

Розанов Владимир Григорьевич

Гусеничный трактор СХТЗ-НАТИ
(сельскохозяйственный)

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 82-3
ББК 84-4
В57

В57 **Владимир Григорьевич Р.**
Гусеничный трактор СХТЗ-НАТИ: (сельскохозяйственный) / Розанов Владимир Григорьевич – М.: Книга по Требованию, 2023. – 401 с.

ISBN 978-5-519-81010-4

ISBN 978-5-519-81010-4

© 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.

Более полное использование мощности двигателя вызывает повышение производительности трактора и ведет к снижению расхода топлива на единицу обработанной площади.

Отмеченные преимущества гусеничных тракторов перед колесными обеспечили широкое распространение их в сельском хозяйстве и на транспорте.

Гусеничная ходовая часть трактора СХТЗ-НАТИ выполнена балансирной и полностью поддрессорена, что позволяет гусеницам легко приспосабливаться к поверхностям почвы. Такое устройство ходовой части обеспечивает хорошее сцепление трактора с почвой даже при сравнительно небольшом его весе. Это дает возможность наилучшим образом использовать мощность двигателя при выполнении тяговых работ.

Одновременно с этим хорошая поддрессоренность ходовой части дает возможность трактору передвигаться с более высокими скоростями, что имеет весьма большое значение как при полевых работах, так и при использовании трактора на транспорте.

Особое значение гусеничные тракторы приобретают в условиях военного времени, когда они с успехом могут быть использованы для транспортировки военных грузов по дорогам и бездорожью.

Трактор оборудован кабиной с мягким сиденьем и спинкой, что улучшает условия работы водителя. В кабине сосредоточены все органы управления трактором.

Для работы в ночное время на тракторе имеется электроосветительная установка.

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ТРАКТОРА

Трактор состоит из целого ряда самостоятельных механизмов, находящихся между собой в определенном взаимодействии. Эти механизмы можно разделить на четыре основные группы: 1) двигатель трактора; 2) передаточная часть, или трансмиссия, куда входит ряд механизмов, служащих для передачи движения от двигателя ходовой части трактора (муфта сцепления, главный кардан, коробка передач, задний мост и бортовые передачи); 3) рама и ходовая часть; 4) тяговое оборудование.

На рисунке 2 приведена схема расположения всех механизмов на тракторе, а на рисунке 3 — общие виды этих механизмов.

Двигатель 1 служит для преобразования тепловой энергии сгорающего в нем топлива в механическую энергию, которая расходуется на совершение трактором тяговой или же стационарной работы. Другими словами, тепловая энергия топлива превращается в двигателе в механическую энергию, заставляющую вал двигателя вращаться и производить работу.

Муфта сцепления 2 предназначена для разъединения и плавного соединения вала двигателя с передаточной частью (трансмиссией) трактора. Этот механизм дает возможность останавливать трактор при работающем двигателе, включать различные передачи, а также плавно приводить трактор в движение.

соответствующую гусеницу и этим осуществляют повороты трактора в нужную сторону.

Бортовые передачи 6 располагаются по обеим сторонам заднего моста и передают вращение от бортовых фрикционов на ведущие звездочки трактора. При этом в бортовых передачах происходит дополнительное уменьшение числа оборотов, передаваемых с вала заднего моста, в результате чего ведущие звездочки вращаются с числом оборотов, обеспечивающим требуемые скорости движения и тяговые усилия трактора.

Все эти механизмы закрепляются на раме трактора, расположенной на ходовой части трактора.

Ходовая часть 7 служит для передвижения трактора и создания сцепления его с почвой, которое позволяет преодолевать сопротивление прицепной машины и передвигать ее. Ходовая часть включает ведущие органы, выполненные в виде гусениц. Гусеничные цепи состоят из отдельных шарнирно соединенных между собой звеньев. По гусеничным цепям на опорных катках, установленных на четырех каретках, перекатывается рама трактора. На звеньях гусеничных цепей имеются шпоры, улучшающие сцепление ходовой части трактора с почвой.

