

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»



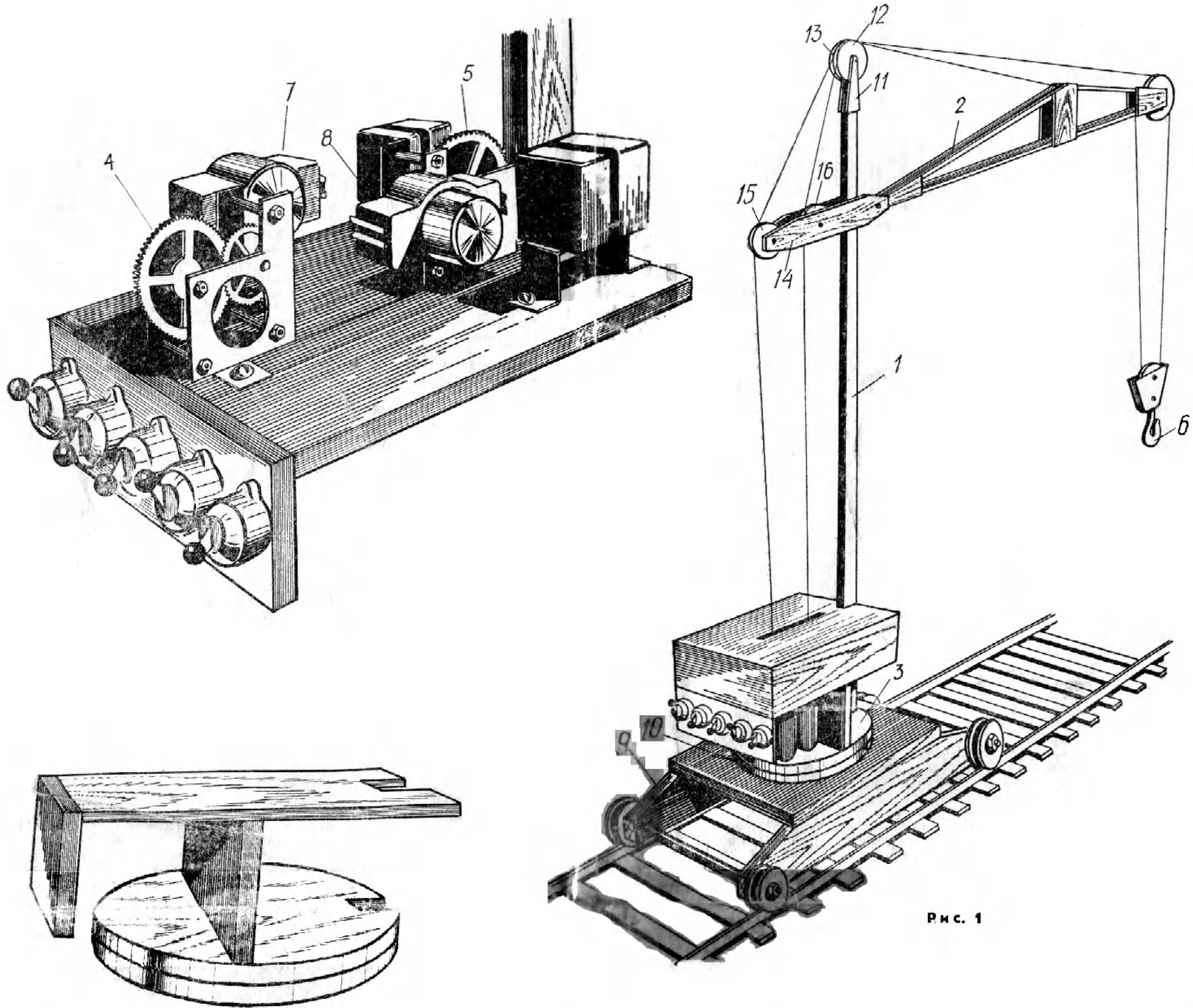


Рис. 1

Что такое строительный подъемный кран и для чего он предназначается, в наши дни никому объяснять не приходится — настолько строительные краны всем хорошо известны, к ним все привыкли.

Сейчас невозможно найти в нашей стране такого города, где бы не возводились массивы жилых домов, не сооружались корпуса новых промышленных предприятий.

И на каждой строительной площадке вы обязательно увидите подъемный кран. Как сказочный исполин, он легко и быстро поднимает на огромную высоту многотонные грузы: строительные панели, блоки, железобетонные балки и плиты, ферменные стальные конструкции... И управляет всеми действиями подъемного крана один человек — машинист-крановщик. Он сидит высоко над землей в застекленной кабине. Стоит ему только нажать пальцем на пульте управления нужную кнопку или передвинуть рычажок, как мощные меха-

низмы послушно заревет и миган оживет: будет передвигаться по проложенным специально для него на строительной площадке рельсам, поворачиваться то в одну, то в другую сторону, поднимать или опускать различные грузы.

