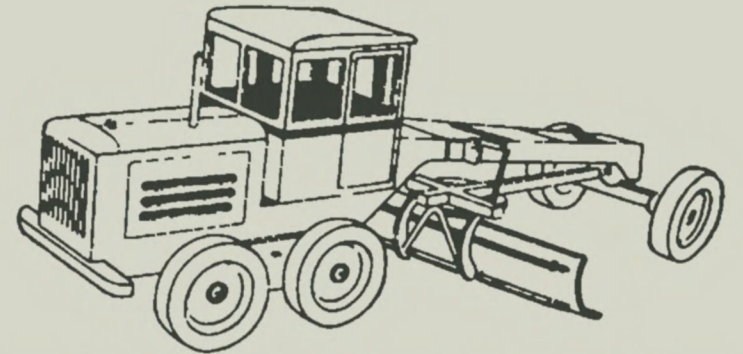


ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

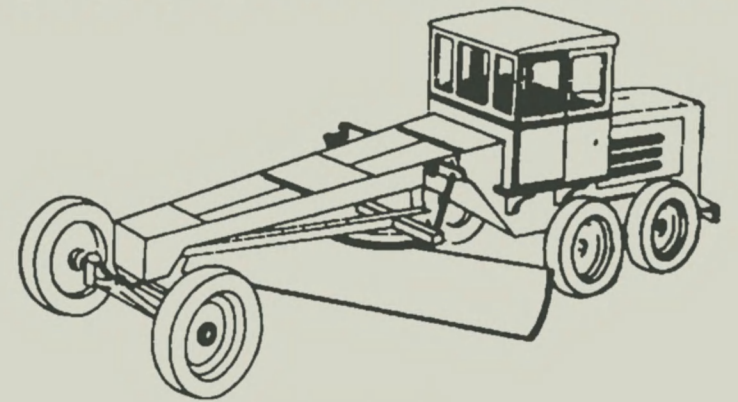
ПРИЛОЖЕНИЕ  
К ЖУРНАЛУ

ЮНЫЙ  
ТЕХНИК

ПО СТРУЖИНЫМ ДЕТСКОМУ



САМОХОДНАЯ  
МОДЕЛЬ  
АВТОГРЕЙДЕРА



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«Детский мир»  
1962

К 40 ЛЕТИЮ  
ПИОНЕРСКОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

Цена 9 коп

№ 2 (116)

## САМОХОДНАЯ МОДЕЛЬ АВТОГРЕЙДЕРА

Е. Ф. РЯБЧИКОВ  
зав. лабораторией ЦСЮТ

В этой брошюре дано описание модели автогрейдера. Грейдер — это машина, выполняющая различные виды земляных работ. В равнинной местности он, например, профилирует земляное полотно, то есть придает будущей дороге в поперечном сечении определенную форму; устраивает сбоку дороги канавы для отвода дождевой воды; возводит насыпи высотой до одного метра; делает террасы на склонах для посадки растений и деревьев; планирует местность, сравнивая выступы и засыпая ямы; расчищает проезжие дороги от снежных заносов. Главными частями автогрейдера являются основная рама с двигателем, тяговая рама, рабочее оборудование, ходовое устройство и механизмы управления. Из этих же частей состоит и модель автогрейдера, сконструированная и построенная в лаборатории промышленной техники Центральной станции юных техников РСФСР. Управляется модель на расстоянии по многожильному кабелю со специального выносного пульта. Нажимая на кнопки, размещенные на панели пульта, можно заставить модель двигаться вперед и назад, совершать повороты.

На рисунках указаны все главные размеры. Сначала вычертите детали в натуральную величину на миллиметровой бумаге. На чертеже сделайте разметку шипов и гнезд (пазов) для них, местоположение всех необходимых отверстий, окон, дверей. Затем, подложив под чертеж копирку, переведите каждую деталь на 3 мм фанеру и выпилите лобзиком. Будьте внимательны: все детали должны быть аккуратно и правильно выпилены, от этого зависит точность сборки.

**Рама.** Левую и правую боковины основной рамы (рис. 1) выпилите как одно целое с боковыми стенками капота для двигателя. Горизонтальная площадка 144×138 мм скрепляет под кабиной раму. В площадке сделайте пазы для шипов боковин кабины. В середине выпилите отверстие, которое необходимо для лучшего доступа к редуктору задней ведущей оси. Чтобы фанера не провисала или не корбила, к выступающим частям площадки снизу подклейте по два уголка-кронштейна из фанеры.

Модель автогрейдера и оборудование к ней готовы. Поставьте модель на плотный песок или мягкую землю и установите тяговую раму в транспортное положение. Расправьте кабель и включите понижающий трансформатор в розетку осветительной сети 127 или 220 в в зависимости от того, на какое напряжение у нас рассчитан трансформатор. Поверните на пульте выключатель и нажмите кнопку «ПЕРЕДНИЙ ХОД». Модель должна двинуться с места, плавно набирая скорость. Заставьте ее проделать поворот направо, налево, сделать задний ход. Опустите тяговую раму на уровне площади опоры колес и закрепите одноплечие рычаги гайками. Поверните отвал приблизительно на 35° к оси модели и застопорьте поворотный круг винтом на продольной балке. В этом положении отвал будет срезать все неровности площадки, по которой движется модель, и засыпать землей встречающиеся на пути впадины.

Чтобы вы могли полнее продемонстрировать возможности модели, познакомьтесь заранее с комплексом работ, выполняемых автогрейдером.

---

Под общей редакцией А. Е. Стахурского  
Ответственный редактор Л. Я. Архарова  
Художественный редактор А. С. Куприянов  
Технический редактор Т. Н. Щептева

---

Л1107492 Подписано к печати 21/XII—1961 г. Бумага 70×108/16  
Печ. л. 1 Уч.-изд. л. 1,37 Тираж 100 000 Изд. № 821 Заказ № 0620

Московская тип. № 4 Управления полиграфической промышленности  
Мосгорсовнархоза. Москва, ул. Баумана, Денисовский пер. д. 30.