Тяговое оборудование трактора включает ряд приспособлений, предназначенных для использования трактора на различных видах работ. Одним из них является прицепное приспособление, служащее для присоединения к трактору различных сельскохозяйственных машин и повозок. Точка прицепа приспособления может изменяться как по высоте, так и в горизонтальной плоскости.

Другим приспособлением, входящим в тяговое оборудование трактора, является вал отбора мощности, устанавливаемый на тракторе по требованию потребителя. Вал отбора мощности служит для приведения в действие рабочих органов машин при одновременном перемещении машин по полю.

Кроме того, на трактор может быть установлен приводной шкив для работы со стационарными машинами.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие работы может выполнять трактор?
2. Назовите преимущества гусеничных тракторов перед колесными.
3. Какие возможности дает поддрессирование ходовой части трактора?
4. Перечислите основные механизмы трактора.
5. Для чего служит двигатель?
6. Объясните назначение коробки передач.
7. Какие механизмы расположены в заднем мосту трактора?
8. Каково назначение главного кардана?
9. Назовите приспособления, составляющие тяговое оборудование трактора.
10. Укажите на тракторе месторасположение всех его основных механизмов.

ЧАСТЬ II

ДВИГАТЕЛЬ ТРАКТОРА

Глава 2

ДВИГАТЕЛЬ И ОСНОВЫ ЕГО РАБОТЫ

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель служит для преобразования тепловой энергии сгорающего в нем топлива в механическую энергию, необходимую для выполнения трактором различных работ.

Топливом для рассматриваемого ниже двигателя служит керосин; однако двигатель может работать и на других видах жидкого светлого топлива — бензине и лигроине. Путем небольших переделок этот же двигатель может быть приспособлен для работы на генераторном газе, который получается из твердого топлива (древесных чурок, угля и т. п.) в газогенераторной установке, располагаемой на самом тракторе.

На стандартном керосиновом тракторе СХТЗ-НАТИ установлен двигатель, имеющий заводское обозначение IMA.

Двигатель IMA (рис. 4) представляет собой отдельную часть (агрегат) трактора, в свою очередь состоящую из ряда самостоятельных механизмов. Все детали этих механизмов крепятся к литому чугунному основанию, называемому блоком двигателя. Блок 8 сверху закрывается чугунной крышкой — головкой 7 блока. Механизм, расположенный на головке блока, закрыт сверху чугунным колпаком 5 с двумя съемными крышками 6. Снизу блок закрыт отъемными деталями — нижним картером и отстойником 14.

С правой стороны двигателя расположены магнето и запальные свечи — приборы, служащие для воспламенения топлива. На головке двигателя с этой же стороны установлена динамомашинка, вырабатывающая электрический ток для освещения трактора. Кроме того, с правой стороны двигателя помещается воздухоочиститель.

С левой стороны двигателя расположен карбюратор 9 с всасывающими и выхлопными трубами; эти приборы относятся к системе питания, подготавливающей топливо для сгорания в двигателе. Здесь же расположен ряд деталей и приборов, входящих в систему смазки двигателя: горловина 3 для заливки масла в картер двигателя, масляный фильтр 11, масляный охладитель 10, указатель уровня масла 15, сливной клапан 16. Кроме того, на этой стороне помещается регулятор оборотов 2 — прибор, служащий для поддержания постоянного числа оборотов двигателя.

На передней части двигателя установлен вентилятор 4 и водяной насос, улучшающие охлаждение двигателя, а также передняя балка 1 двигателя, посредством которой передняя часть двигателя крепится к раме трактора. Внутри передней балки проходит пусковая рукоятка, служащая для пуска двигателя в ход.