Давайте и мы с вами построим модель этой интересной и незаменимой на расчищенной во дворах или в пионерском лагере строительной площадке можно будет возвести макеты целых жилых кварталов, построить высотные здания, создать из них архитектурные ансамбли...

Строительный подъемный кран, как и всякая сложная машина, состоит из многих частей. Какие же части являются главными?

У строительного подъемного крана таких главных частей десять (рис. 1). Башня 1 может быть ферменной или, как у нас, иметь форму монолитной колонны. К верхней части башни прикреплен стрел 2. Башня

(колонна) стоит на поворотной площадке, которая называется поворотной платформой 3. Кроме башни, на поворотной платформе установлены еще лебедки-стреловая 4, предназначенная для подъема и опускания стрелы, и грузовая 5. На барабан грузовой лебедки наматывается трос, соединенный с крюком 6. Обе лебедки приводятся в действие отдельными электрическими двигателями 7 и 8. Передвигается кран по рельсам на тележке 9. Между поворотной платформой и тележкой находится поворотный круг 10.

Теперь, когда вы познакомились с устройством крана и с названиями его главных частей, можно приступать к их изготовлению. Для работы потребуются сосновые реечки или дощечки, куски толстой и тонкой фанеры, немного гвоздей, клей. Из инструментов нужны: лобзик, рубанок, ножовки по дереву и металлу, электрический паяльник, нож, дрель со сверлами, молоток, линейка.

Итак, за дело!

Постройку крана советуем начинать с башни-колонны. Это основная рейка квадратного сечения. Длина рейки 660 мм, сечение — 20×20 мм. Рейку подберите прямолинейную, без сучков, тогда она гладко будет стругаться рубанком. В верхней части башня-колонна немного сужается. Это хорошо видно на рис. 1. Сужение начинается в ста миллиметрах от верхнего конца, и на самом конце размер колонны доходит до 12×20 мм.

Если у вас не найдется подходящей длины и подходящего сечения рейки, можно использовать обыкновенную доску, толщиной не меньше 20 мм. Распилите доску вдоль с таким расчетом, чтобы потом можно было отпиленную часть обработать рубанком. Перед тем как начать пилить или стругать, произведите разметку. Приучайте себя к точной разметке. Для разметки нужны линейка и остро отточенный карандаш. Проведенная при разметке линия — это рубец, который ни в коем случае нельзя нарушать. Иначе полученная после обработки деталь не будет по размерам соответствовать чертежу и, следовательно, окажется испорченной.

Верхняя часть колонны оканчивается стоечками 11, между которыми находятся головные блоки 12 и 13. Стоечки выпилите из трехмиллиметровой фанеры. Длина каждой стоечки 70 мм. Прибейте их к колонне мелкими гвоздями. Перед тем как прибивать, смажьте стоечки столярным или казеиновым клеем.

Головные блоки (их два) вращаются на общей оси, и для этой оси надо в стоечках просверлить отверстия. Диаметр отверстий зависит от диаметра оси. Ось проделайте всего сделать из гвоздя толщиной 3—4 мм. Для этого отпилите или отрубите от него зубилом кусок длиной 30 мм.

Когда будете сверлить в стоечках отверстия, то между ними вложите обрезок рейки, из которой сделана колонна. Это предохранит стоечки от повреждения. Сверло пройдет сначала через одну стоечку, потом через подложенный обрезок рейки и только после этого через вторую стоечку. При сверлении ручную дрель держите вертикально, тогда отверстия в стоечках получатся расположенными одно против другого. Перекос сверла приведет к тому, что отверстия будут смещены по отношению друг к другу, вставленная в них ось окажется перекошенной, и поэтому блоки между стоечками будут расположены неправильно.

Головные блоки можно сделать по-разному. Можно, например, выпилить их из толстой девяти-десятимиллиметровой фанеры и трехгранным напильником проточить по окружности канавки для троса глубиной до 3 мм. А можно сделать и по-другому. Выпилите из трехмиллиметровой фанеры три кружка: два диаметром 40 мм и один диаметром 36 мм. Просверлите в центре кружков отверстия для оси. Теперь возьмите болтик и стяните им все три кружка вместе, но так, чтобы кружок меньшего диаметра был между кружками большего диаметра. Перед тем как стягивать, промажьте кружки клеем. Когда клей высохнет, болтик закрутите, получится готовый блок.

Ось в стоечках закреплять ничем не надо. Плотная вставленная в отверстия, она и так будет хорошо держаться.

