

# НОВЫЙ АВТОМОБИЛЬ ЗИЛ-111

НАД ЧЕМ РАБОТАЮТ  
СОВЕТСКИЕ  
КОНСТРУКТОРЫ



*Инж. А. Карпенко,  
член макетной комиссии  
по автомобилю ЗИЛ-111*

**В**от каким будет он — новый советский автомобиль ЗИЛ-111. Пока что изготовлен только опытный образец, однако вскоре, как только закончатся государственные испытания, начнется подготовка производства к серийному выпуску новых машин.

Изготовлению опытного образца ЗИЛ-111 предшествовала большая работа не только конструкторов-автомобилистов, но и художников, скульпторов, архитекторов. Конструктивные решения основных агрегатов и узлов автомобиля были достигнуты в сравнительно короткие сроки, но его внешние формы разрабатывались долго и тщательно. Дело в том, что кузов нового автомобиля ЗИЛ-111 должен не только отвечать основным требованиям обтекаемости и аэродинамичности, но и быть перспективным, т. е. давать возможность без изменения компоновки агрегатов и узлов осуществлять частые модернизации. Все это учтено при изготовлении опытного образца.

В новом автомобиле ЗИЛ-111 применены новейшие механизмы и агрегаты, обеспечивающие ему высокие технико-эксплуатационные качества и ставящие его в ряд лучших машин высшего класса, выпускаемых зарубежными фирмами.

Особое внимание было уделено созданию комфорта для пассажиров. Внутреннее оборудование кузова — удобно расположенные широкие сиденья, возможность их регулирования, наклонная перегородка — позволило полностью и рационально использовать внутренний объем кузова. Автомобиль оборудован отопительной и вентиляционной системами, устройством для обмыва и обогрева ветрового стекла, электрогидрав-

лическими подъемниками стекол. Управление радиоприемником может производиться как с переднего, так и с заднего сидений. Для обеспечения внутри кузова постоянной температуры, влажности и чистоты воздуха предусмотрена установка для кондиционирования воздуха.

На автомобиле установлен V-образный короткоходный 8-цилиндровый

Таблица 1

	ЗИЛ-110	ЗИЛ-111
Мощность	140 л. с. при 3600 об/мин.	200 л. с. при 4000 об/мин.
Максимальный крутящий момент при 1800—2000 об/мин	40 кгм	44 кгм
Минимальный удельный расход топлива	270 г/э. л. с. ч.	225 г/э. л. с. ч.
Степень сжатия	6,85	8,25
Объем цилиндров	6,04 л	5,98 л
Литровая мощность	23,4 л. с./л	33,9 л. с./л

двигатель, значительно превосходящий по своим показателям двигатель автомобиля ЗИЛ-110, что видно из таблицы 1.

Следует указать на то, что конструкция двигателя позволяет еще больше повысить его мощность, а следовательно, и динамические качества автомобиля.

Обращает на себя внимание удачная V-образная компоновка двигателя, благодаря которой он оказался значительно меньше однорядного двигателя ЗИЛ-110. Это позволило увеличить пассажирское помещение без увеличения общих габаритов автомобиля, вынести вперед из зоны задних колес сиденья, уменьшить длину капота и увеличить объем багажника.

Управление автомобилем ЗИЛ-111 максимально автоматизировано. Переключение скоростей происходит автоматически, без участия водителя, в зависимости от открытия дроссельной заслонки карбюратора и скорости движения автомобиля. Однако в сложных дорожных условиях водитель может переключать передачи и с помощью специального электрического кнопочного устройства, расположенного на приборном щитке.

На автомобиле устанавливается одноступенчатый гидротрансформатор, имеющий четыре колеса: насосное, турбинное и два колеса реактора. Параметры гидротрансформатора обеспечивают получение коэффициента трансформации, равного 2,60, который является наиболее высоким среди всех известных типов гидротрансформаторов,

применяемых на современных легковых автомобилях.

Дополнительная планетарная коробка передач дает возможность иметь две передачи вперед (передаточные числа 1,72 и 1,00) и одну — назад (передаточное число 2,39).