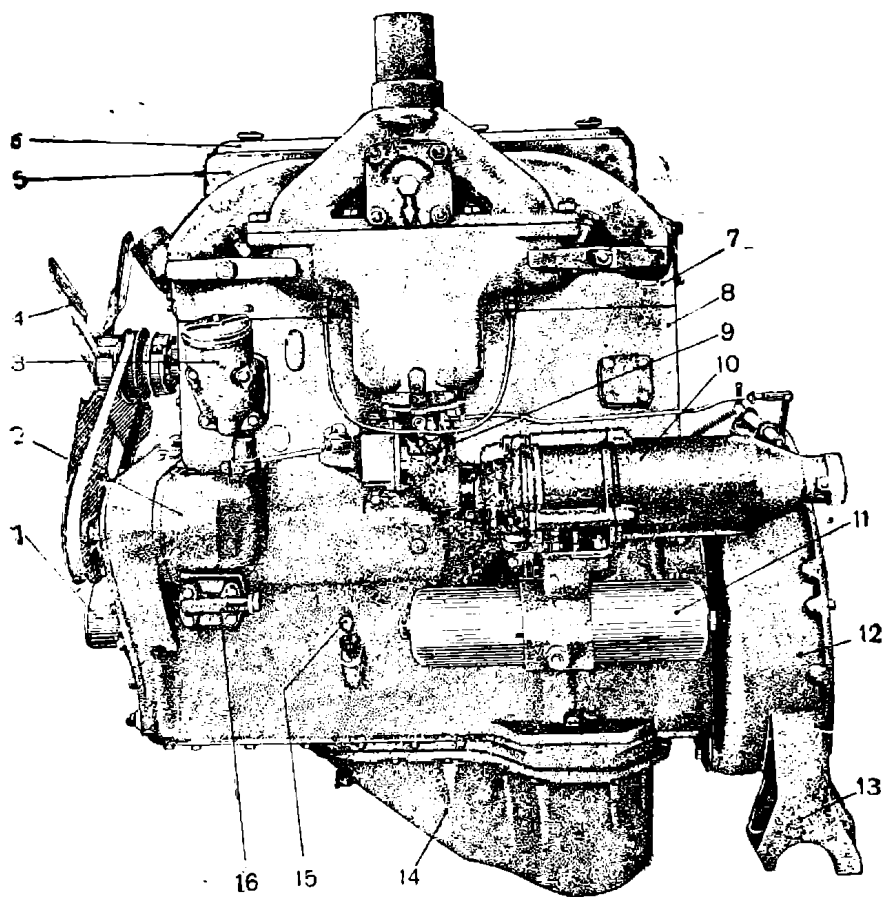


Рис. 4. Общий вид керосинового двигателя IMA.

Сзади к блоку привернута задняя балка 12 с двумя лапами 13 для крепления двигателя к раме. К задней балке крепится картер муфты сцепления.

Таким образом, двигатель к раме крепится в трех точках: задняя часть — двумя лапами 13 задней балки — в двух точках, а передняя — в одной точке, передней балкой 1, входящей в отверстие специальной опоры, закрепленной на раме двигателя. Такое крепление двигателя обеспечивает правильность его установки при небольших перекосах рамы.

ОСНОВЫ ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВА ДВИГАТЕЛЯ

В основу работы двигателя положено свойство всех газов при нагревании расширяться. Если при этом нагреваемый газ находится в закрытом со всех сторон сосуде, то давление его повышается в зависимости от температуры нагрева газа. Чем сильнее будет нагрет газ, тем больше будет его давление, которое используется для получения механической работы.

Преобразование тепловой энергии топлива в механическую работу происходит в цилиндрах двигателя.

Простейший цилиндр 1 (рис. 5-А) представляет собой отрезок трубы, сверху закрытый днищем или крышкой. В цилиндр входит поршень 2. Поршень входит в цилиндр плотно, так что находящийся в верхней части цилиндра газ (например, воздух) не может проходить между стенками цилиндра и поршня. Если

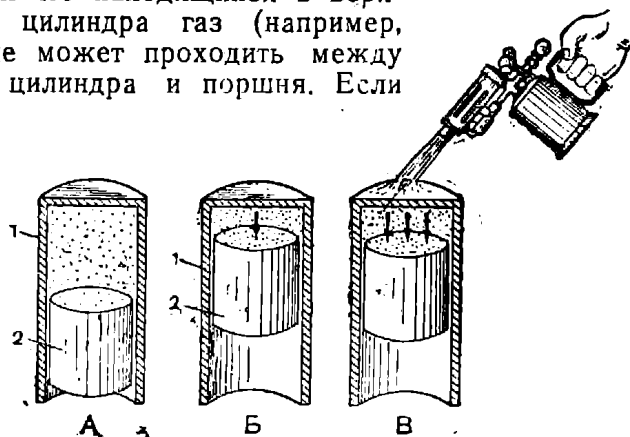


Рис. 5. Основы действия двигателя внутреннего сгорания.

