиной съ перемѣнной отсѣчкой*. Если точка отсѣчки измѣняется или регулируется самой машиной, то такая машина будетъ *съ автоматической отсѣчкой*.

Бываютъ также *дисковыя паровыя машины*, въ которыхъ поршни работаютъ противъ неподвижнаго диска. *Многоцилиндровыя машины*, снабженныя нѣкоторымъ числомъ паровыхъ цилиндровъ, расположенныхъ рядомъ или по радіусамъ относительно вала, и въ которые паръ поступаетъ только съ одного конца.

Паровая машина съ обыкновеннымъ скользящимъ золотникомъ.

Простѣйшій видъ паровой машины высокаго давленія, или машины безъ охлажденія, есть машина съ обыкновеннымъ скользящимъ золотникомъ, устройство которой дано на фиг. 1 и 2, изображающихъ постоянную горизонтальную паровую машину. На фиг. 1 изображенъ видъ машины сверху съ цилиндромъ и паровой коробкой, разрѣзанными гори-

горизонтальной плоскостью, проходящую через ось цилиндра, для наглядного показанія механизма парораспределенія. Слѣдуетъ замѣтить, что станина машины, шатунъ и эксцентриковая тяга показаны разорванными для большей ясности чертежа. На фиг. 1 кривошипъ изображенъ въ мертвой точкѣ и поршень, слѣд. расположенъ въ концѣ своего хода. Очевидно, что при этомъ расположеніи давленіе, производимое паромъ на поршень, не вызываетъ движенія машины, такъ какъ кривошипъ, шатунъ и поршневой штокъ лежатъ на одной прямой линіи. На фиг. 2 изображенъ боковой видъ машины, въ разрѣзѣ по-поламъ вертикальной плоскостью; при чемъ части машины изображены въ томъ положеніи, которое онѣ занимаютъ тогда, когда кривошипъ находится въ точкѣ наибольшей сообщаемой ему силы; очевидно, что лишь только кривошипъ вышелъ изъ своей мертвой точки, какъ давленіе пара на поршень заставляетъ его вращать маховикъ, инерція котораго выводитъ кривошипъ изъ его слѣдующей мертвой точки. На чертежахъ для ясности написаны также названія различныхъ частей машины.

Дѣйствіе скользящаго золотника, регулирующаго впускъ пара въ цилиндръ и выпускъ его изъ цилиндра, можетъ быть объяснено слѣдующимъ образомъ:

На ф. 3 изображены (отдѣльно отъ другихъ частей машины) паровой цилиндръ С, паровая коробка S, скользящій золотникъ V и золотниковый штокъ или стержень R. Паровой цилиндръ С снабженъ тремя каналами или отверстиями *a*, *b* и *c*, изъ коихъ первый и второй назыв. *паровпускными каналами*, а каналъ *c* наз. *выпускнымъ каналомъ*. Золотникъ V плот-

по пришабрены къ плоскости, (называемой *зеркалом*) на которой эти каналы входят въ паровую коробку и двигается поперекъ этихъ отверстій или *паровыхъ оконъ* взадъ и впередъ (вправо и влѣво); разстояніе, проходимое золотникомъ за одинъ ходъ, назыв. величиной *хода золотника*. Ходъ золотнику сообщается стержнемъ *R*, получающимъ движеніе отъ эксцентриковой тяги, какъ показано на ф. 1. Представимъ себѣ, что кривошипъ находится въ мертвой точкѣ, поршень находится въ положеніи, изображенномъ на чертежѣ (ф. 3), а золотникъ открылъ каналъ *a* на величину опереженія; при этомъ паръ изъ паровой коробки *S* черезъ каналъ *a* поступитъ въ цилиндръ. Въ это время каналъ *b* играетъ роль выпускного канала; паръ, двигавшій поршень въ продолженіе предъидущаго хода, проходитъ черезъ этотъ каналъ въ полость золотника *d*, а изъ нея въ выпускной каналъ *c* цилиндра, изъ котораго (въ случаѣ машины высокаго давленія) онъ выходитъ въ атмосферу. Такимъ образомъ когда каналъ *a* дѣйствуетъ какъ впускной, каналъ *b* играетъ роль выпускного канала. Въ то время, когда поршень достигаетъ другого конца цилиндра, совершивъ полный свой ходъ, золотникъ передвигается такъ, что каналъ *b* нѣсколько открывается и сообщается съ паровой коробкой *S*, а каналъ *a* помощью полости *d* золотника сообщается съ выпускнымъ каналомъ *c* цилиндра. Отсюда ясно, что каналы *a* и *b* попеременно дѣйствуютъ, какъ впускные и выпускные; каждый ихъ этихъ каналовъ, когда онъ впускаетъ паръ въ цилиндръ, называется *впускнымъ* или *паровымъ* каналомъ, а когда онъ выводитъ паръ изъ цилиндра, то называется *выпускнымъ* каналомъ.