Перемещение пассажирского салона кузова вместе с силовым агрегатом вперед несколько увеличило нагрузку на переднюю ось, однако это совсем не отразилось на легкости управления автомобилем. Благодаря применению в автомобиле ЗИЛ-111 рулевого механизма с гидроусилителем даже в самых тяжелых условиях (поворот на месте или на малой скорости) усилие на рулевом колесе снижается на 75%.

Работа механизма гидравлического усилителя основана на осевом сдвиге вала рулевого колеса под действием реактивного усилия. Усилитель включается лишь после того, как нагрузка на рулевое колесо превысит некоторое определенное выбранное значение. Привод гидроусилителя руля осуществляется от лопастного насоса двойного действия, приводимого клиновым ремнем от шкива на коленчатом валу двигателя. Рулевое управление с гидроусилителем имеет еще одно немаловажное преимущество — оно не передает на руль толчков от неровностей дороги.

На автомобиле ЗИЛ-110 тормоза колес не обеспечивают достаточной стабильности коэффициента трения при нагреве тормозных накладок. Это нередко приводит к неравномерному торможению. На новой машине тормоза передних колес будут иметь отдельные рабочие цилиндры для каждой колодки, а тормоза задних колес — колодки с отдельными осями вращения и общий рабочий цилиндр. Гидравлический привод тормозов снабжается вакуумным усилителем, действующим от разрежения во всасывающем коллекторе двигателя. Применение этого усилителя позволяет значительно сократить ход педалей тормоза и уменьшить усилие на педаль.

В новом автомобиле ЗИЛ-111 применены бескамерные шины низкого давления (до 2,0 кг/см<sup>2</sup>) размером 8,90—15", обладающие высоким коэффициентом сцепления с полотном дороги и большой радиальной мягкостью.

Передняя подвеска автомобиля ЗИЛ-111 отличается выгодным распределением нагрузки на раму автомобиля. Задняя подвеска имеет рессоры более длинные и широкое, чем ЗИЛ-110. Они обладают большой поперечной устойчивостью.

Задний мост автомобиля ЗИЛ-111 почти ничем не отличается от заднего моста автомобиля ЗИЛ-110, за исключением полуосей, имеющих усиленные шлицы. Однако изменение параметров двигателя вызвало необходимость применить в автомобиле ЗИЛ-111 главную передачу заднего моста с низким передаточным отношением.

Конструкция ЗИЛ-111 обеспечивает автомобилю высокие технико-эксплуатационные показатели. Он имеет максимальную скорость с полной нагрузкой 160 км/час и расход топлива 20 л на 100 км пробега (контрольный, так как эксплуатационный расход еще не известен). ЗИЛ-111 имеет следующие основные габаритные и весовые характеристики:

Таблица 2

	Автомобиль ЗИЛ-111	Автомобиль ЗИЛ-110
Колесная база . . . . .	3760 мм	3760 мм
Есс в снаряженном состоянии . . . . .	2575 кг	2575 кг
Габариты (длина, ширина, высота) . . . . .	6030×2030×1640 мм	6000×1960×1760 мм
Колея передних колес . . . . .	1570 мм	1520 мм
Колея задних колес . . . . .	1650 мм	1500 мм
Дорожный просвет . . . . .	160 мм	210 мм

# ДВИГАТЕЛЬ НА ВЕЛОСИПЕДЕ

На „ножном моторе“ далеко не уедешь.

ИНОЕ ДЕЛО — МОТОВЕЛОСИПЕД.

НОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ЛЕГКО И КОМПАКТЕН.

*Велосипед с мотором Д-4 развивает скорость 40 километров в час и на одной заправке может пройти 250 километров.*

Быстро-быстро мчится навстречу велосипеду серая полоса асфальта. Прохладный ветерок освежает разгоряченное лицо. А сзади торопят товарищи: — Нажми!

Но ведь можно «нажимать», когда проедешь три — четыре километра. А если след велосипедных колес вытянулся на пять, десять, пятнадцать километров, уже не хватает сил. Хорошо, когда есть время и можно отдохнуть. Но ведь бывает и по-другому — времени в обрез, надо торопиться, а ноги уже с трудом нажимают на тугие, непослушные педали.