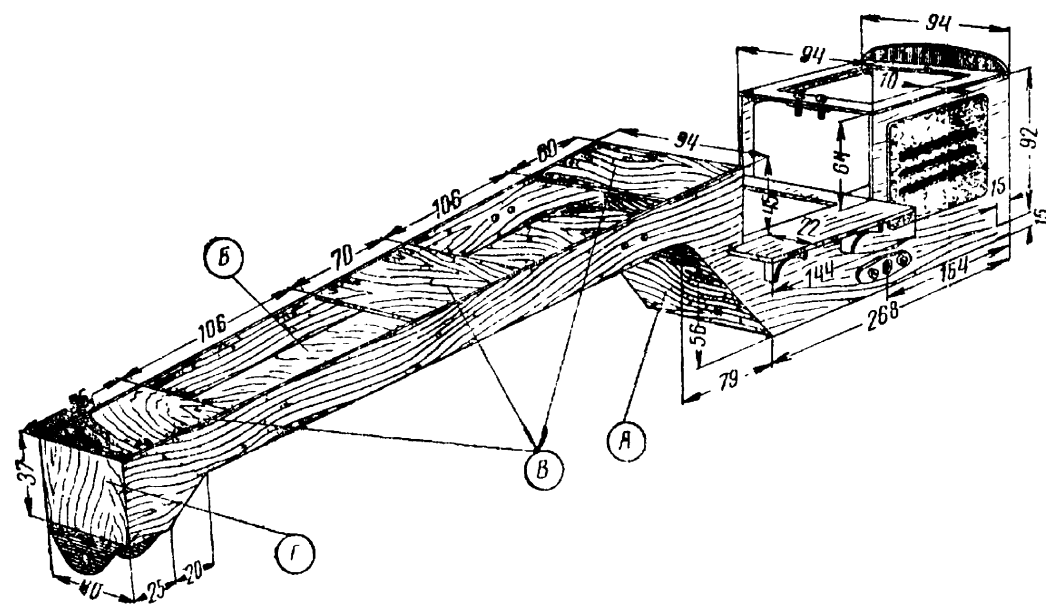


Рис. 1

Стенки капота скрепите сверху прямоугольной рамкой 88×162 мм, вставьте ее между боковинами и лобовой частью радиатора. В боковинах на глубину 15 мм сделайте лобзиком пропил для установки буфера. Створки капота лучше сделать открывающимися на петлях или вставными. Это облегчит установку и регулировку редуктора и двигателя. Облицовку радиатора спаяйте из 1,5 мм медной проволоки. Выпилите из фанеры шаблон, воспроизводящий очертания облицовки, и сделайте на нем вырезы по толщине провода. Из провода сделайте семь скоб. Наложите скобочки на шаблон, чтобы концы их вошли в вырезы, и загните концы (кроме крайних и средних) с противоположной стороны шаблона. Обтяните шаблон по контуру таким же проводом и припаяйте его к скобам (см. рис. на обложке). Снимите облицовку с шаблона и натяните на нее мелкую металлическую сетку. Затем припаяйте сетку к ободку облицовки. Лишнюю сетку, выступающую за края ободка, обрежьте ножницами и зачистите напильником. В лобовой части радиатора сделайте сверху и снизу по три отверстия, проденьте в них концы крайних и средних скоб и загните их с обратной стороны радиатора. Верх капота выстругайте из прямослойной сосновой дощечки размером 10×94×165 мм. Обработайте напильником и шкуркой верх капота и приклейте его после установки двигателя к прямоугольной рамке, вставленной ранее между боковинами. Верх капота можно сделать и съемным. Для этого надо только привинтить к рамке две пластинки с резьбой для винтов, на которых будет держаться верх капота (рис. 1). Снизу раму (под капотом и кабиной) прикройте фанеркой размером 272×94 мм, вставив шины в пазы боковин.

Неплохо под капотом сделать открывающийся люк — это облегчит монтаж. Выпилите прямоугольник 104×94 мм — наклонную панель «А». В панели должны быть два шипа скрепляющие боковины. Горизонтальные стороны панели срежьте ножом так, чтобы плотнее прилегали к соседним деталям.

Теперь приступайте к панелям «Б» и «В». Панели обязательно изготовьте особенно точно, так как суживающаяся часть рамы должна быть строго симметрична. Впереди раму закончите деталью «Г», шипы которой должны проходить в пазы боковин. Снизу для крепления кронштейна переднего моста вклейте сосновый брусок 22×34×14 мм. Расположение волокон в древесине бруска должно быть поперек рамы, так как при вертикальном расположении слоев шурупы будут плохо держать кронштейн. Шурупы берите не тол-

стые. Все детали смажьте клеем (казеином или АК-20) и поставьте на свои места. Затем туго перевяжите раму (сужающуюся часть рамы можно перевязать только там, где есть детали «В») и дайте клею высохнуть. Если панель «Б» не будет прилегать к боковинам, то временно прибейте ее мелкими гвоздями. Чтобы рама не скручивалась вокруг продольной оси, поставьте ее на ровный стол или еще лучше — на чертежную доску, равномерно разместите тяжести по всей длине собранной рамы. После окончательного высыхания клея выньте гвозди, раму зачистите напильником, а потом шкуркой.

Буфер сделайте из полоски белой жести шириной 45 мм, согнутой П-образно. У верхней и нижней полок вырежьте небольшие треугольнички так, чтобы можно было отогнуть среднюю часть и припаять к ним. В сосновую дощечку капота вставьте выхлопную трубу — обрезок трубки толщиной 5—6 мм, а ближе к радиатору просверлите отверстие для винта с шестигранной головкой. Это будет пробка горловины радиатора.