поршень двигать вверх, то газ начнет сжиматься, причем на сжатие газа надо будет затратить некоторое количество работы. Сжатый в цилиндре газ будет давить на стенки цилиндра и на поршень (рис. 5-Б), причем давление газа будет тем больше, чем сильнее он будет сжат. Если после этого освободить поршень, то сжатый газ продвинет его вниз. При этом поршнем будет произведено такое же количество работы, какое было затрачено на сжатие газа, за вычетом работы, потерянной на преодоление трения между стенками поршня и цилиндра.

Если же сжатый в цилиндре газ нагреть (например, паяльной лампой, как показано на рисунке 5-В), то стремление газа расшириться возрастет и он с увеличенной силой будет давить на поршень и на стенки цилиндра. Благодаря этому при движении поршня из верхнего положения вниз газ произведет работу большую, чем та работа, которая была затрачена на его сжатие.

Это явление положено в основу действия двигателя внутреннего сгорания, где повышение температуры газа внутри цилиндра происходит в результате сгорания топлива, которое вместе с воздухом вводится в цилиндры двигателя.

Основным механизмом двигателя является шатунно-кривошипный механизм, представленный на рисунке 6. Шатунно-кривошипный механизм состоит из цилиндра 3, поршня 4, поршневого пальца 5, шатуна 2 и коленчатого вала 1. Если поршень двигать в цилиндре вверх и вниз, то посредством шатуна он заставит коленчатый вал вращаться.

Следует заметить, что поршень может повернуть коленчатый вал только в том случае, если шатун 2 и колено вала 1 будут наклонены друг к другу. Если же они будут находиться на одной прямой линии (поршень при этом будет находиться в самом верхнем или самом нижнем положении), то при попытках двигать поршень шатун будет упираться в колено вала и никакого движения не произойдет. Положение шатунно-кривошипного механизма, при котором шатун и колено вала находятся на одной прямой линии, а поршень — в самом верхнем или самом нижнем положении, носит название мертвого положения. Положение механизма, когда поршень находится в самой верхней точке, называется верхней мертвой точкой (ВМТ); самое нижнее положение поршня носит название нижней мертвой точки (НМТ). Расстояние, проходимое поршнем от верхней мертвой точки до нижней, или от нижней до верхней, носит название *хода поршня*.

При продвижении поршня от верхней мертвой точки до нижней коленчатый вал сделает половину оборота; при движении поршня от нижней мертвой точки до верхней вал также повернется наполовину. Следовательно, за каждый оборот коленчатого вала должно совершаться два хода поршня: один — сверху вниз, другой — снизу вверх.

ПОНЯТИЕ О РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ

Работа двигателя происходит следующим образом. Горючая смесь, состоящая из распыленного жидкого топлива, хорошо перемешанного с некоторым количеством воздуха, поступает в цилиндр двигателя, сжимается там поршнем и воспламеняется посредством электрической искры. При сгорании смеси газы, имеющиеся в цилиндре, сильно нагреваются; температура их в конце сгорания доходит до $1\,800\text{--}2\,000^{\circ}$. Стремясь расшириться, газы сильно давят на поршень и перемещают его вниз. Поршень через посредство шатуна передает давление на коленчатый вал, заставляя его вращаться и производя работу. После этого цилиндр (при ходе поршня вверх) очищается от сгоревшей смеси (отработанных газов) и оказывается снова готовым для наполнения его новой порцией горючей смеси и для повторения описанных явлений.