Кто из велосипедистов, находясь в пути, не смотрел с завистью на проносящийся мимо мотоцикл? Пусть это даже не тяжелый, мощный М-72, а маленький, юркий К-55. Но вот попадаетесь стоящий на обочине испортившийся мотоцикл и склонившийся около него измазанный усталый водитель. Увидев проезжающего велосипедиста, он вздохнет и проведет его долгим задумчивым взглядом.

А что, если совместить преимущества велосипеда и мотоцикла? Над этим много лет работали конструкторы различных заводов. Были предложены различные двигатели и типы передач. Однако большинство из них не удовлетворяло велосипедистов. То мотор слаб — не тянет в гору, то очень тяжел, то передача сделана неудачно. Новый советский велосипедный двигатель Д-4 конструкции Ф. Прибылого свободен от многих недостатков своих предшественников. Он легкий, компактен, достаточно мощен и легко может быть установлен на любом дорожном мужском велосипеде.

Новый двигатель имеет мощность 0,98 л. с., рабочий объем цилиндра 45 см<sup>3</sup>. В отличие от выпускавшегося ранее двигателя «Иртыш» и многих велосипедных иностранных производителей, у которых передача на ведущее колесо осуществлялась с помощью ролика, двигатель Д-4 связан особой цепью с зубчаткой заднего колеса. Эта зубчатка крепится на втулке цапговым зажимом.

Двигатель Д-4 устанавливается внутри рамы над кареточным узлом. Педали велосипеда при вращении свободно проходят с обеих сторон двигателя. Они служат для обеспечения разгона велосипеда при запуске, движении с вышедшим из строя двигателем, как



Велосипед с двигателем Д-4 на улицах Москвы.

Фото Н. БОБРОВА.

вспомогательный привод на крутых подъемах и т. д.

Топливный бак прикрепляется к нижней трубе рамы велосипеда и с помощью бензостойкого резинового шланга соединяется с поплавковой камерой карбюратора. Управление двигателем и силовой передачей осуществляется вращающейся рукояткой, устанавливаемой на правой стороне руля, и рычагом сцепления — на левой.

Новый двигатель Д-4 состоит из двух половинок картера 1, выполненных из алюминиевого сплава, алюминиевого цилиндра с ребрами охлаждения и залитой в него чугуновой гильзой.

Поршень отлит из алюминиевого сплава. Он имеет одно компрессионное кольцо. От радиального перемещения оно удерживается штифтом. Коленчатый вал состоит из двух щек с запрессованными в них пальцами кривошипа. Щеки выполнены в виде стальных дисков, служащих одновременно и маховиками. Большая головка шатуна имеет стандартный роликовый подшипник, а в малую — запрессована бронзовая втулка.

