



ВЕЗДЕХОД СТРОЯТ МАЛЬЧИШКИ

Три года назад к нам в лабораторию конструирования малогабаритной техники КЮТ Новосибирского академгородка пришел восьмиклассник Женя Степаненко. Он принес с собой модель гусеничного вездехода, которую сделал дома. Вызывали уважение тщательность выполнения работы, пропорциональность частей вездехода, выдумка при изготовлении деталей. Чувствовалось, что юный конструктор делал свою модель с большой любовью и старанием. Миниатюрный вездеход имел два электромоторчика, питаемых от батареек для карманного фонаря, и мог выполнять несколько команд: двигаться вперед-назад, поворачиваться в разные стороны, мигать габаритными огнями. А еще Женя тогда сказал, что всю жизнь мечтал построить настоящий большой вездеход, и попросил, чтобы его записали в кружок.

Работа в кружке началась с того, что Женя завел толстую тетрадь, куда заносил свои эскизы: технические рисунки, наброски разных машин, среди которых вдруг появлялся то самолет, то пистолет...

Но однажды, придя наконец к определенному решению, Женя приступил к изготовлению вездехода. Вскоре привел в кружок друга, Андрея Налимова, и ребята стали работать вдвоем.

Не все в конструкции некоторых деталей стало ясно сразу. Например, рама. Форма выявилась четко. А подвеска? Какая лучше, прогрессивнее? Где узнать? В книгах, журналах. Про танк, например, было прочитано все, что удалось найти в научно-технической библиотеке.

Остановились на торсионном варианте, как на Т-34. Подобрали готовые подвески от мотоцикла СЗА. Но достаточно ли жесткость этих торсионов для будущего вездехода? Пришлось снова призвать на помощь специальные книги, и в первую очередь «Детали машин». Сделали проверочный расчет. Он показал, что торсионы от СЗА достаточно жестки. (Забегая вперед, заметим, что ошиблись ребята ненамного: пришлось лишь ставить дополнительные пружинные амортизаторы на передние и задние торсионы.)

Какой взять двигатель? Хотелось, конечно, помощнее: вездеход же. Решили использовать двигатель от мотоцикла М-62 «Урал», так как других в то время в лаборатории не было. Но тут множество вопросов: как расположить его на раме, чтобы удобно было обслуживать и в случае поломки ремонтировать? Как передать крутящий момент на движитель? А охлаждение? Надо ведь принудительное! И опять книги. Двигатель изучен досконально, разобран и собран своими руками.

Какие-то детали использовали готовые, а многие пришлось делать самим. И ребята удивительно быстро освоили станки: точили, фрезеровали, сверлили. Сначала руководитель прихватывал детали электросваркой, а там и ребята, сначала ради интереса, попробовали, потом и варить

научились сами.

Дальше - движитель. Ясно, что только гусеницы. А где их взять? Готовых-то подходящих нет. Попалась транспортная лента от какой-то сельхозмашины. На первый случай решили использовать ее, потому что сделать самим другую тогда было не под силу.

...Шел второй год увлекательных поисков и упорной работы. Новые узлы ставили новые вопросы. Гусеница - ведь это не только лента. Надо еще разные катки, ведущие звездочки, как-то передать крутящий момент от двигателя на гусеницы. Или бортовые передачи. Попытались приспособить сцепление от двигателя Иж - оказалось сложно и явно ненадежно. Решили отказаться от бортовых передач и использовать дифференциал от той же мотоколяски. Рассудили так: стоит при движении затормозить одну гусеницу, другая благодаря дифференциалу будет перемещаться вдвое быстрее, и вездеход сможет маневрировать. Кроме того, дифференциал от СЗА позволит машине двигаться задним ходом. И опять работа: надо точить катки. Их много, десять штук. Спасибо шефам - согласились помочь, но потребовали рабочие чертежи. Пришлось всерьез заняться черчением. И вот упорный двухлетний труд завершен; вездеход приобрел законченные очертания. Но первые же испытания показали явную ошибку в передаточном числе от двигателя на гусеницы: вездеход дернулся резвее мотоцикла и заглох. О движении на третьей и тем более на четвертой передачах не могло быть и речи - нужно все переделывать.

Начались летние каникулы. А к началу нового учебного года ребята пришли с готовым решением: надо ставить промежуточный понижающий редуктор в трансмиссии и всерьез заняться гусеницами. Работа по доводке машины заняла еще год.

И вот вездеход уже демонстрируется на областном слете-конкурсе «Юные техники - сельскому хозяйству» и отмечен дипломом 1-й степени. Старший научный сотрудник сельхозинститута, выступая на слете, отметил большую практическую полезность таких машин и выразил надежду, что со временем ребята «доведут» его до серийного образца.

Женя заканчивал школу, и надо было решать, куда идти учиться. Очевидно, не случайно он сделал такой выбор: Московское высшее техническое училище имени Н. Э. Баумана, факультет машиностроения, где есть кафедра, занимающаяся гусеничными движителями.