Помимо головных блоков на колонне (рис. 1) в специальной обойме 14 находятся еще два направляющих блока. Направляющий блок 15 для троса, который поднимают и опускают стрелу крана, таких же размеров, как и два головных блока. А блок 16 для троса с грузовым крюком имеет меньший диаметр. Для него выпилите из той же трехмиллиметровой фанеры два кружка диаметром 26 мм и один, который будет находиться между ними, диаметром 20 мм. В блоках 15 и 16 тоже просверлите для осей отверстия, а сами оси сделайте из гвоздей, как это вы уже делали раньше.

Обойма для направляющих блоков (рис. 2) — это две фанерные полоски, прибитые гвоздями по бокам к колонне. Фанеру для изготовления деталей обоймы возьмите потолще — пяти-шестимиллиметровую, и разложите на ней детали так, чтобы слои фанеры располагались не поперек, а вдоль каждой детали. Размеры деталей указаны на рисунке. Так как они одинаковые, то вы разметите только одну деталь, выпилите лобзиком, потом двумя гвоздиками прибейте к фанере и по контуру уже готовой детали выпилите вторую. Пока детали сбиты, просверлите отверстия и только потом разъедините их и укрепите на колонне. Следите при этом, чтобы они не были сдвинуты относительно друг друга ни по вертикали, ни по горизонтали. В противном случае, все оси блоков и ось стрелы будут смещены.

Стрела крана (рис. 1) собрана из двух планочек толщиной 5 мм и шириной 14 мм. Выстругайте их из сосны. Длина нижней планочки 500 мм, верхней — 15 мм. Верхнюю планку надпилите поперек, чтобы ее можно было в месте надпила надломить и согнуть. Поперечный надпил сделайте на одной трети длины стрелы, считая от ее головки, где тоже устанавливается блок. Размеры этого блока такие же, как и размеры головных блоков колонны.

Соединяют планки между собой фанерными накладками. Положите обе сложенные планочки на трехмиллиметровую фанеру, подравняйте концы и карандашом обведите очертания одного и другого конца стрелы. Выпилите две накладки, по ним же выпилите и другие две, тогда парные накладки выйдут совершенно одинаковыми. Прибивайте накладки очень аккуратно мелкими гвоздями. Ведь толщина планочек всего пять миллиметров и неровно вбитый гвоздь может расколоть древесину.

В том месте, где у верхней планочки вы сделали поперечный пропил, установите по бокам стоечки. Выпилите их из трехмиллиметровой фанеры и прибейте гвоздями. Для большей прочности пропил залейте клеем.

В обойме блока по другую сторону колонны установите на оси и ствол. Поднимая или опуская стрелу, можно изменять ее вылет. Например, когда требуется поднять груз на максимально допустимую высоту или переместить его по горизонтали от крана или ближе к крану.

Ось стрелы — отрезок гвоздя. Для нее в накладках стрелы просверлите соответствующие отверстия. Ось никак не закрепляется в накладках. Ее нужно туго вставить в отверстия.

Но если ось в отверстиях обоймы держится плотно, то сама стрела должна на оси опускаться совершенно свободно под действием собственного веса. Поэтому отверстия в накладках стрелы сделайте чуть больше. Для того чтобы устроить на стреле блок, через который перебрасывается трос грузового крюка, выпилите в стреле паз шириной 10 мм и глубиной 45 мм. Эта операция очень ответственная. Если вы сделаете ее неаккуратно, то придется заново делать всю стрелу.

Паз вначале разметьте, а потом по размеченным линиям сделайте вдоль стрелы пропилы лобзиком. При этом пилочку в пазик ставьте по металлу, так как вместе с деревом вам придется перепилывать и гвозди, которыми прибиты фанерные накладки. Затем на верхней и нижней планочке стрелы острым ножом как можно глубже прорезайте дерево от конца одного пропила до конца другого. Теперь подденьте ножом и слегка нажмите на самый край прореза — середина стрелы вывалится. Прорез зачистите напильником или подравняйте ножом.

Для стрелы изготовьте блок диаметром 40 мм. Ось блока сделайте тоже из гвоздя, а для нее в накладках стрелы просверлите отверстия.

Поворотная платформа модели крана состоит из трех деталей: круг, площадка, на которой монтируются силовые агрегаты (лебедки, редукторы, микродвигатели) и система электромагнитных реле для реверсирования двигателей, и промежуточная опорная стойка.

Круг выпилите лобзиком из девяти-десятимиллиметровой фанеры. Если нет фанеры такой толщины, склейте тонкую в несколько слоев. Диаметр круга должен быть 120 мм. В центре круга просверлите отверстие 5 мм, а для крепления колонны крана выпилите в круге квадратное гнездо размером 20×20 мм. Гнездо необходимо разметить очень точно. Только тогда колонна крана войдет в него туго. Проведите диаметр круга и слева и справа от него отложите по линейке десять миллиметров. От этого отложите от края круга на каждой стороне по 20 мм. Если теперь соединить отрезки, получится нужного размера гнездо. Выпиливайте его строго по нанесенным линиям, и тогда колонна крана плотно станет на свое место.