Кабина. Все четыре стенки кабины (рис. 2) соединяются между собой шипами, длина которых приблизительно составляет половину высоты стенки. В передней стенке выпилите три окна, среднее из которых должно быть шире. В задней — два одинаковых. В боковых

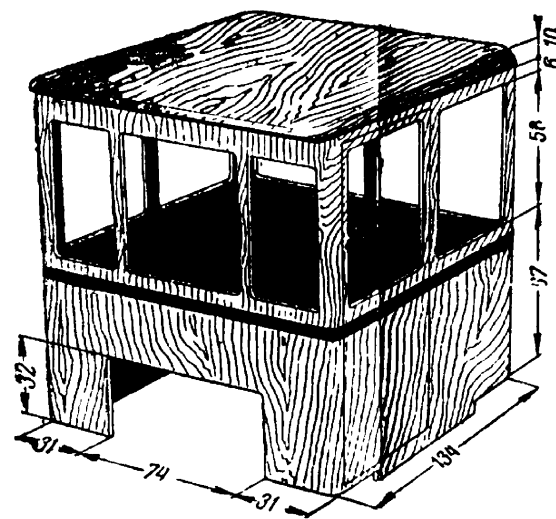


Рис. 2

стенках кабины вырежьте окна, прочертите дверцы. Прочерчивать надо по линейке острием перочинного ножа приблизительно на половину толщины фанеры. Затем осторожно расширьте прорезы ребром трехгран-

ного надфиля. На передней стенке вместо шипа сделайте вырез для привода управления передними колесами. Чтобы кабина не перекашивалась, вклейте под крышу рамку 128×130 мм. К этой раме приклейте крышу. Крышу 144×136 мм выстругайте из сосновой дощечки толщиной 10 мм. Над передней стенкой крыша должна образовывать козырек. Ребра стенок слегка закруглите напильником, а потом всю кабину хорошенько зашкурьте.

Задний мост (рис. 3) является ведущим узлом модели. Он состоит из оси, подшипников основной рамы, балансиров, подшипников балансиров, полуосей колес, подшипников колес, передаточных шкивов. Ось — стальной ровный пруток длиной 182 мм и диаметром 6 мм. Она проходит через основную раму и вращается в ее подшипниках — бронзовых или латунных трубках длиной 20—25 мм, выточенных вместе с фланцами (рис. 1, 3). Фланцы должны быть овальными. Просверлите в них по два отверстия для крепления болтиками к боковинам основной рамы. При толщине фланцев 3 мм длина втулок подшипников рамы 19 мм. Подшипники расположите точно друг против друга. Следите, чтобы ось, помещенная в них, вращалась свободно. На ось по бокам рамы наденьте балансиры, к которым привинтите подшипники такой же конструкции, как и подшипники рамы. Балансир — это дюралевая пластинка (толщиной 3 мм и длиной 158 мм), на которой, кроме подшипника, установлены две полуоси задних колес. Каждая полуось — это винт длиной 40 мм и диаметром 6 мм. Винт пропустите через отверстие в балансире, затяните гайкой так, чтобы он оставался все время неподвижным.

Колеса можно выточить на токарном станке из дерева и надеть на них резиновые шины или собрать из фанеры. Фанерные колеса самые простые. Выпилите из 4 мм фанеры три диска диаметром 102 мм и четыре кольца, внешний диаметр которых должен быть равен диаметру диска, а внутренний — 52 мм. Диски склейте и сбейте мелкими гвоздями, кольца наклейте на диски с обеих сторон. Выступающие гвозди откусите кусачками и запилите напильником. В центре дисков вырежьте отверстия диаметром 19 мм и запрессуйте в образовавшиеся сквозные отверстия радиальный шариковый подшипник. Если есть винтовой пресс или большие слесарные тиски, это сделать просто. Положите под винт или поместите между губками тисков колесо с подшипником и, закручивая винт прессы или сближая постепенно губки тисков, вдавите подшипник в вырез колеса. Можно подшипники запрессовать молотком. Бить молотком прямо по подшипнику нельзя, подшипник можно испортить или расколоть, надо обязательно подложить фанерку.

Собранное колесо обточите напильником или резцом на токарном станке, придав ему вид настоящего автомобильного колеса с шиной. Окончательно отделку завершите шкуркой, сначала крупной, удаляющей следы от напильника и резца, а потом мелкой. Таких колес для модели автогрейдера потребуются шесть. Задние колеса наденьте на полуоси балансиров и закрепите гайками.

Передача вращения от оси к ведущим колесам осуществляется двумя парами шкивов. Выточите из металла ведущие и ведомые шкивы с канавками по окружности. Наружный диаметр ведущих шкивов 25 мм, ведомых — 50 мм. Установите ведущие шкивы на концах оси, а ведомые — на болтиках или шурупах с внутренней стороны передней или задней пары колес. Теперь свяжите пассики (пружинные тросики) из стальной проволоки 0,3 мм. Закрепите ручную дрель в тисках, зажмите