А Андрей перешел в десятый класс. Теперь уже он привел с собой помощники, и снова продолжалась работа. К этому времени проект новой гусеницы был готов: тщательно продумана технология ее изготовления, подобраны материалы. Изготовленные полностью своими руками гусеницы вышли облегченные, бесшумные, прочные. Опять испытания, и долгожданная радость творчества - все в порядке!

Вот и Андрей заканчивает десятый класс. Вопрос о будущем вообще не стоит - конечно же, в Бауманское, к Женьке!

А что же с вездеходом? Показывать его на очередных выставках? А может быть, расширить его возможности: например, оснастить бульдозерным ножом, гидравликой для управления? Но это уже задача следующего поколения юных конструкторов.

Конечно, с точки зрения инженерной, конструкция вездехода далека от совершенства. Но важен сам подход ребят к созданию машины: огромная увлеченность, трудолюбие и настойчивость в достижении поставленной цели. Все это в конечном итоге помогло им выбрать будущую профессию. Я уверен, закончив вуз, Женя и Андрей станут хорошими инженерами.

**В. ТАМБОВЦЕВ, руководитель лаборатории конструирования малогабаритной техники
КЮТ СО АН СССР, г. Новосибирск**



ТРАНСПОРТ ДЛЯ ЛЕСНИКА

Маневренные, компактные транспортные средства особенно в заснеженных и лесистых районах жизненно необходимы. В некоторых странах, например США, Канаде, Японии, эта проблема решается выпуском малогабаритных машин типа мотонарт. Наша промышленность также приступила к выпуску такой техники: появились мотонарты типа «Буря», «Амурец» и другие. Однако машины эти скорее прогулочные, они не имеют даже утепленной кабины.

В нашей лаборатории конструирования малогабаритной техники построили небольшую, но «рабочую» машину - микровездеход для лесника (см. фото). Он сочетает достоинства больших гусеничных вездеходов: высокую проходимость и маневренность, возможность иметь утепленную кабину, необходимую мощность и скорость передвижения - с небольшими габаритами и весом.

Все это делает вездеход удобным для использования его работниками народного хозяйства в труднопроходимых районах нашей страны.

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Рама (рис. 2) замкнутой прямоугольной формы, состоит из двух продольных лонжеронов диам. 42 мм, к которым снизу привариваются четыре корпуса торсионных подвесок от переднего моста мотоцикла СЗА и трубы диам. 22 и диам. 27 мм, повторяющие силуэт кузова.

Кузов выполнен из листовой стали толщиной 0,5-0,8 мм. Для простоты и удобства его изготовления сначала были вырезаны из тонкого картона шаблоны. Затем по ним делались заготовки, которые фиксировались электро-или газосваркой к трубам каркаса кузова.

Спереди на раме установлены механизмы для натяжения гусеницы (см. рис. 1, Б - Б).

В передней части кузова под капотом расположен бензобак. Топливо подается в карбюраторы самотеком. Приборный щиток от автомобиля УАЗ-452. На нем имеются замок зажигания, указатель уровня бензина в бензобаке, указатель температуры двигателя, сигнальные лампочки поворотов.

Ветровое стекло - из органического стекла - закреплено в трубчатом каркасе уплотнительной резиной.

В зимнее время и в непогоду предусмотрена установка брезентовой кабины, которая натягивается на съемный каркас, выполненный из дюралюминиевых труб диам. 18 мм. Обогрев

салона водителя производится от глушителя, который крепится к выхлопной труба двигателя с помощью фланцев. В зимнее время он размещен под ногами водителя, а в летнее благодаря фланцевому креплению повернут в противоположную сторону и выведен под правую гусеницу. Дополнительный обогрев дает и теплый воздух от вентиляторов принудительного охлаждения двигателя.

Двигатель - модернизированный М-62 «Урал». Расположен в задней части кузова. Переделка его под принудительное воздушное охлаждение заключается в следующем: через переднюю крышку двигателя выведен вал (рис. 3, поз. 13), который приваривается электросваркой к малой шестерне газораспределения. К передней крышке двигателя аргонно-дуговой сваркой приваривается корпус подшипника № 204, который является второй опорой вала привода вентиляторов. При отсутствии аргонно-дуговой сварки корпус подшипника можно закрепить болтами М6 через прокладку, чтобы избежать утечки масла из картера двигателя. Вал привода вентилятора вместе с малой шестерней газораспределения крепится на коленчатом валу двигателя шпонкой и болтом М8.

На вал привода насаживается двухручьевого шкив (рис. 3, поз. 6), который при помощи клиновых ремней передает вращение на два ведомых шкива. На них крепятся осевые восьмиллопастные вентиляторы. Шкивы расположены непосредственно перед цилиндрами двигателя и закреплены на кронштейнах, которые привариваются к раме кузова.