Таким образом, для получения работы должно произойти следующее: 1) цилиндр должен быть наполнен горючей смесью; 2) смесь должна быть сжата поршнем; 3) сжатая горючая смесь должна воспламениться и сгореть, произведя при этом работу; 4) цилиндр должен быть очищен от отработанных газов. Каждая из этих операций носит название такта.

У рассматриваемого двигателя все эти операции совершаются за четыре хода поршня, вследствие чего он относится к числу четырехтактных двигателей, в отличие от двухтактных, где все перечисленные выше операции происходят за два хода поршня.

Для наполнения цилиндра горючей смесью и очищения его от отработанных газов, в верхней части цилиндра имеются два отверстия. В одно из них, называемое впускным, или всасывающим,

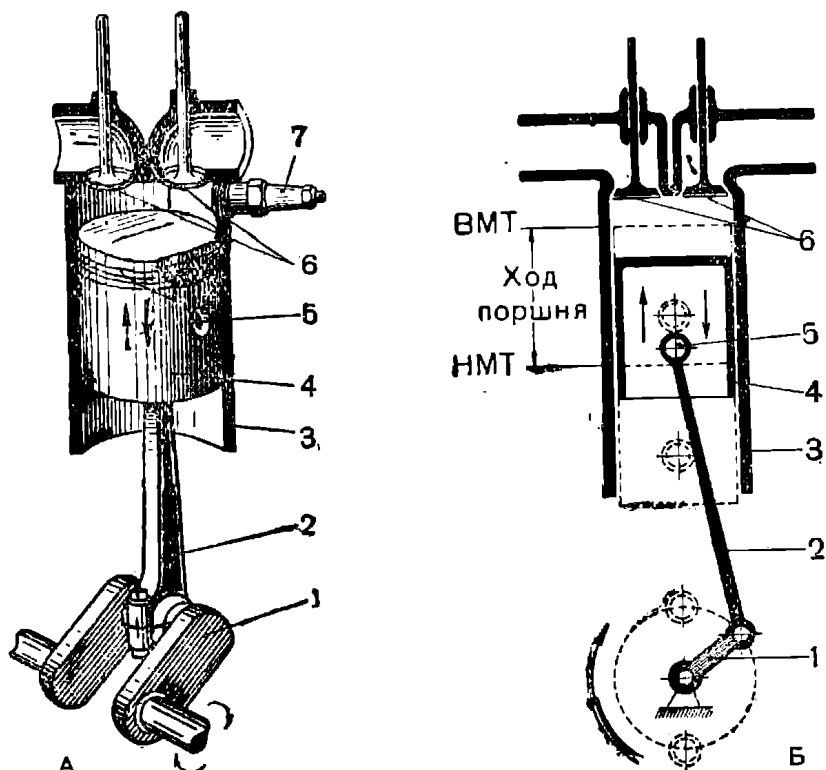


Рис. 6. Шатунно-кривошипный механизм и его схема.

входит рабочая смесь, а через другое, называемое выхлопным, выходят отработанные газы. Оба эти отверстия плотно закрываются тарельчатыми клапанами 6. Клапан, прикрывающий впускное отверстие, называется всасывающим, а клапан, прикрывающий выпускное отверстие, — выхлопным. Открытие и закрытие клапанов строго согласовано с движением поршня в цилиндре.

В верхнюю часть цилиндра ввернута запальная свеча 7 (рис. 6-А), которая в нужный момент воспламеняет сжатую горючую (рабочую) смесь электрической искрой.

РАБОТА ЧЕТЫРЕХТАКТНОГО ОДНОЦИЛИНДРОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Предположим, что двигатель работает (коленчатый вал вращается), и рассмотрим, что происходит при этом в его цилиндре за каждый такт (рис. 7).