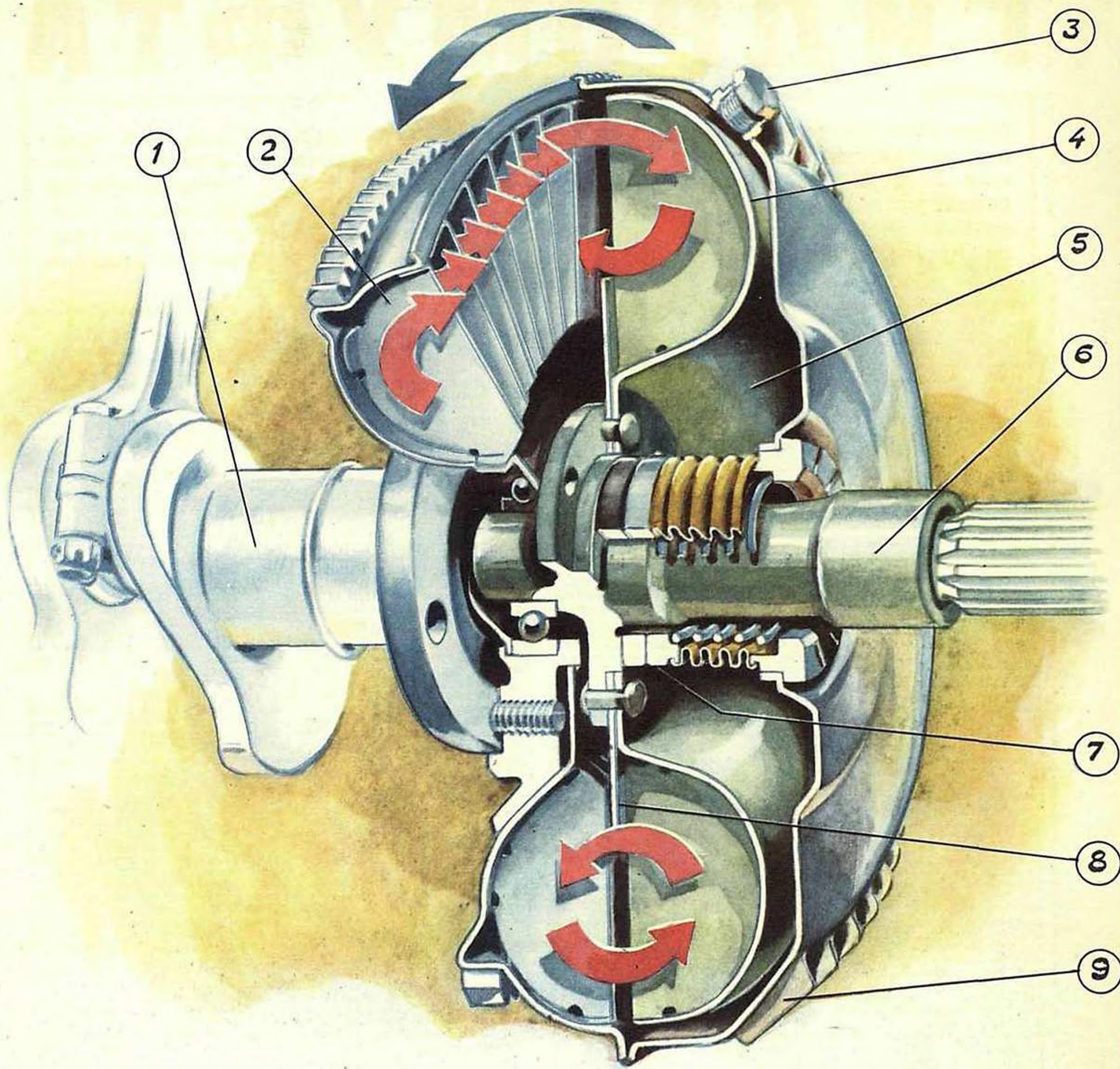
Смазка двигателя осуществляется маслом, подающимся вместе с топливом.

Карбюратор с одним жиклером и регулировочным винтом холостого хода снабжен воздухоочистителем контактно-масляного типа. Воздухоочиститель состоит из алюминиевого корпуса, крышки и пакета сеток, смачиваемых маслом. Карбюратор крепится к фланцу картера и с помощью канала, расположенного в его правой половине, соединен с впускным окном цилиндра. При вращении коленчатого вала через это окно и специальное сверление в правой щеке коленчатого вала происходит впуск свежей смеси из карбюратора.

Вращающееся усилие с малой цилиндрической шестерни, установленной на коленчатом валу, передается на большую шестерню, откуда через диск сцепления — на выводной вал двигателя.

Зажигание осуществляется от магнето, встроенного в картер.

Велосипед с установленным на нем двигателем Д-4 развивает максимальную скорость 41,3 км/час и при скорости 20 км/час расходует 800 грамм горючего на 100 километров пути.



## ГИДРОМУФТА

1. Коленчатый вал двигателя.
2. Насосное колесо.
3. Заливная пробка.
4. Турбинное колесо.
5. Дополнительная полость.
6. Ведомый вал.
7. Торцевое уплотнение.
8. Порожек.
9. Ребра для воздушного охлаждения гидромуфты.



Вращение рабочих колес гидромуфты.



Поток жидкости в гидромуфте.