Поток воздуха направляется на цилиндры с помощью кожухов (рис. 1, поз. 16, кожух другого вентилятора не показан). После охлаждения цилиндра поток воздуха отводится наружу через жалюзи днища моторного отсека, которые расположены по ходу движения вездехода. В зимнее время жалюзи днища закрыты, и воздух поступает в салон. Забор воздуха для охлаждения двигателя производится через жалюзи в верхних крышках моторного отсека.

Запуск двигателя осуществляется вручную, с помощью рычага, расположенного с левой стороны сиденья водителя. Рычаг тягой соединен с укороченной педалью кик-стартера.

На вездеходе применяется цепная передача от двигателя к дифференциалу. Это вызвано конструктивным расположением двигателя на раме вездехода и использованием дифференциала от мотоцикла СЗА, приспособленного к цепной передаче.

Переделка двигателя М-62 «Урал» под цепную передачу вторичного вала коробки передач заключается в следующем: снимается вилка кардана и протачивается посадочное место звездочки (от мотоцикла Иж-56), имеющей шаг 15,88 мм и число зубьев - 18. Звездочка приваривается к вилке кардана электросваркой.

В процессе испытаний вездехода выявилась необходимость поставить понижающий промежуточный цепной редуктор с передаточным числом 3. Это позволило уменьшить максимальную скорость до 50 км/ч и повысить тяговое усилие на гусеницы. Вращение с редуктора на дифференциал передается также с помощью цепной передачи. Таким образом, крутящий момент передается от двигателя на редуктор и через редуктор на вал дифференциала (см. рис. 4), далее через дифференциал на ведущие полуоси. На них крепятся по две звездочки, имеющие шаг 37 мм и количество зубьев - 26 (рис. 4, поз. 4, 23). Звездочки приводят в движение гусеницы. Так как полуось значительно выступает за пределы опоры на раме и может согнуться при нагрузке, наружный конец ее имеет дополнительную опору в виде кронштейна, закрепленного на каркасе кузова.

У вездехода четыре скорости вперед и столько же назад. Переключение скоростей, а также реверсирование вездехода производится одним рычагом, взятым от автомобиля УАЗ-452.

Поворот вездехода осуществляется путем торможения одной из двух полуосей дифференциала. Когда одна гусеница затормаживается, другая начинает вращаться с удвоенной скоростью, как бы забегая вперед: вездеход поворачивается.

Для торможения полуосей дифференциала используется ленточный тормоз (рис. 4, поз. 21), который состоит из тормозного шкива, прикрепленного болтами М10 к ступице, сидящей на полуоси, и металлической ленты шириной 38 мм. К ней медными или алюминиевыми заклепками крепятся фрикционные накладки размером 40 X 70 X X 6 мм. При работе ленточный тормоз должен охватывать примерно три четверти тормозного шкива. Один конец ленты

крепится к кронштейну, приваренному к раме, другой шарнирно соединяется с рычагом привода (рис. 4, поз. 11) ленточного тормоза. Он приводится в действие рычагами, расположенными в салоне водителя. На вездеходе используются две педали ножного управления: газа и сцепления. Педаль тормоза отсутствует, так как достаточно потянуть на себя оба рычага, предварительно выжав сцепление, как гусеницы затормаживаются и вездеход останавливается.

Гусеницы резино-металлические, с двумя параллельно расположенными цепями, шаг 37 мм (см. рис. 5). Для гусениц используются цепи от транспортера сельхозмашин. Имеющиеся на цепи выступы обрабатываются по форме грунтозацепов из стального уголка 20Х20Х3. К ним заклепками диам. 6 мм крепится резиновая кордолента от транспортера толщиной 7 мм.

Для направления движения катков применяются резиновые выступы (рис. 5, поз. 3) из клинового ремня (профиль «Е» ГОСТ 1284-57), которые прикрепляются к ленте заклепками диам. 8 мм, проходящими через грунтозацеп и приваренными к его внешней стороне.

При конструировании гусеницы необходимо учесть, что середина толщины резиновой ленты должна лежать точно на линии, соединяющей центры заклепок цепей. В противном случае лента испытывает деформацию, работая на растяжение или на сжатие, что приводит к преждевременному ее износу.

Закаленные цепи, качественная сварка, прочная кордолента создают легкую и надежную гусеницу, а достаточная ширина ее определяет удельное давление на грунт при полной нагрузке в пределах 70 г/см². Вездеход хорошо идет по рыхлому снегу, грязи, по сухому грунту и асфальту - почти бесшумно, без привычного лязгания гусениц.