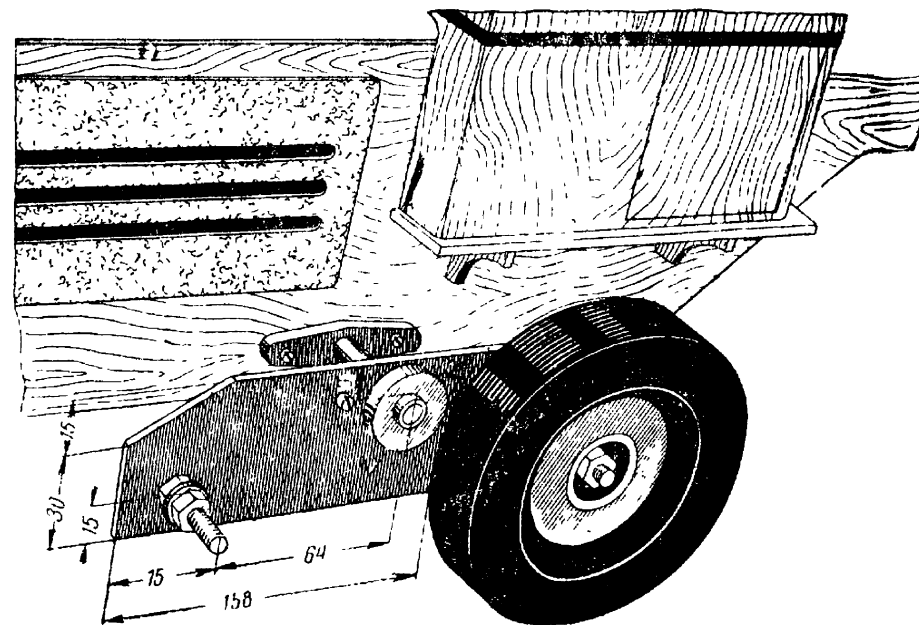


Рис. 3

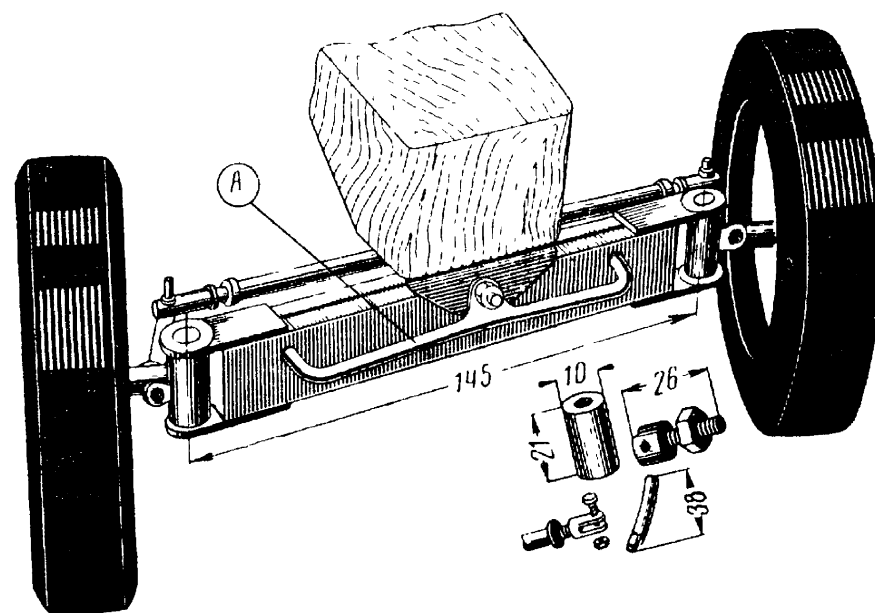


Рис. 4

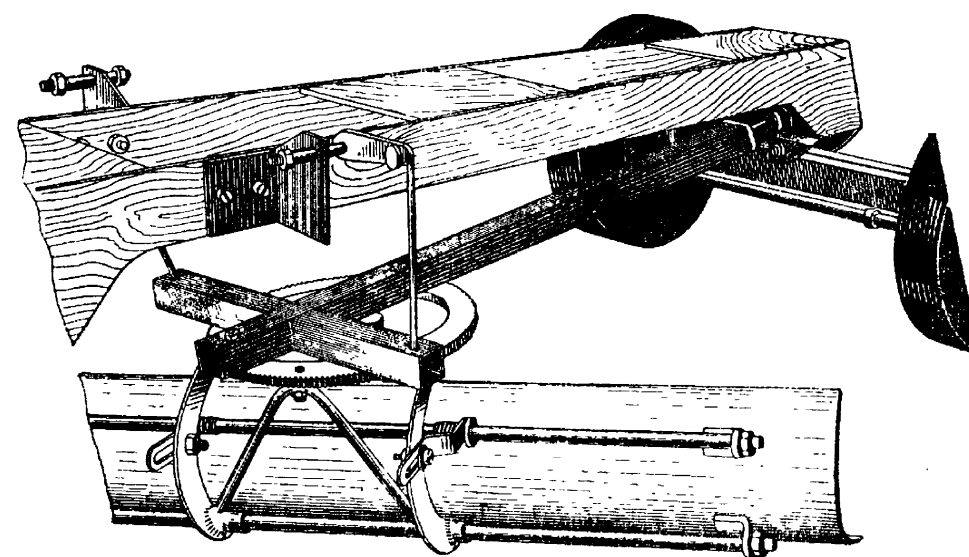


Рис. 5

конец велосипедной спицы и конец стальной проволоки в патроне и, натягивая плоскогубцами проволоку, поворачивайте патрон, следя за тем, чтобы проволока укладывалась на спице плотными витками. Подобрать необходимой длины пассик, загните круглогубцами один его конец петлейкой, а другой крючком. Получится замок, с помощью которого пассик замыкается в пружинное кольцо. Пассик плотно охватывает шкивы, заменяя ремен-

ную и шнуровую передачи. При диаметре шкивов, равных 25 и 50 мм передаточное отношение получается равным 1:2. Это значит, что количество оборотов ведущих задних колес будет вдвое меньше оборотов оси.