Площадка имеет форму прямоугольника размером 150×110 мм. Выпилите площадку, как и круг, из девяти-десятимиллиметровой фанеры и тоже сделайте в ней гнездо для колонны крана. Таким образом, колонна крепится на поворотной платформе в двух местах, что обеспечивает необходимую прочность, надежность крепления и позволяет установить колонну строго вертикально.

Разметка гнезда на площадке производится точно так же, как и на круге. Проведите сначала вдоль площадки среднюю линию, а потом уже от нее делайте все остальные построения.

Промежуточная опорная стойка тоже имеет прямоугольную форму. Длина ее 110 мм, ширина 70 мм. Стойку можно выпилить из той же фанеры или выстругать из сосновой дощечки толщиной 8—10 мм.

Сборку поворотной платформы начинайте с установки опорной стойки на круг. Прибейте стойку к кругу, чтобы она с проведенным на круге диаметром составляла прямой угол. Затем вставьте колонну крана нижним концом в гнездо круга и придайте ей вертикальное положение. Проверьте, правильно ли установлена колонна, очень легко. Возьмите обычный чертежный прямоугольник и приставьте его к колонне и кругу. Если колонна установлена вертикально, то стороны угольника, образующие прямой угол, будут прилегать и к кругу, и к колонне без зазоров. При отклонении колонны от вертикального положения между нею и угольником будет заметен просвет. Поправьте колонну и прибейте к опорной стойке площадку. Когда будете вдвигать в паз площадки колонну, не сдвиньте ее с места. Лучше после этого еще раз про-

верить угольником, стоит ли она на месте. Если она все-таки сдвинулась, сейчас же поправьте, только угольник теперь приставляйте не к кругу, а к прибиваемой площадке.

Саму колонну тоже прибейте — одним гвоздем к кругу, другим — к площадке. Особенно длинные гвозди (длиннее 50 мм) брать не следует — можно расколоть колонну или фанеру, из которой выпилены площадка и круг.

Вес башни крана, стрелы и поворотной платформы со всеми расположенными на ней механизмами передается на тележку через поворотный круг. Кроме того, поворотный круг обеспечивает устойчивый поворот крана. Поворотный круг на нашей модели — это фанерный диск диаметром 120 мм. Он является как бы прокладкой между поворотной платформой и тележкой. Выпилите такой круг можно из девяти-десятимиллиметровой фанеры. В центре круга просверлите отверстие 5 мм. Сам круг хорошенько отшлифуйте шкуркой.

Тележка подъемного крана (рис. 3) передвигается по рельсам. Она имеет четыре колеса. Рама тележки деревянная. Выстругайте из прямолинейной, не сучковатой сосны реечку сечением 30×10 мм и отпилите от нее четыре детали рамы — два лонжерона длиной по 240 мм и две поперечины по 130 мм. Концы лонжеронов состругайте, как показано на рисунке, потом сложите лонжероны вместе и временно сбейте двумя небольшими гвоздями. Разметьте на одном из лонжеронов центры отверстий для осей. Оси тележки надо будет сделать из прямого стального прутка диаметром 5 мм. Длина каждой оси 200 мм. Отверстия для осей просверлите сразу в двух лонжеронах сверлом, у которого диаметр равен 5 мм, или лучше чуть больше — 5,1—5,2 мм. После этого лонжероны разъедините, а гвозди выньте.

Раму тележки сбейте гвоздями 50—70 мм. Прежде чем приступить к сборке рамы, наметьте на лонжеронах карандашом места, где будут стоять поперечины. Сбитую раму проверьте по угольнику. Углы между поперечинами и лонжеронами должны быть прямыми, иначе оси тележки не будут параллельными.

Раму накройте сверху площадкой размером 160×150 мм. Выпилите ее из фанеры и мелкими гвоздями прибейте к лонжеронам и к поперечинам. Эта площадка, связывая элементы рамы, придает ей прочность и служит опорой для поворотного круга. Соедините противоположные углы площадки прямыми линиями и в точке их пересечения просверлите отверстие 5 мм.

На концах осей нарежьте резьбу длиной 25 мм и подберите к ней гайки для крепления колес. Каждое колесо крепится двумя гайками, поэтому всего их понадобится восемь штук.