# ГИДРОМУФТА

**Сочетание центробежного насоса с турбиной и есть гидромуфта ★ Она нужна для облегчения управления автомобилем и улучшения его эксплуатационных качеств ★ Даже у плохого водителя автомобиль, оборудованный гидромуфтой, трогается плавно ★ Гидравлическая муфта позволила установить на ЗИМе легкую и компактную коробку передач „Победы“ ★ Для всех ли машин выгодна гидромуфта? ★ Отказываться от обычного сцепления пока еще рано**

В этом году автомобильные заводы нашей страны должны освоить выпуск машин нового типа. Автобусы ЗИЛ-129 и ЛАЗ-695, 40-тонный самосвал МАЗ-530, легковые автомобили «Волга» и ЗИЛ-111 будут оснащены автоматическими трансмиссиями и гидротрансформаторами. Применение таких трансмиссий дает большие преимущества и является новым шагом в развитии отечественного автомобилестроения.

Гидротрансформатор по устройству и принципам работы близок к гидромуфте, но более сложен и обладает дополнительными важными качествами. В этой статье мы расскажем пока об устройстве гидромуфты, которая применяется на многих автомобилях, в том числе на МАЗ-525 и ЗИМ.

Большинство читателей знакомо с центробежным водяным насосом автомобиля. Это — колесо с лопатками, заключенное в металлический корпус и приводимое во вращение двигателем. Вода попадает со стороны линии всасывания на вращающееся колесо и под действием центробежной силы отбрасывается лопатками к его наружному краю, уходя в линию нагнетания.

Гидротурбина устроена конструктивно так же, как и центробежный насос, но здесь вода, поступая под давлением, заставляет вращаться лопатки рабочего колеса. Таким образом, если насос преобразует механическую энергию вращения в гидравлическую энергию давления, то турбина, наоборот, преобразует энергию давления воды в энергию вращения. Поместив насосное и турбинное колеса в одном корпусе, мы и получим простейшую гидропередачу — гидромуфту.

В обычном механическом сцеплении диски образуют жесткую связь между ведущим и ведомым валами, и они вращаются как одно целое, с одинаковыми скоростями. В гидромуфте эта связь осуществляется перетекающей из колеса в колесо жидкостью, которая образует замкнутое кольцо, вращающееся одновременно как вокруг оси вращения валов, так и вокруг своей кольцевой оси по «кругу циркуляции».

Жидкость захватывается ведущим насосным колесом и отбрасывается от внутренних, входных кромок к наружным, выходным. Оттуда она попадает на турбинное колесо и, протекая вдоль его лопаток, заставляет ведомое колесо вращаться. Выходя из него, жидкость вновь попадает в насосное колесо. Таким образом, гидромуфта не образует жесткой связи между ведущим и ведомым валами. В качестве рабочей жидкости в автомобильных гидропередачах применяется не вода, вызывающая коррозию, а масла с малой вязкостью, дающие к тому же хорошую смазку трущихся поверхностей.

Чтобы автомобиль тронулся с места и начал разгоняться, крутящий момент двигателя должен быть больше, чем это нужно для преодоления сопротивления движению. Гидромуфта, вернее находящаяся в ней жидкость, передает тем больший крутящий момент, чем с большей скоростью вращается насосное колесо (т. е. растет центробежная сила), хотя турбинное колесо может при этом оставаться неподвижным. Если вы недостаточно нажали на педаль акселератора обычного автомобиля с механическим сцеплением и двигатель развивает меньший крутящий момент, чем нужно для трогания, то автомобиль не двинется с места, а когда вы включите сцепление, двигатель заглохнет. При наличии гидромуфты этого не произойдет. Двигатель не заглохнет. Насосное колесо гидромуфты будет вращаться, а турбинное колесо останется неподвижным, хотя и будет воспринимать крутящий момент. Это позволяет остановить автомобиль с включенной прямой передачей, например, перед светофором, не выжимая педали сцепления и не переводя рычаг в нейтральное положение.

Когда автомобиль с обычным механическим сцеплением трогается с места, значительная разница в оборотах двигателя и колес автомобиля в первый момент компенсируется пробуксовкой сцепления. Это, естественно, вызывает его нагрев и износ. Плавность трогания зависит от того, насколько плавно, точно и ловко водитель производит одновременное нажатие на педаль акселератора и отпускание педали сцепления, т. е. от квалификации водителя. Гидромуфта сглаживает рывки и толчки при неправильном управлении автомобилем, повышает комфортабельность движения и снижает число необходимых переключений передач. Таким образом, гидромуфта не только обеспечивает плавное трогание автомобиля с места, но и дает возможность двигаться на прямой передаче с какой угодно малой скоростью.