Передний мост (рис. 4) составляют двутавровая (Т-образного сечения) балка с вилками на концах и поворотные кулаки, на которые одеваются управляемые колеса. Передний мост делается качающимся, чтобы колеса

могли перемещаться в вертикальной плоскости. Двутавровая балка состоит из двух швеллеров (из белой жести). Швеллер — это желобок, имеющий сечение в виде буквы П. Возьмите две полоски жести длиной 128 мм и шириной 30 мм и, отступив от края на 5 мм, прочертите вдоль линии. По этим линиям отогните бортики. Оба швеллера сложите плоскостями вместе и спаяйте непрерывным швом с двух сторон. Вилки для поворотных кулаков расположите на концах двутавровой балки. Каждая вилка состоит из двух пластинок — верхней и нижней, припаянных к полкам балки. Пластины 30×10 мм и толщиной 1,5 мм выпилите из железа и закруглите ту часть, которая будет выступать над балкой. В этой части на расстоянии 8 мм от конца просверлите отверстие диаметром в 4 мм для оси поворотного кулака. Поворотный кулак выточите на станке или подберите подходящую круглую деталь, отпилив от нее два кусочка по 21 мм длиной. К кулаку припаяйте посередине цапфу — полуось для переднего колеса. Для цапфы вполне подойдет винт 6 мм, в головке которого выточите выемку — тогда цапфа будет плотно прилегать к цилиндрической поверхности кулака. В головке винта надо просверлить отверстие для поворотного рычага. Через это отверстие проденьте мягкую проволоку и привяжите цапфу к кулаку для установки на время пайки.

Поворотные рычаги (их должно быть два) отпилите от прутка сечением в 4 мм. Отогните немного в сторону середины двутавровой балки и вставьте рычаги в отверстия цапф. Затем припаяйте их. Припаивать надо крайне осторожно, иначе от перегрева цапфа отвалится и всю работу придется начинать заново. Свободные концы рычагов немного расплющите, обработайте напильником до толщины 1,5 мм и просверлите в них отверстия (рис. 4, в кругу). Оси, на которых поворачиваются кулаки, сделайте из такого же прутка, из которого изготовили рычаги. Длина осей 26 мм. Закрепите оси в вилках пайкой.

Поперечную тягу, соединяющую поворотные рычаги, сделайте из трубки длиной 127 мм. Внутренний диаметр трубки подберите таким, чтобы в нее плотно входил своей резьбой штырек от штепсельной вилки. Расширьте ножовкой и надфилем разрез штырька настолько, чтобы в него проходил плоский конец рулевого рычага. Затем укоротите штырек со стороны разреза до 10 мм и просверлите сквозное отверстие для его шарнирного крепления с рулевым рычагом. Один штырек вставьте в трубку — поперечную тягу — и припаяйте, другой — вверните в гайку, которую предварительно припаяйте к трубке. Это позволит регулировать длину тяги. Длина тяги будет считаться достаточной тогда, когда цапфы левого и правого колеса расположатся на одной прямой линии.

Рулевые рычаги и поперечная тяга образуют так называемую рулевую трапецию, назначение которой сводится к следующему. При повороте машины колесо, находящееся ближе к центру поворота, описывает меньшую окружность. Следовательно, оно должно быть повернуто на больший угол чем то, которое находится дальше от центра и катится по окружности большего радиуса. Если не соблюдают это условие, направляющие колеса будут проскальзывать и затруднять управление.

Передний мост подвесите к кронштейну основной рамы (рис. 5). Кронштейн сделайте из 1,5 мм железа. В кронштейне просверлите отверстия: два — для его крепления и два (по бокам) — для оси переднего моста.

Поперек двутавровой балки переднего моста припаяйте (посередине) обрезок трубки 22 мм.

Внутренний диаметр ее должен быть равен диаметру отверстий, просверленных в боках кронштейна. Вставьте передний мост трубкой в кронштейн и проденьте через отверстия и трубку винт. Теперь передний мост может качаться на оси, если колесо наедет на неровность или попадет в выемку. Однако, чтобы при ударе не отломилась трубка, усильте передний мост специальным раскосом, сделанным из 4 мм прутика (рис. 4, А). В балке сделайте заранее два отверстия для концов раскоса. Выше говорилось, что передний мост качается на оси-винте. Наверните на этот винт гайку и припаяйте ее посредине раскоса. Теперь при наезде колес на препятствие сила удара придется на раскосы в точках крепления его к балке моста, а не на трубку.

**Тяговая рама** (рис. 5) служит для соединения поворотного устройства и рабочей части грейдера (отвала) с основной рамой. В плане тяговая рама модели представляет собой крестовину коробчатого сечения. Продольная балка крестовины передним концом опирается при помощи шарового шарнира на основную раму (рис. 6). Поперечная балка подвешивается в двух точках к вертикальным тягам. Такое крепление тяговой рамы позволяет отвалу перемещаться относительно продольной оси машины. Нарезьте из белой жести полоски шириной по 20 мм и согните их под прямым углом, зажав в тиски между двумя фанерками с ровными краями так, чтобы получились угольники 10×10 мм. Для продольной балки возьмите две полоски длиной 270 мм, для поперечной — четыре длиной 65 мм. Уголки сложите попарно, чтоб в сечении получился квадрат, и места стыков пропаяйте. В тот конец продольной балки, который будет соединен шарнирно с основной рамой, впаяйте гайку под винт толщиной 3—4 мм. К противоположному концу балки, отступя на 28 мм, припаяйте по бокам две поперечины. Они должны располагаться по одной линии, образуя с продольной балкой как бы целую деталь.

Шаровой шарнир состоит из шаровой пяты и шаровой опоры. Шаровая опора делается так. Из листового алюминия толщиной 1 мм вырежьте четырехугольник примерно 30×30 мм и просверлите в его центре отверстие 5 мм. Положите заготовку на досочку из липы или другой мягкой древесины, а на отверстие — шарик диаметром 8 мм. Ударьте по шару сильно молотком. Тогда от удара молотка шарик образует ямочку в дереве на половину своего диаметра, а на алюминии по своей форме сферическое гнездо. Обрежьте заготовку ножницами ровно настолько, чтобы она умещалась на бруске основной рамы (рис. 6), и шаровая опора готова. Пяту сделать проще. Для этого к шару, которым только что пользовались, припаяйте с отпленной головкой винт длиной 30 мм. Резьба этого винта должна соответствовать резьбе гайки, установленной на продольной балке тяговой рамы. Проденьте сначала винт через отверстие шаровой опоры, а потом сверните его в гайку. Опору прибейте четырьмя гвоздями к бруску основной рамы только после того, как закончите сборку поворотного устройства.