РАБОТА ЧЕТЫРЕХЦИЛИНДРОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

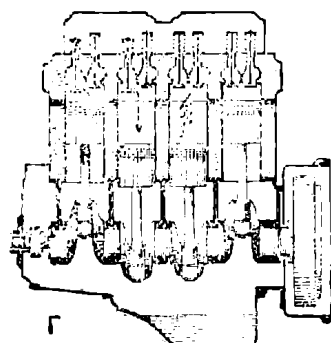
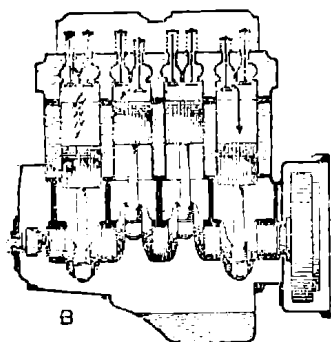
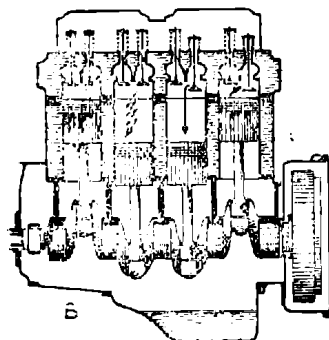
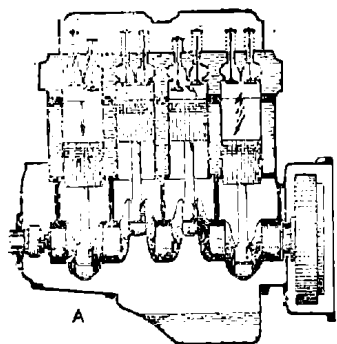


Рис. 8. Работа всех цилиндров двигателя.

Двигатель ИМА трактора (рис. 8) — четырехцилиндровый и представляет собой как бы четыре соединенных вместе одноцилиндровых двигателя с одним общим коленчатым валом. Колена вала расположены в одной плоскости; два крайних колена направлены в одну сторону, а два средних — в другую. Вследствие такого расположения колен поршни движутся в цилиндрах попарно. Когда поршни в первом и четвертом цилиндрах идут вниз, поршни второго и третьего цилиндров поднимаются вверх, и наоборот.

Чередование тактов в четырехцилиндровом двигателе устанавливается с таким расчетом, чтобы на каждый полуоборот коленчатого вала приходился рабочий ход поршня в одном из цилиндров.

Порядок работы цилиндров двигателя: 1—3—4—2. Другими словами, после рабочего хода в первом цилиндре следующий рабочий ход будет в третьем, затем в четвертом и, наконец, во втором цилиндре, затем опять в первом и т. д.

Для более наглядного представления о работе двигателя, на рисунке 8 показаны процессы, происходящие во всех четырех его цилиндрах при различных положениях коленчатого вала.

При положении вала, представленном на рисунке 8-А, в первом цилиндре происходит всасывание, во втором — сжатие, в третьем — выхлоп, а в четвертом — рабочий ход. На рисунке 8-Б представлены процессы, происходящие при повороте коленчатого вала на пол оборота, по сравнению с предыдущим положением. В этот момент в первом цилиндре происходит сжатие, во втором — рабочий ход, в третьем — всасывание, а в четвертом — выхлоп. При повороте вала еще на пол оборота (рис. 8-В) в цилиндрах двигателя будут происходить следующие процессы: в первом — рабочий ход, во втором — выхлоп, в третьем — сжатие

и в четвертом — всасывание. Наконец, при повороте вала еще на полоборота (рис. 8-Г) в первом цилиндре будет происходить выхлоп, во втором — всасывание, в третьем — рабочий ход, а в четвертом — сжатие. При дальнейших поворотах вала все процессы в цилиндрах будут чередоваться в такой же последовательности.

Таким образом, за каждые полоборота коленчатого вала в одном из цилиндров будет происходить рабочий ход, что при наличии маховика обеспечивает достаточную равномерность вращения вала и, следовательно, работы двигателя.