Колеса тележки по своему устройству и размерам похожи на большие блоки. Разница лишь в том, что для колес тележки кружки меньшего диаметра выпилите из девятимиллиметровой фанеры. Во всех кружках просверлите отверстия диаметром 5 мм. Кружки можно склеить или сбить гвоздями. Стяните болтиком три кружка — два больших и между ними один маленький — и с каждой стороны вбейте по два гвоздя. Выступившие наружу концы гвоздей откусите кусачками, а оставшиеся кончики спилите напильником.

Проденьте ось в отверстие лонжеронов и вверните на резьбовые части по гайке. Гайки должны доходить до самого конца резьбы. Теперь наденьте колеса и закрепите их вторыми гайками. Попробуйте покрутить пальцами ось. Она должна легко вращаться в отверстиях лонжеронов. Проследите и за колесами. При вращении оси колеса не должны влиять: влиющие колеса все время будут соскакивать с рельсов. Чтобы устранить влиание, надо нажать на ту часть колеса, которая больше отходит от рамы.

Тележка и поворотная платформа соединяются пяти-миллиметровым болтиком. Он проходит через отверстие круга поворотной платформы, через поворотный круг и площадку рамы тележки. Снизу тележки сперва накладывается шайба, а потом на винт навертывается гайка. Чтобы гайка сама не отвинчивалась при поворотах крана, ее надо законтрить второй гайкой.

Строительный подъемный кран перемещается по рельсовому пути. Рельсы укладываются на шпалы, а шпалы — на полотно строительной площадки. Полотно — это ровная широкая доска (или две доски, сбитые вместе), к которой через равные промежутки прибиты шпалы — сосновые реечки $5 \times 10 \times 210$ мм. Рельсы тоже выстругайте из сосны. Они должны быть сечением 8×15 мм. Прибейте их к шпалам, только у гвоздей откусите кусачками шляпки. Поставленный на рельсы подъемный кран должен легко катиться по ним.

Теперь надо оснастить модель крана механизмами. Таких механизмов два: лебедки, которые приводятся в действие микроэлектрическими двигателями типа ДП-10. Однако непосредственно на прямую передать от двигателей вращение лебедкам нельзя. Это можно сделать только через промежуточные звенья — редукторы. И вот почему.

Якорь микроэлектрического двигателя вращается очень быстро, со скоростью 1800—2500 оборотов в минуту. При такой скорости вращения усилие, разви-