Вертикальные тяги лучше всего сделать из велосипедной спицы. Разрубите спицу зубилом пополам. Конец половинки зачистите шкуркой и смажьте паяльной кислотой. Затем расплавьте нагретым паяльником кусочек олова, и когда олово, став жидким, свернется шариком, опустите в него протравленный конец спицы и уберите паяльник. Подержите спицу так, пока олово станет твердым. Точно так же сделайте шарик и на второй половинке спицы. Эти шарик выполнят роль шаровых шарниров на вертикальных тягах. Шаровых опор в данном случае не требуется, их заме-

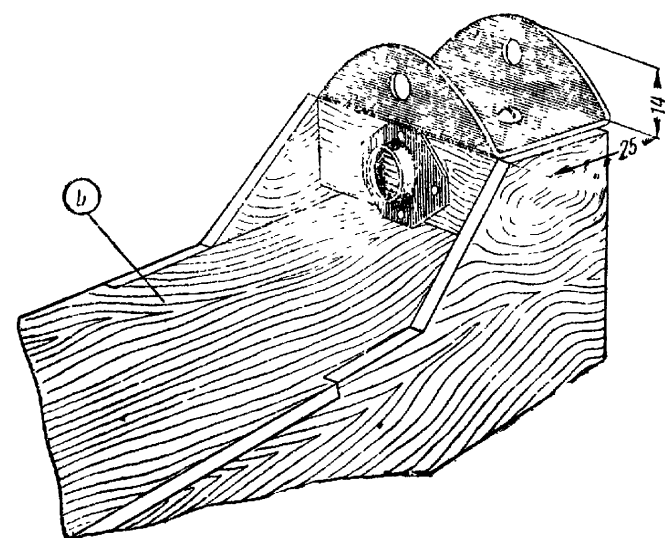


Рис. 6

нят просто отверстия, просверленные в 5 мм от края поперечной балки. Отверстия должны быть немного больше толщины спицы, тогда тяги будут проходить в них свободно и получат возможность отклоняться от вертикального положения в стороны. Вторые концы тяг согните под прямым углом и соедините шарнирно с одноплечими рычагами. Чтобы тяги держались прочно, напаяйте на эти концы тяг шайбочки или колечки из медной проволоки, свернутой по спице.

Одноплечие рычаги 35×8 мм выпилите из 1 мм железа, причем сузьте их к тому месту, где будут установлены вертикальные тяги. В самой широкой части рычага просверлите отверстие, вставьте винт и припаяйте его шляпку. Кронштейны рычагов согните из того же железа уголками 28×28 мм и впаяйте в них обрезки трубок по 20 мм. Внутренний диаметр трубок должен быть равен диаметру винтов на одноплечих рычагах. Прикрепите кронштейны болтиками к боковинам основной рамы. При этом следите, чтобы тяги находились вертикально при горизонтальном положении одноплечих рычагов. Незначительные неточности, допущенные в установке кронштейнов, легко исправить перемещением вперед или назад тяговой рамы. Достигается это ввертыванием или вывертыванием шаровой пяты. Для этой регулировки и была предназначена гайка, припаянная к продольной балке. При движении и маневрировании модели тяговая рама поднимается одноплечими рычагами и удерживается гайками, навинченными на винты рычагов. Чтобы перевести раму в рабочее положение, надо ослабить винты, установить отвал на требуемой высоте и закрепить рычаги.

**Поворотное устройство** позволяет установить отвал автогрейдера под различными углами. На модели для поворотного устройства применена шестерня диаметром 92 мм, иммигрирующая убчатый поворотный круг. Не подвижной осью поворотного круга служит заклепка, проходящая через продольную балку тяговой рамы. Длина заклепки берется на 1,5—2 мм больше высоты балки с тем, чтобы заклепка выступала наружу и ее можно было бы припаять. В определенном положении, выбранном для работы модели, поворотный круг стопорится винтом. Просверлите продольную балку против обода шестерни, наверните винт на гайку, винт вставьте в отверстие, а гайку припаяйте к балке. Закрутите винт, он зажат поворотный круг и не даст ему сдвинуться с места.

**Отвал** — это часть поверхности длинного цилиндра. Крепится он к поворотному кругу двумя фигурными кронштейнами. Из железа толщиной 1 мм вырежьте полоску длиной 330 мм и шириной 70 мм, обогните ее на круг-

лой деревянной болванке, нанося по железу равномерные удары киянкой. По всей длине нижней кромки отвала припаяйте нож — полосу из того же железа шириной 10 мм. К верхней кромке так же напаяйте такую же полоску, но только с обратной стороны.

На расстоянии 30 мм от боковых обрезков отвала припаяйте угольники 10×10 мм (рис. 5) с отверстиями. Проденьте в отверстия направляющие стержни диаметром 5 мм с резьбой на концах и закрепите гайками. Благодаря этим стержням отвал можно выносить влево или вправо, передвигая во втулках фигурных кронштейнов. Фигурные кронштейны сделайте из железа, немного потолще железа, взятого для отвала. Конфигурация кронштейнов следует подбирать с таким расчетом, чтобы можно было изменять угол резания. К нижним концам кронштейнов припаяйте втулки — обрезки трубок по 10 мм. Втулки наденьте на нижний направляющий стержень. Верхние концы кронштейнов отогните, чтобы получились лапки. Лапками прикрепите кронштейны к поворотному кругу. В лапках и опорном кругу просверлите отверстия. В отверстиях круга нарежьте резьбу и винтами укрепите кронштейны. Для жесткости оба кронштейна свяжите подкосом, согнутым из прутка 4 мм. К кронштейнам подкос припаяйте, а к кругу привинтите. Для этого в месте изгиба подкос немного расплющите (тогда его легко будет просверлить), а в обод поворотного круга просверлите отверстие и нарежьте резьбу. При выполнении этой операции следите, чтобы кронштейны были параллельными между собой, иначе втулки зажмут направляющий стержень и отвал нельзя будет сдвинуть в сторону.