Работа четырехцилиндрового двигателя может быть записана в виде следующей таблицы:

Полуобороты коленчатого вала	1-й цилиндр		2-й цилиндр		3-й цилиндр		4-й цилиндр	
	Направления движения поршня	Такты	Направления движения поршня	Такты	Направления движения поршня	Такты	Направления движения поршня	Такты
I	Вниз	Всасывание	Вверх	Сжатие	Вверх	Выхлоп	Вниз	Рабочий ход
II	Вверх	Сжатие	Вниз	Рабочий ход	Вниз	Всасывание	Вверх	Выхлоп
III	Вниз	Рабочий ход	Вверх	Выхлоп	Вверх	Сжатие	Вниз	Всасывание
IV	Вверх	Выхлоп	Вниз	Всасывание	Вниз	Рабочий ход	Вверх	Сжатие

МЕХАНИЗМЫ И СИСТЕМЫ, СОСТАВЛЯЮЩИЕ ДВИГАТЕЛЬ

Кроме шатунно-кривошипного механизма, двигатель имеет целый ряд других вспомогательных механизмов, служащих для открытия клапанов, приготовления смеси, зажигания смеси и т. д. Весь двигатель можно разбить на следующие механизмы и системы: шатунно-кривошипный механизм, механизм газораспределения, систему питания, систему зажигания, систему охлаждения, систему смазки.

Рассмотрим назначение перечисленных механизмов и систем.

1. Шатунно-кривошипный механизм преобразовывает поступательное движение поршней во вращательное движение коленчатого вала.

2. Механизм газораспределения при строго определенных положениях поршней производит открытие и закрытие клапанов, что позволяет поршням всасывать рабочую смесь в цилиндры двигателя и удалять из цилиндров отработанные газы.

3. Система питания состоит из приборов, приготовляющих рабочую смесь, и баков для топлива.

4. Система зажигания состоит из приборов, вырабатывающих электрический ток, необходимый для зажигания рабочей смеси в цилиндрах двигателя.

5. Система охлаждения служит для охлаждения цилиндров и других деталей двигателя, нагреваемых при сгорании рабочей смеси. При этом в цилиндрах устанавливается температура, обеспечивающая наилучшее сгорание смеси.

6. Система смазки обеспечивает непрерывный подвод масла для смазки всех трущихся деталей двигателя.

Устройство деталей этих механизмов и их взаимодействие будут рассмотрены в следующих главах.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Для чего служит двигатель трактора?
2. За счет чего двигатель производит механическую работу?
3. Как крепится двигатель на раме трактора?
4. Что называется ходом поршня?
5. Сколько ходов делает поршень за один (два, четыре) оборот коленчатого вала?
6. Какой такт идет вслед за всасыванием (сжатием, рабочим ходом, выхлопом)? Куда при этом движется поршень?
7. Объясните работу четырехцилиндрового двигателя по таблице.
8. Для чего служит маховик?
9. Какой порядок работы принят в двигателе IMA?
10. Перечислите основные механизмы и системы двигателя.

Глава 3

БЛОК И ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

БЛОК ДВИГАТЕЛЯ

Блок двигателя является основанием, на котором и внутри которого укрепляются все главнейшие детали и механизмы двигателя. Нижняя половина блока одновременно является частью картера, предназначенного для защиты внутренних механизмов двигателя от повреждений и загрязнения.

Блок двигателя (рис. 9 и 10) представляет собой коробчатую отливку из серого чугуна. Внутри отливки имеется горизонтальная перегородка 19 (рис. 10), разделяющая блок на две половины. В верхней половине блока, вдоль левой его стороны, проходит сплошная вертикальная перегородка 20. В пространстве между этой перегородкой и левой стенкой блока образуется пространство, где помещаются втулки толкателей клапанного механизма.

Втулки 5 толкателей отлиты из чугуна и на наружной поверхности имеют обработанные посадочные пояски, посредством которых втулки запрессовываются в отверстия блока. Нижняя часть внутренней поверхности втулки, где помещается толкатель, также обработана и имеет вертикальную канавку для распределения масла по всей трущейся поверхности толкателя. С боковых сторон втулки имеется шесть необработанных продолговатых отверстий. Втулки запрессованы в отверстия на нижней горизонтальной перегородке 19; верхние буртики втулок опираются на край выточек, имеющих на верхней плоскости блока. Внутри втулки