**Андрей НАЛИМОВ, Евгений СТЕПАНЕНКО, члены клуба юных техников
Новосибирского академгородка КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

Максимальная скорость, км/ч - 50

Двигатель - М-62 «Урал» с принудительным охлаждением

Максимальное удельное давление на почву, г/см².....70

Сухой вес, кг 350

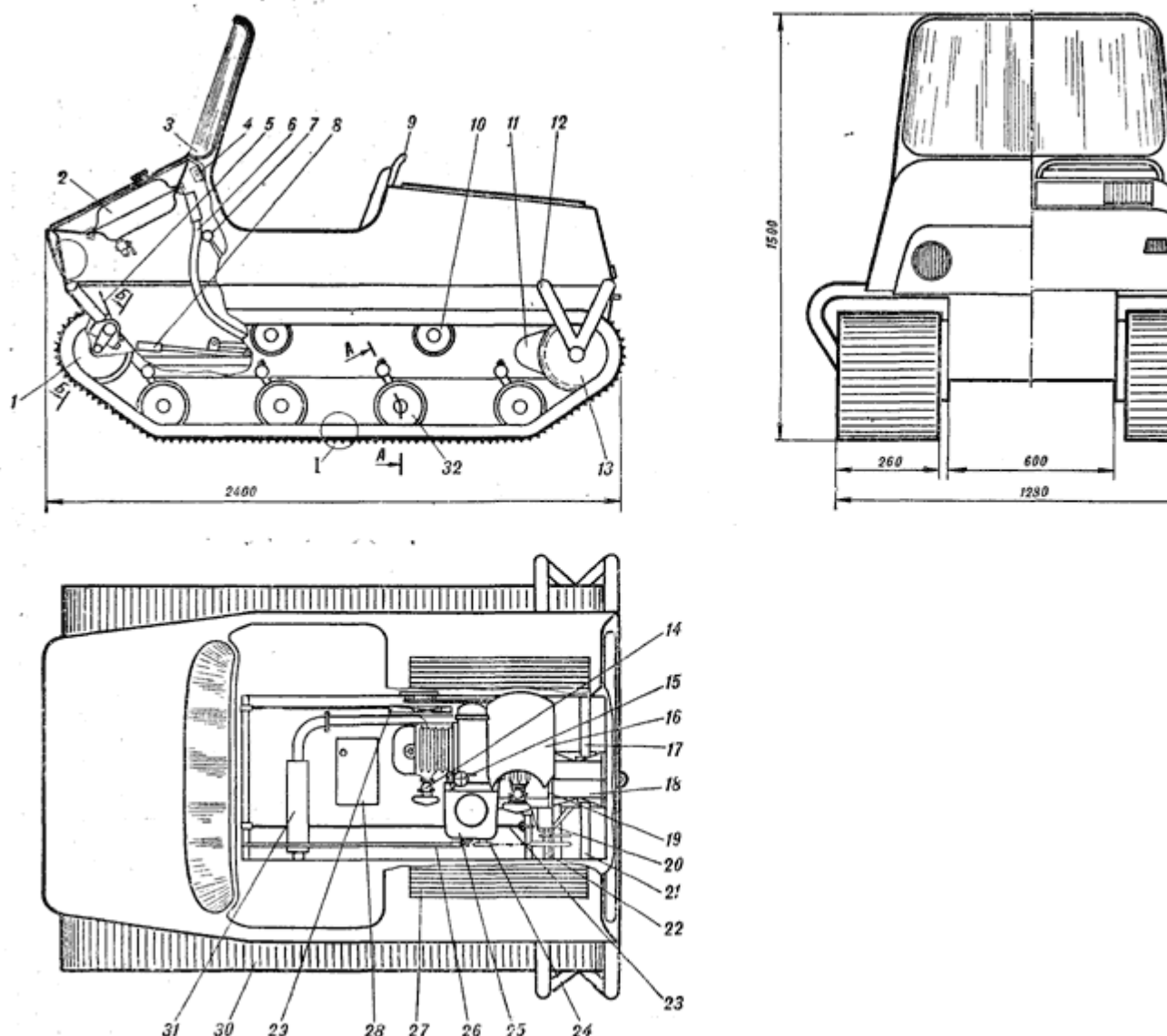


Рис. 1. Схема гусеничного вездехода: 1 - натяжной каток, 2 - топливный бак, 3 - ветровое стекло, 4 - приборный щиток, 5 - педаль газа, 6 - рычаг тормоза, 7 - ручка переключения передач, 8 - рычаг кик-стартера, 9 - сиденье, 10 - верхний поддерживающий каток, 11 - кожух ленточного тормоза, 12 - кронштейн полуоси, 13 - ведущая звездочка, 14 - карбюратор, 15 - бензонасос, 16 - кожух вентилятора, 17 - полуось, 18 - дифференциал, 19 - двигатель М-62, 20 - ведомый вал, 21 - полуось, 22 - промежуточный вал, 23 - тяга тормоза, 24 - ведущая звездочка двигателя, 25 - коробка перемены передач, 26 - тяга кик-стартера, 27 - жалюзи, 28 - аккумулятор, 29 - вентилятор (кожух снят), 30 - гусеница, 31 - глушитель, 32 - опорный каток, 33 - втулка, 34 - корпус торсиона, 35 - рама, 36 - рычаг торсиона, 37 - стопорный болт, 38 - ось катка, 39 - подшипник № 302, 40 - червяк для натяжения гусеницы, 41 - червячное колесо, 42 - шпонка, 43 - подшипник № 303, 44 - направляющий выступ ленты, 45 - цепь, 46 - грунтозацеп.