Отсутствие жесткой связи между двигателем и ведомым валом, высокая эластичность гидромуфты значительно улуч-

шают условия эксплуатации автомобильных агрегатов, так как на двигатель не передаются толчки от неровностей дороги. Ведомый вал вообще не испытывает ударных нагрузок, поэтому его и детали трансмиссии можно делать тоньше, меньшими по весу.

Поскольку в гидромуфте имеется только два колеса — насосное и турбинное — и нет других лопастных колес, крутящий момент на турбинном колесе всегда будет равен крутящему моменту на насосном колесе и наоборот. Это значит, что потери в гидромуфте определяются в основном величиной проскальзывания. При неподвижном турбинном колесе проскальзывание равно 100%, следовательно, коэффициент полезного действия (КПД) равен нулю. При разгоне автомобиля скорость вращения турбинного колеса быстро возрастает и приближается к скорости вращения насосного (ведущего) колеса. Поэтому проскальзывание уменьшается, а КПД гидропередачи увеличивается. Почти при всех скоростях движения (за исключением очень низких) КПД гидромуфты не падает ниже 90—98%.

Наличие дополнительных потерь в гидромуфте вызывает увеличенный расход топлива. Испытания автомобиля «Москвич-400», на который в рядку с обычной коробкой передач и механическим сцеплением была установлена гидромуфта НАМИ, показали, что в условиях города, где приходится часто останавливать и разгонять машину, расход топлива увеличивается на 7%. Однако преимущества, которые дает установка гидромуфты на автомобиле, как правило, окупают некоторый перерасход топлива.

Поскольку гидромуфта при наличии в ней жидкости и при вращении насосного колеса всегда передает крутящий момент, то для разъединения двигателя с ведомым валом (например, при переключении передач в коробке передач со скользящими шестернями) нужно иметь еще и механическое сцепление. Такие трансмиссии, состоящие из гидромуфты, механического сцепления и обычной коробки передач, имеют отечественные автомобили ЗИМ и 24-тонный самосвал МАЗ-525. Даже простое добавление гидромуфты к обычной трансмиссии дает большие преимущества. Интересно отметить, что благодаря введению гидромуфты в трансмиссию автомобиля ЗИМ, на нем стало возможным устанавливать ту же коробку передач, что и на «Победе», несмотря на то, что максимальная мощность двигателя ЗИМ (90 л. с.) значительно выше, чем у «Победы» (52 л. с.).

Делались попытки вовсе снять механическое сцепление и разъединять двигатель с ведомым валом путем перекрытия «круга циркуляции» жидкости специальным диском или поворотом лопаток одного из рабочих колес. Однако при этом гидромуфта все же передавала некоторый «остаточный» момент и, следовательно, не могла заменить собой фрикционное сцепление.

Прервать передачу крутящего момента в гидромуфте можно опорожнением ее. Но это потребует специального устройства, а в гидромуфтах большого размера и оно не поможет из-за большого времени, потребного для опорожнения и заполнения. Поэтому такое устройство в сочетании с обычной автомобильной коробкой не может быть применено. Известно, однако, применение маленькой гидромуфты, соединяющей вентилятор автомобильного двигателя со шкивом. Чем больше нагревается двигатель при работе, тем больше жидкости впускает в эту гидромуфту специальный термостат, обеспечивая увеличение оборотов вентилятора. Если же двигатель будет холодным, то вся жидкость из гидромуфты уйдет через термостат и вентилятор не будет вращаться, обеспечивая быстрый прогрев двигателя.

Итак, гидромуфта передает крутящий момент без изменения, как и механическое сцепление. Но она не осуществляет разъединение обычной коробки передач и двигателя, а значит не может заменить собой механическое сцепление и устанавливается на автомобиль в качестве дополнительного узла. Это вызывает некоторое увеличение первоначальной стоимости автомобиля и небольшое увеличение расхода топлива. В то же время отсутствие жесткой механической связи между двигателем и колесами облегчает управление, улучшает комфортабельность и эксплуатационные качества автомобиля.

*Инж. А. Нарбут.*

*Московский автозавод имени Лихачева.*