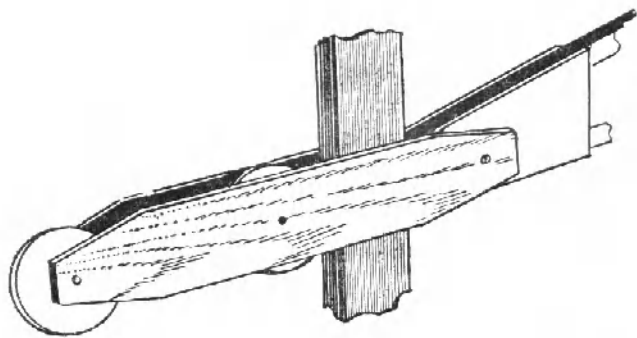


Рис. 2

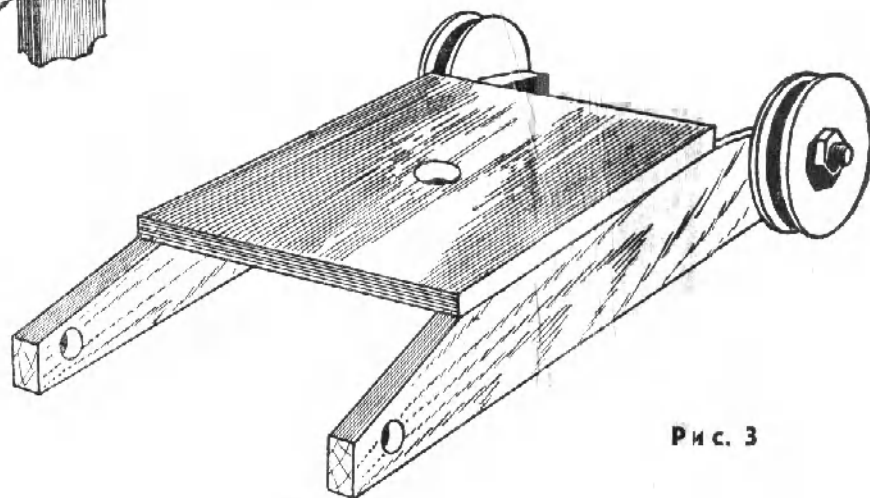


Рис. 3

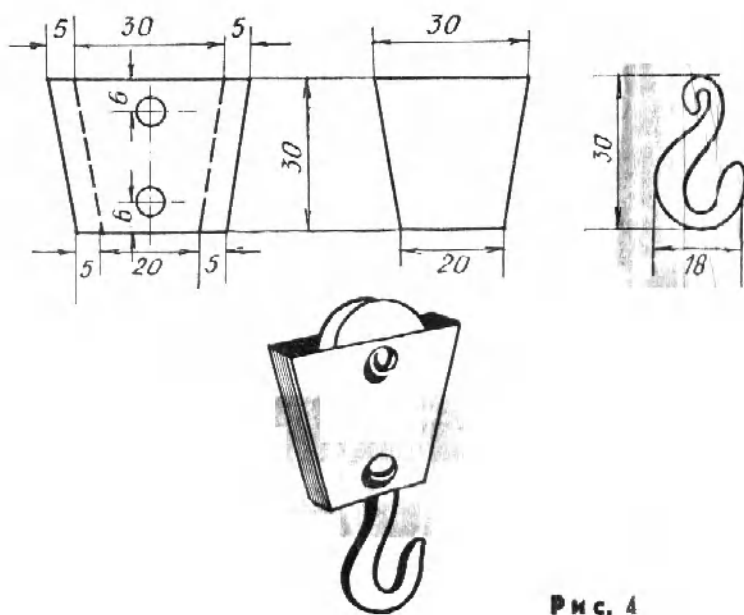


Рис. 4

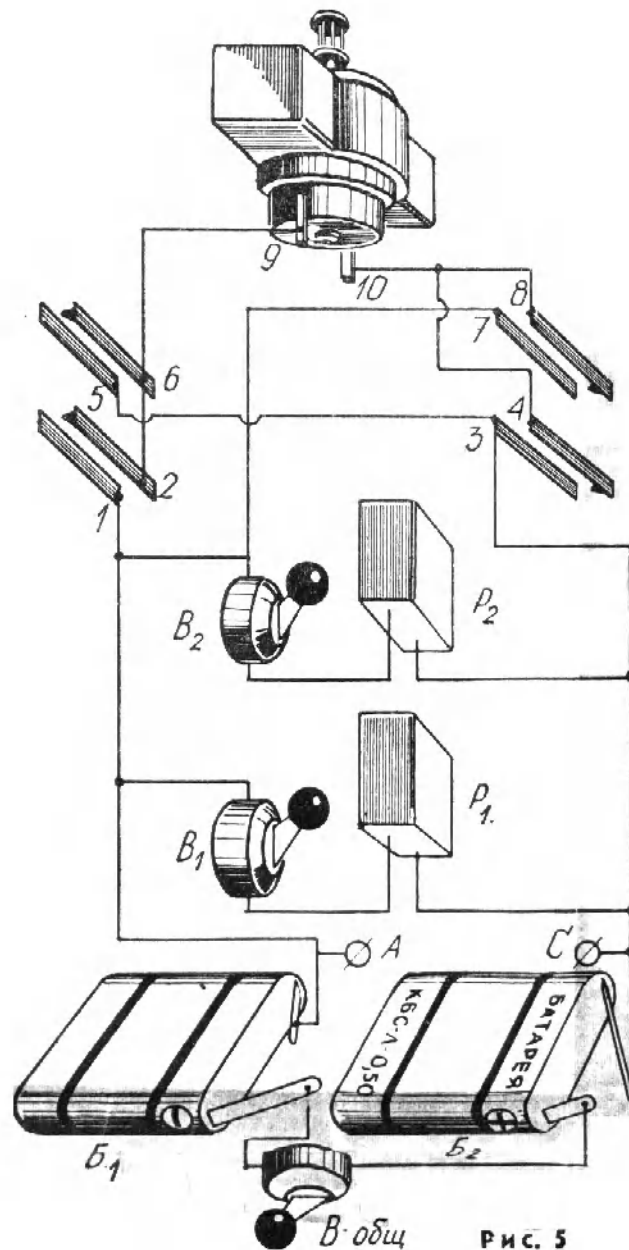


Рис. 5

ваемое на валу якоря, получается весьма незначительное. Его не хватит, чтобы поднять груз хотя бы весом в 100 г. И это понятно, ведь мощность микро-двигателя измеряется всего-навсего десятыми долями ватта. Но если уменьшить обороты двигателя с помощью редуктора, то крутящий момент намного возрастет.

Наши редукторы собраны из шестерен от старых будильников, но их можно собрать, используя любые другие шестерни, например, от механических игрушек, подобрав необходимое передаточное отношение.

Устройство редуктора показано на рис. 1.