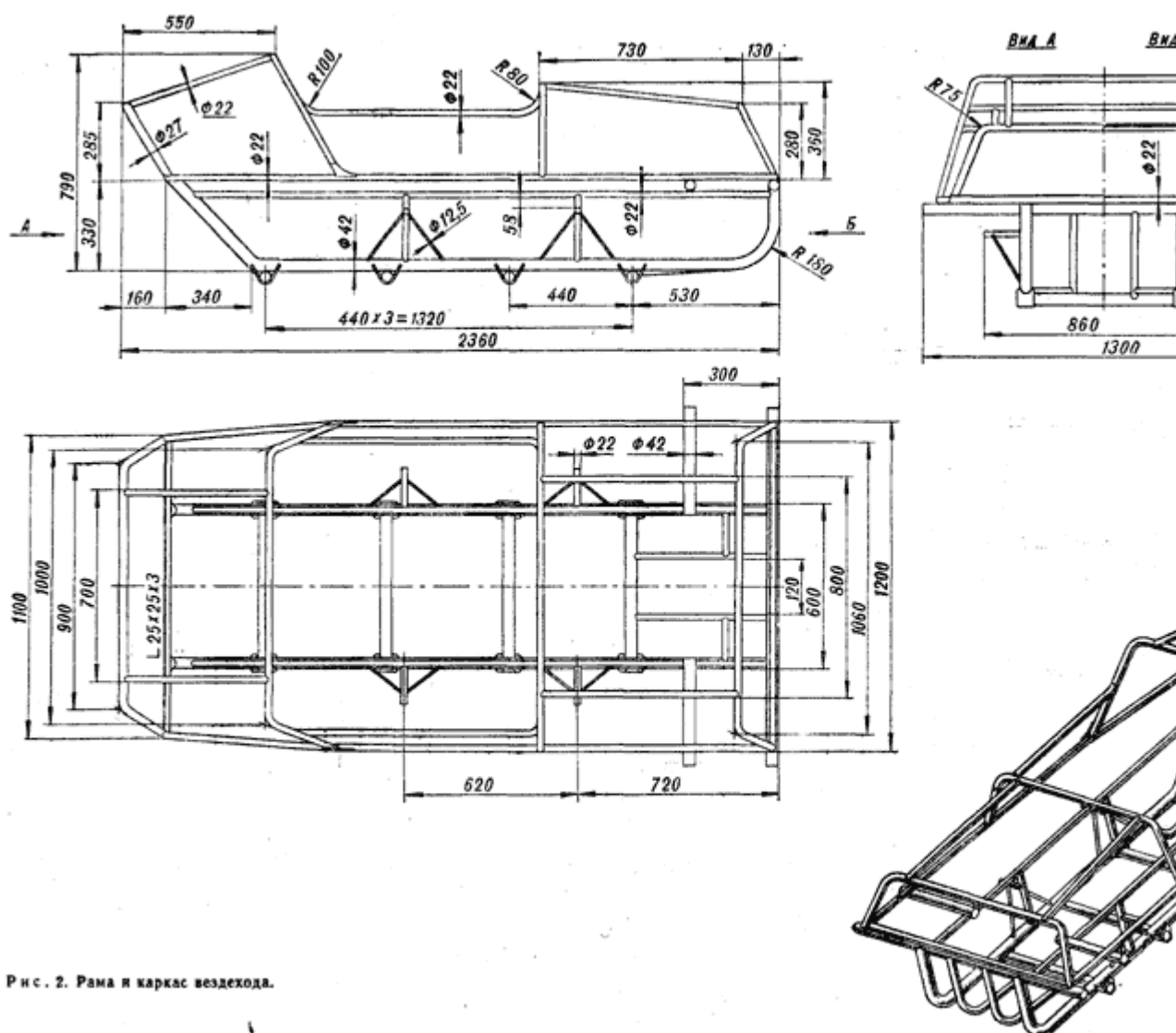