Установка выбранного заранее угла резания производится с помощью установочных планок. К планкам, как и кронштейнам, припаяйте такие же втулки. Втулки должны скользить по верхнему направляющему стержню. В прорези планок вставьте болтики. Ослабив гайки болтиков, планки можно передвигать вперед или назад, увеличивая или уменьшая этим наклон отвала. Практически угол резания подбирается таким, чтобы хватило мощности двигателя на срезание тонкого слоя рыхлого грунта.

**Двигатель и силовая передача.** В качестве основного двигателя лучше всего использовать небольшой по габаритам электродвигатель промышленного производства типа МУ-50, работающий от напряжения 27 в. Реверсирование двигателя позволяет получить задний ход. Двигатель может действовать как от постоянного, так и от переменного тока, но в последнем случае развивает не полную мощность и довольно сильно нагревается при продолжительной работе. Поэтому в цепь питания введите выпрямительное устройство —

селеновый выпрямительный столбик. Напряжение в 27 в получите от понижающего трансформатора, причем на его выходе оно должно быть порядка 35—40 в, так как длинный кабель дает большое сопротивление. Двигатель МУ-50 имеет квадратной формы фланец, который привинтите к угольнику толщиной 2,5—3 мм (с круглым вырезом в центре) под буртик фланца. Угольник же привинтите болтиками к днищу капота вплотную к боковой его стенке. Хотя двигатель в таком положении и нагружает сильнее расположенную ближе к нему заднюю пару колес, зато освобождает место для редуктора и червячной передачи.

Редуктор состоит из двух цилиндрических шестерен с передаточным отношением 1:3. Меньшую шестерню редуктора закрепите неподвижно на валу двигателя, предварительно удлинив вал трубкой. Большую шестерню наденьте на вал червяка, вращающегося в шариковых подшипниках. Подшипники запрессуйте в стойки из толстой фанеры совершенно так же, как запрессовали их в колеса. Стойки установите на днище капота просто на клей, а после высыхания клея закрепите небольшими шурупами. Червячная шестерня связывается штифтом или винтом неподвижно с осью, проходящей через основную раму. Точность установки двигателя и всей силовой передачи проверьте сначала на холостом ходу. Подложите под капот модели какую-нибудь коробку или брусок, чтобы задние колеса не касались стола, и разберитесь в проводах, выходящих из корпуса двигателя. Обратите внимание, что из трех проводов один самый длинный. Назовем его средним. Подключите его к понижающему трансформатору или к зажимам выпрямительного устройства, а потом уже по очереди соедините один из двух оставшихся проводов. Двигатель должен сразу заработать. В зависимости от того, какой из двух проводов соединен с источником питания, якорь будет вращаться вправо или влево. Посмотрите, правильно ли входят в зацепление зубья шестерен редуктора и нормально ли работает червячная пара. Силовая передача не должна издавать резких звуков. Возникновение их указывает на неправильное взаимное положение элементов передачи. Шестерни или червяк могут оказаться перекошенными при установке или слишком плотно прилегающими друг к другу без необходимого зазора. Обнаруженные недостатки устраните и еще раз проверьте всю работу механизма. Когда регулировка будет достигнута, опустите модель на пол и подведите к двигателю провода длиной 3—4 м. Попробуйте подключить их к зажимам питания в том же порядке, в каком делали до этого. Модель без видимых усилий должна трогаться с места и изменять передний ход на задний.

**Рулевое управление** осуществляется посредством рулевой машинки. Такая машинка состоит из отдельного электродвигателя и подвижной гайки с фрикционной передачей. Электродвигатель желательно ставить на 27 в. Если же для его питания потребуются меньшее напряжение, то последовательно включите в цепь гасящее сопротивление. Якорь рулевой машинки должен вращаться вправо и влево. Реверсирование же можно получить от любого двигателя. На управление передними колесами нужна незначительная мощность, поэтому можно расчлнить обмотку статора. Осторожно разберите двигатель и к проводу, соединяющему обе обмотки, припаяйте гибкий проводок от щетки. Свободные концы обмоток выведите наружу. Провод от второй щетки будет общим (рис. 7). Двигатель соберите и включите так же, как МУ-50. Теперь и его якорь сможет вращаться в одну и в другую сторону. Принцип действия подвижной

гайки заключается в следующем. Если на винт длиной 75—80 мм и диаметром 3—4 мм наворачнуть гайку и не давать ей вращаться, когда вращается винт, то гайка сама начнет по нему передвигаться. Изменяя по своему желанию направление вращения винта, можно тем самым изменить и направление движения гайки. Соединив такую подвижную гайку с рычагом поворотного кулака, вы получите возможность управлять передними колесами модели на расстоянии.