Механизм будильника нужно разобрать и извлечь из него три шестерни, которые находятся друг с другом в постоянном зацеплении: самую большую шестерню (на которой пружина), стоящую рядом с нею (на ней есть трехлапчатая пружинная звездочка) и еще одну — она находится около последней шестерни. С большой шестерни удалите собачку храпового колеса и плоскую пружину. И собачка и пружина держатся на заклепках. Спилите напильником или надфилем головки заклепок, тогда пружина и собачка легко снимутся. Разумеется, сами заклепки придется тоже удалить. Так как ось шестерни свободно проворачивается вместе с храповым колесом, припаяйте его к самой шестерне.

Средняя шестерня собрана еще с одной шестеренкой, у которой вместо обычных зубцов поставлены стальные проволочки. Это так называемая цевочная шестерня. Обе шестерни — нормальная и цевочная — тоже, как и большая, свободно вращаются на общей оси. Поэтому и здесь надо ось припаять к втулке, чтобы и шестерни и ось составили одно целое.

Меньшая шестерня аналогично средней шестерни собрана вместе с цевочной. Нам нужна лишь цевочная шестерня и притом без оси. Сначала очень осторожно, чтобы не испортить цевочную шестерню, выбейте ось. Если у вас есть настольные тиски, это можно сделать просто. Раздвиньте в тисках губки настолько, чтобы между губками прошла ось, положите шестерню плашмя на тиски и легкими ударами молотка выбейте ось. Потом кусачками перекусите перемычки у зубчатой шестерни и спилите их напильником. Насадите цевочную шестерню на вал микродвигателя и припаяйте.

Таким же образом поступите и с другими тремя шестернями, которые понадобятся для второго редуктора.

Мы уже говорили, что для увеличения грузоподъемности крана его лебедки должны вращаться гораздо медленней вала микродвигателя. С этой целью на мо-

дели применены двухступенчатые редукторы, которые при небольших габаритах позволяют получить необходимые передаточные отношения. Давайте его подсчитаем. У большой шестерни пятьдесят один зуб. Она находится в зацеплении с цевочной шестерней, у которой девять зубцов. Следовательно, передаточное отношение первой ступени равно приблизительно 1:6 ($51:9=5,6$). Вторая ступень редуктора состоит из шестерни, у которой 54 зубца, и цевочной шестерни на валу микродвигателя, у которой 6 зубцов. Передаточное отношение этой пары шестерен будет равно 1:9 ($54:6=9$), а общее передаточное отношение редуктора станет 1:45 ($5 \times 9=45$). Значит, такой редуктор, который мы собрали из часовых шестерен, уменьшит число оборотов двигателя в сорок пять раз. Если двигатель развивает 1800—2500 оборотов в минуту, то теперь лебедка будет делать 40—50 оборотов в минуту. Этого вполне хватит, чтобы кран поднимал строительные детали весом 200—250 г.

Шестерни будильника заключены между двумя латунными стенками. Чтобы не делать корпус редуктора, воспользуйтесь этими стенками. Это тем более удобно, что в них уже есть готовые отверстия для осей шестерен. Латунные стенки надо обрезать, как показано на рисунке 4, и редуктор получится очень компактным.

Для крепления редуктора к площадке поворотной платформы припаяйте к латунным стенкам пластинку, которая хорошо видна на рисунке 1. Пластинку размером 45×12 мм вырежьте из латуни или железа толщиной 0,5—1,0 мм и просверлите в ней отверстия по 3 мм для двух крепежных болтиков.

Корпус микроэлектрического двигателя типа ДП-10 отлит из пластмассы и, чтобы двигатель укрепить на редукторе, нужно сделать хомутки. Вырежьте из белой жести полоску 150×14 мм, оберните ею корпус двигателя, концы полоски отогните в разные стороны и туго перевяжите их медной проволокой. Для укрепления двигателя к редуктору понадобится еще одна деталь — небольшой уголок из железа или латуни. Вырежьте заготовку 15×20 мм и согните ее в тисках пополам — получится уголок длиной 15 мм и с шириной стенок по 10 мм. Припаяйте уголок к хомутку микродвигателя, но сначала только слегка, чтобы можно было при необходимости легко отпаять. Приставляя уголок с микродвигателем к корпусу редуктора, найдите такое положение, при котором цевка шестерни на валу двигателя не будет упираться между двумя соседними зубцами шестерни второй ступени — зазор должен быть хорошо различим. Как только такое положение для двигателя будет найдено, припаяйте уголок к корпусу редуктора.

Но это еще не все. Теперь нужно сам двигатель закрепить на уголке так, чтобы зубцы той же шестерни входили в зацепление с цевочной шестерней как раз посередине цевки. Этого можно добиться, передвигая двигатель по уголку ближе к корпусу редуктора или дальше от него. Когда и это положение будет найдено, припаяйте уже окончательно хомутки к уголку. Проверьте, как работает редуктор. Для этого подключите батарейку от карманного фонаря к язычкам на задней крышке двигателя. Если редуктор собран правильно и также правильно установлен микродвигатель, все шестерни будут вращаться без скрежета, без заеданий. Подключите полюса батарейки к язычкам двигателя наоборот, т. е. поменяйте их местами, и редуктор должен заработать тоже легко, но шестерни его теперь будут вращаться в обратную сторону.