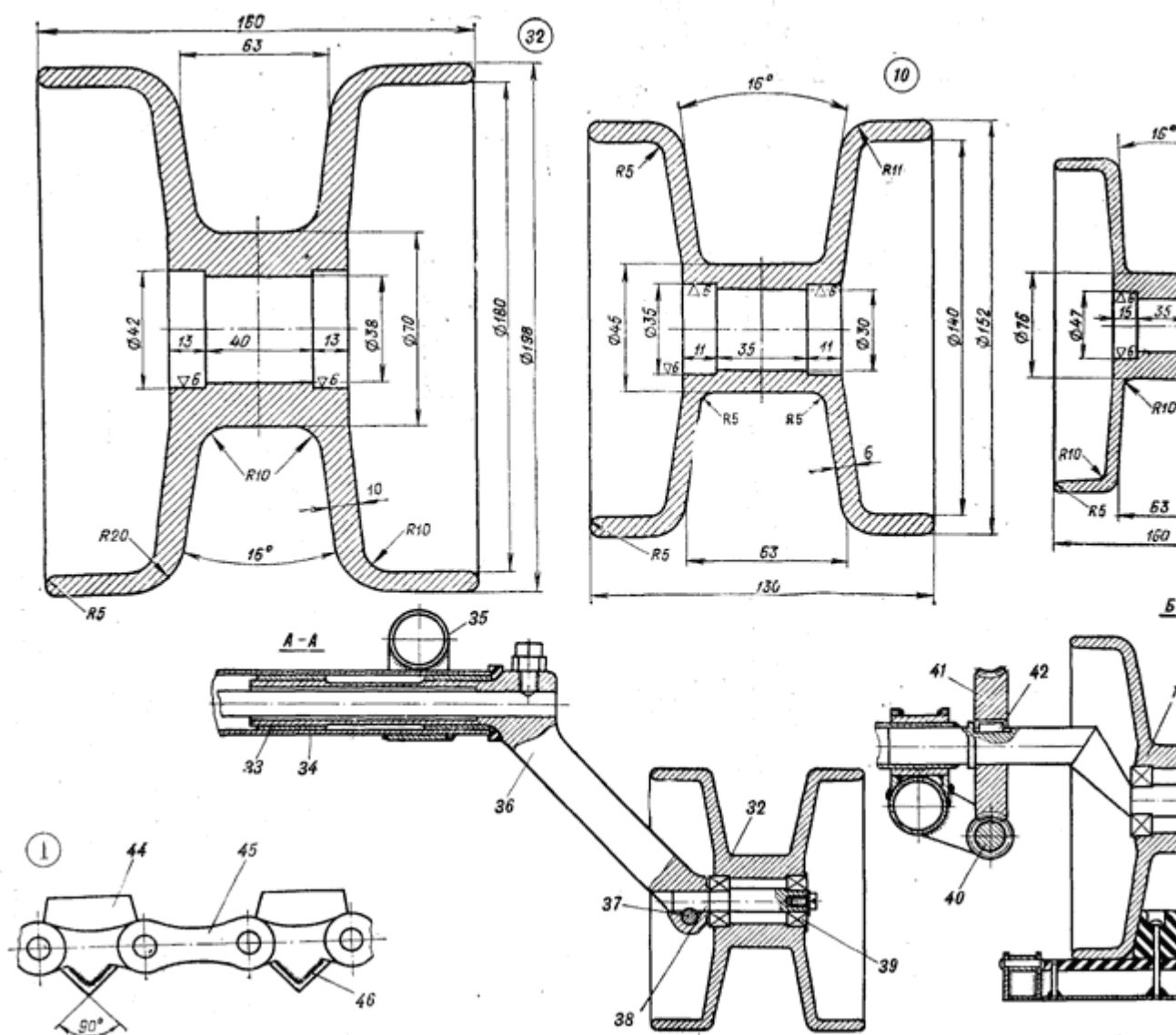