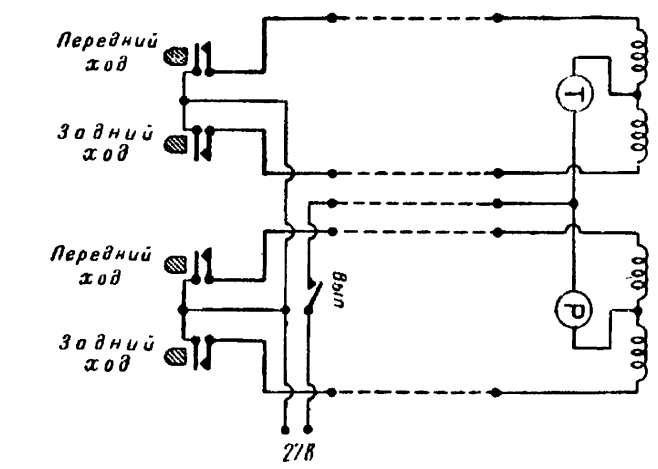


Рис. 7

Промежуточным звеном между направляющими колесами и рулевой машинкой является продольная штанга. Это ровный пруток толщиной 4 мм с отогнутым под тупым углом концом, проходящим в прорезь детали «Б» (рис. 6). В сужающейся части основной рамы по оси модели установите продольную штангу. Установите ее в наибольших уголках, как в подшипниках. Чтобы отогнутым концом штанга не задевала за винт шаровой пяты тяговой рамы, прогните ее полупетлей. Самый кончик штанги расплющите и просверлите в нем отверстие. В отверстие вставьте толкающую тягу, сделанную из велосипедной спицы и с таким же оловянным шариком, как у вертикальных тяг. С рычагом поворотного кулака (с левым или с правым, толкающая тяга соединяется шарнирно. Для этого конец тяги изогните и проденьте в штырек на трубки трапеции. Чтобы тяга не выскакивала, напаяйте на нее небольшую шайбочку. Основанием рулевого устройства служит металлическая скоба высотой 45 мм и шириной 60 мм, укрепленная на горизонтальной площадке основной рамы модели напротив передней стенки кабины. Винт подвижной гайки должен быть без искривлений и забитой, испорченной резьбы — тогда гайка сможет без задержки реагировать на изменение вращения якоря двигателя. Для винта хорошо подобрать опорные подшипники — короткие втулочки с буртиками и наружной резьбой В стойках скобы (на одном уровне) просверлите по диаметру втулочек отверстия, проденьте в них винт с подвижной гайкой, поставьте с двух сторон выточенные втулки и закрепите их гайками.

Продольная штанга приводится в движение подвижной гайкой посредством поводка и переходной вилки. Поводок — это трехмиллиметровый толщины гвоздь без шляпки. Обогните его вокруг подвижной гайки и припаяйте. Прямой отрезок этого гвоздя (15 мм) должен входить в направляющую пластину, имеющую для хода поводка продолговатую прорезь. Сама пластина должна быть припаяна к стойкам скобы. При вращении винта гайка уже не повернется вместе с ним. Ей не позволит это сделать поводок, удерживаемый в прорези направляющей пластины. Зато гайка теперь будет передвигаться вдоль винта, поворачи-

вая переходную вилку — рычаг с продольным пропилом, в который входит поводок. Вилка, припаяна к штанге около самой рулевой машинки. Вертикальное положение вилки соответствует нейтральному положению направляющих колес. Стоит вилке отклониться, скажем, вправо, как колеса повернутся тоже в этом направлении и наоборот. Передача вращения от якоря двигателя винту подвижной гайки производится силой трения, которое возникает между резиновой трубкой, натянутой на вал якоря, и фанерным диском, зажатым гайками на винте. Диаметр диска зависит от поперечного размера корпуса электродвигателя и от того передаточного отношения, которое хотят получить. Чем оно будет больше, тем медленнее окажется движение подвижной гайки, и, следовательно, более плавно повернутся колеса. Способ крепления двигателя зависит от его конструктивных особенностей и выбирается самостоятельно. Поэтому подумайте, как двигатель лучше установить, чтобы допускалась регулировка силы трения между резиновой трубкой и диском. Последнее чрезвычайно важно. Ведь при достижении подвижной гайкой своего крайнего положения на винте диск затормозится и, если трение велико, вызовет остановку включенного двигателя. А это, в свою очередь, приведет к неминуемому перегреву и даже к выходу из строя обмотки статора (ведь ее вы расчленили, и она работает с перегрузкой). Трение подбирается с таким расчетом, чтобы вал якоря мог пробуксовывать и чтобы оно было достаточным для приведения в действие всей передаточной системы от рулевой машинки до направляющих колес. Соедините электродвигатель с источником питания и проверьте работу управления. Все неполадки, если они обнаружатся при испытании, исправьте сразу.

Окрасьте модель в два цвета — основную раму, кабину и боковые стенки капота светлой краской, а крышу кабины, верх капота, его створки, диски колес и облицовку радиатора — темнее. Все металлические части, кроме отвала и направляющих стержней на нем, выкрасьте черной нитрозмалью. Окона кабины изнутри заклейте прозрачным целлулоидом. Если его нет, возьмите широкую фотопленку и в горячей воде смойте с нее эмульсию. Из этой же пленки приготовьте и клей. Нарезьте ее мелкими кусочками, насыпьте в флакон и залейте ацетоном. Клей должен быть вязким.

**Управление.** На рис. 7 приведена электрическая схема соединения тягового (Т) и рулевого (Р) электродвигателей с кнопочным пультом управления. Связь между моделью и пультом осуществляется гибким кабелем из пяти многожильных высокочастотных проводов (на схеме они обозначены пунктирными линиями). Во время движения модели кабель часто находится на земле, поэтому, чтобы уберечь его от случайных порезов и разрывов, закройте провода в изоляцию. Достаньте хлорвиниловую трубку длиной 5—6 м и пропустите через нее тонкую стальную проволоку. Затем привяжите к проволоке кабель и протяните его через трубку. На днище капота и на задней стенке пульта зажмите кабель полосками плотного картона, которые привинтите по краям болтиками. В пульте установите понижающий трансформатор и селеновый столбик, это сделает всю установку компактной, что удобно для переноски. На передней панели пульта, которая должна располагаться наклонно, установите четыре кнопки звонкового типа и перекидной выключатель (тумблер). Днище пульта для облегчения монтажа сделайте открывающимся. Самый подходящий материал для пульта — фанера. Зачищенная шкуркой и покрашенная лаком, она придает пульта изысканный вид.