Рис. 2. Рама и каркас вездехода.



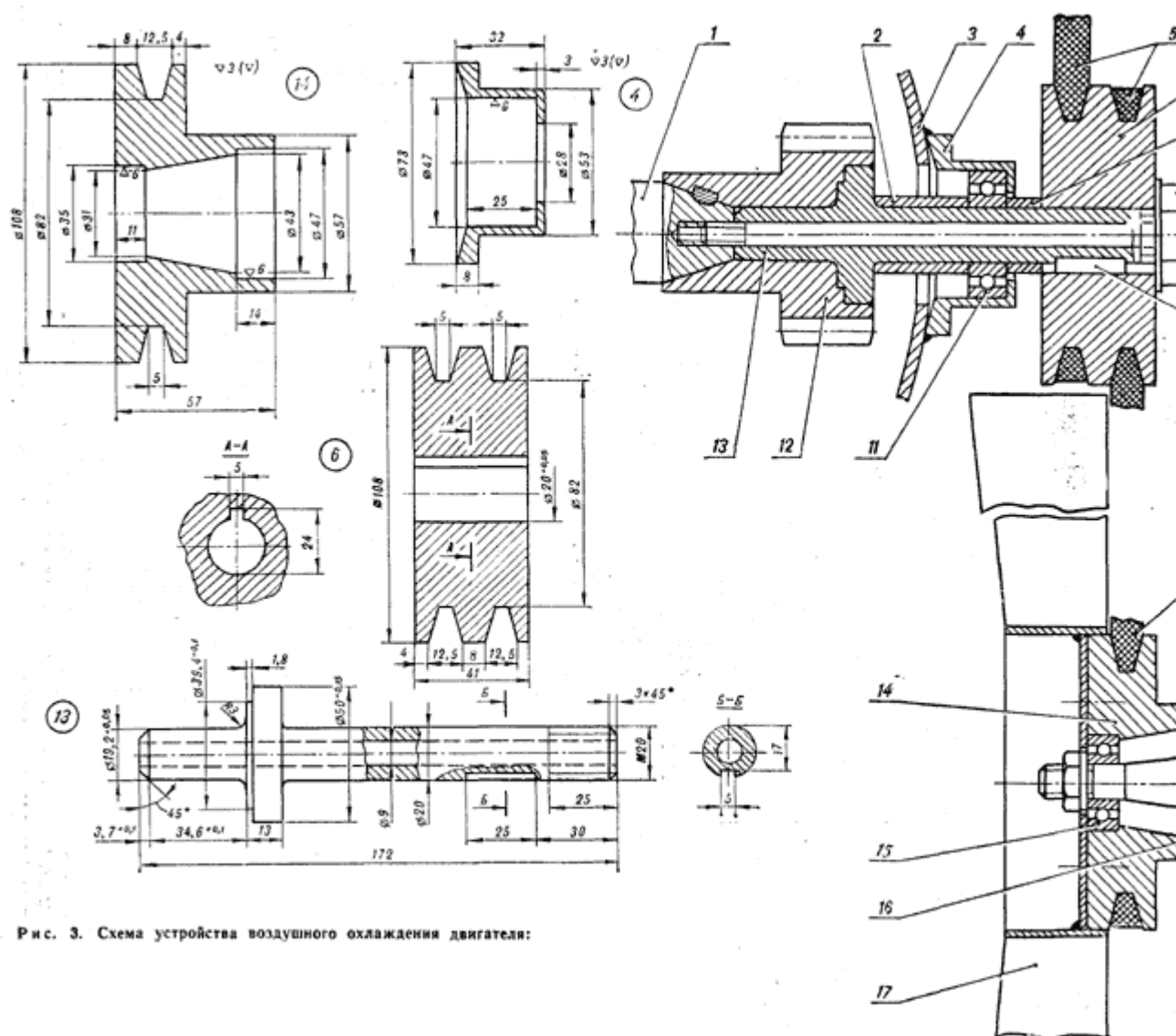


Рис. 3. Схема устройства воздушного охлаждения двигателя: 1 - коленчатый вал двигателя, 2 - распорная втулка, 3 - передняя крышка двигателя, 4 - корпус подшипника, 5 - клиноремень, 6 - двухручьевой шкив, 7 - распорная втулка, 8 - гайка крепления шкива, 9 - болт М8, 10 - шпонка, 11 - подшипник № 204, 12 - малая шестерня газораспределения, 13 - вал привода вентилятора, 14 - шкив, 15 - подшипник № 202, 16 - подшипник № 204, 17 - восьмилопастной вентилятор, 18 - рама, 19 - болт М10.

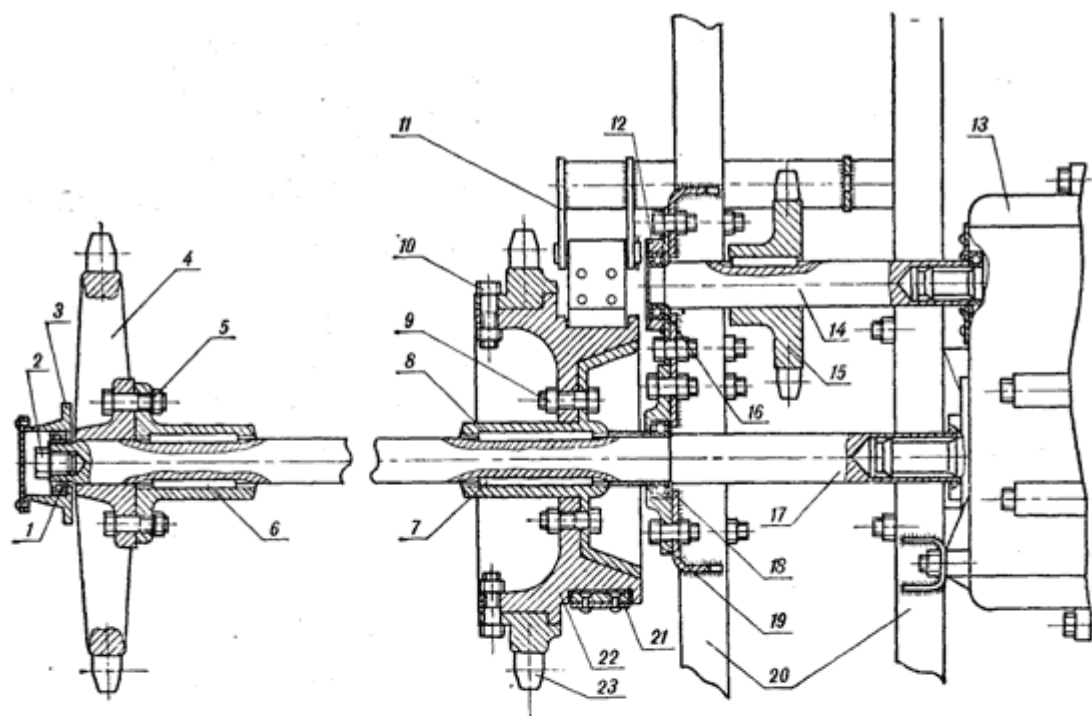


Рис. 4. Схема главной передачи:

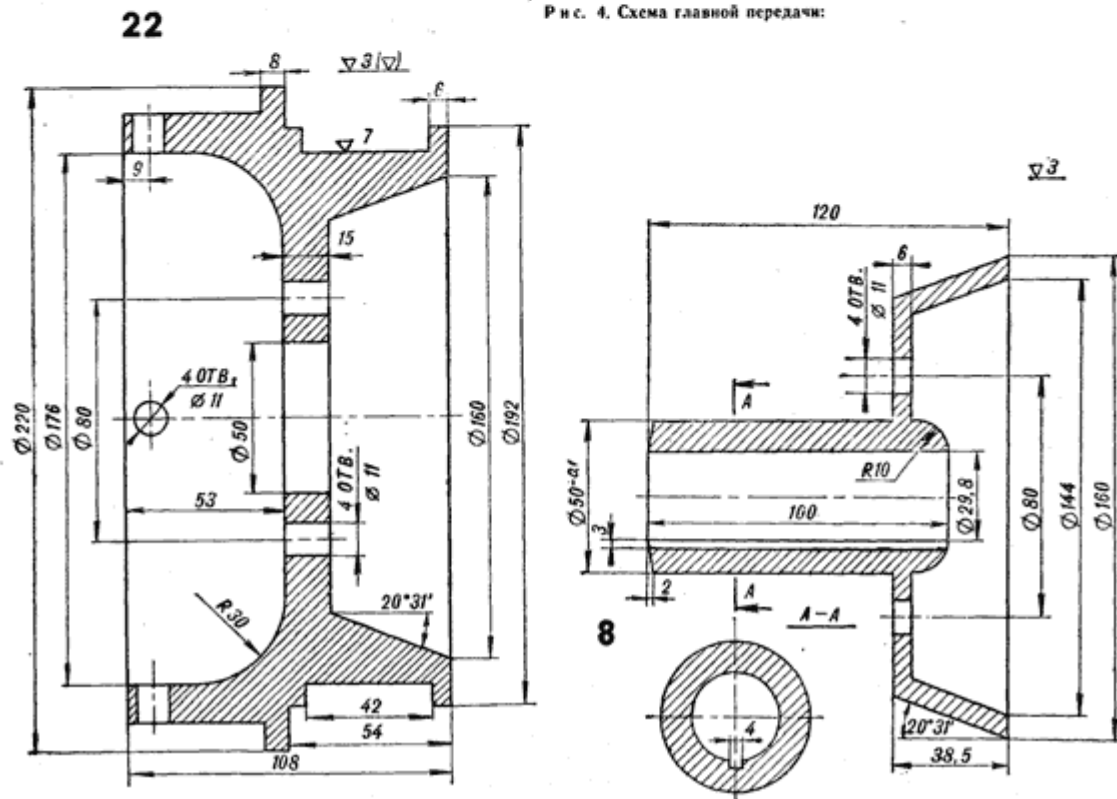


Рис. 4. Схема главной передачи: 1 - подшипник № 205, 2 - болт М14, 3 - внешняя опора полуоси, 4 - ведущая звездочка, 5 - болт М10, 6, 7 - шпонки, 8 - ступица тормозного шкива, 9, 10 - болты М10, 11 - рычаг ленточного тормоза, 12 - корпус подшипника, 13 - дифференциал (СЗА), 14 - вал дифференциала, 15 - звездочка вала дифференциала, 16 - подшипник № 205, 17 - полуось, 18 - подшипник № 206, 19 - корпус подшипника, 20 - рама, 21 - ленточный тормоз, 22 - тормозной шкив, 23 - ведущая звездочка.

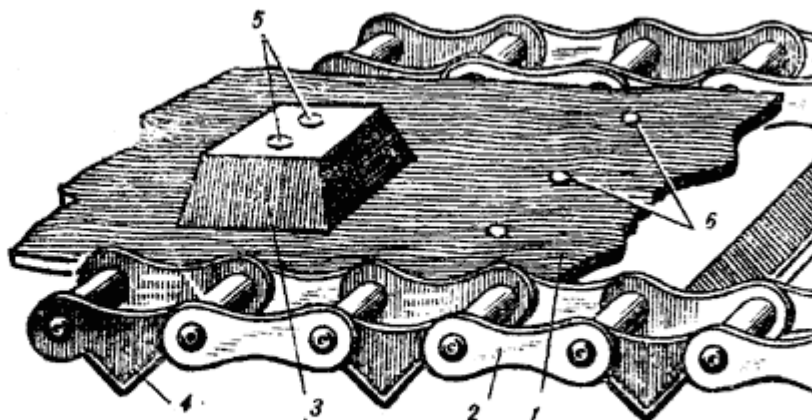


Рис. 5. Схема

1 — транспортерная лента, 2 — цепь, 3 — направляющий выступ ленты, 4 — грунтозацеп, 5, 6

[Чертежи для печати](#)

Источник: "Моделист-Конструктор" 1976, №4
OCR: mkmagazin.almanacwhf.ru