Закончив регулировку первого редуктора, приступайте к изготовлению второго. Они устроены одинаково.

Лебедок отдельных на модели крана нет. Барабаном лебедки служит толстая ось большой шестерни, на которую и наматывается трос.

На рис. 4 изображены крюк и обойма крюка. На этом же рисунке дается и развертка обоймы со всеми необходимыми размерами. Крюк желательнее выгнуть из медной или алюминиевой проволоки диаметром 3 мм. Медная и алюминиевая проволока хорошо гнется, несмотря на то, что толстая. Если такой проволоки нет, согните крюк из железного или латунного прутка. Не обязательно, конечно, и толщина 3 мм. Крюк можно сделать и толще. В сечении он обычно не круглый, а плоский с боков. Поэтому положите его на какой-нибудь ровный металлический предмет (плиту, старый угол) и слегка расплющите молотком, а потом обработайте надфилем.

Развертку обоймы крюка разметьте на белой жести и вырежьте, но отверстия пока не сверлите, а только пометьте керном их центры. Отогните края развертки в одну сторону (места изгиба на рисунке обозначены пунктирными линиями) и, приложив к ним вторую часть обоймы, спаяйте. Вложите внутрь обоймы фанерку, чтобы при сверлении не смялась обойма. Диаметр отверстий 3 мм. Крюк вставьте в обойму и закрепите болтиком. Гайку сильно не затягивайте и, чтобы она не отвернулась, припаяйте. С другого конца обоймы вставьте блок. Выпилите его из шестимиллиметровой фанеры и по окружности проточите трехгранным напильником канавку для троса. В центре блока просверлите отверстие диаметром 3 мм. Крепится блок так же, как и крюк, болтиком, гайка которого тоже припаявается.

Для тросов на модели можно использовать суровые крученые нитки, капроновую леску. Оба троса — грузовой и стреловой — крепятся к стреле. Для этого на ней (около поперечного пропила на верхней планочке и у блока на нижней) поставьте привинченные трехмиллиметровыми болтиками пластиночки 20×8 мм.

Давайте проследим по этому же рисунку, как проходят тросы. Начнем со стрелового. Он привязывается к пластиночке около поперечного пропила, далее огибает один из головных блоков башни-колонны, затем большой блок обоймы и спускается к лебедке, где привязывается к оси большой шестерни редуктора. Длина троса берется на 3—4 сантиметра длиннее с тем, чтобы первые его витки плотно наматывались и не скользили по оси шестерни. Понятно, что стреловую лебедку (редуктор) на площадке поворотной платформы надо разместить как раз под большим блоком обоймы. К редуктору вы уже припаяли металлическую пластинку с двумя отверстиями для крепления. Теперь, поставив редуктор на площадку, по этим отверстиям просверлите в площадке отверстия, вставьте болтики и потуже закрутите гайки. Подключите батарейку к языч-

кам микродвигателя и, меняя ее полюса, проверьте работу механизма на прямом и обратном ходу двигателя.

Грузовой трос призывается к пластиночке у блока на конце стрелы. Потом он пропускается в обойму крюка, огибает там маленький блок, перекидывается через блок стрелы и головной блок башни-колонны, проходит по направляющему блоку в обойме и спускается к грузовой лебедке-редуктору, который помещается у колонны под направляющим блоком. К этому редуктору вы тоже припаяли пластинку с двумя отверстиями для крепления. Разметьте по ним, где должны быть просверлены отверстия в площадке поворотной платформы, и закрепите редуктор болтиками. Работу этого механизма тоже надо предварительно проверить, подключая к микродвигателю батарейку и меняя ее полюса.

На каждом подъемном кране обязательно устанавливается противовес, т. е. груз, который не дает крану опрокинуться, когда он поднимает тяжести. У нас на модели противовесами служат электропитание микродвигателей — две батарейки от карманного фонаря. Они помещаются под площадкой поворотного круга и уравнивают кран под нагрузкой. Батарейки для удобства крепления помещены в специальное гнездо. Такое крепление позволяет произвести и быструю замену батареек, когда они истощатся.

Гнездо для батареек делается так. Отрежьте полоску белой жести 210×55 мм и отогните (отбуртите) у нее края шириной по пять миллиметров. После этого оберните полоской две батарейки и концы полоски спаяйте внахлестку. Гнездо готово. Чтобы его укрепить, припаяйте поперек к нему у самых краев пластинки 60×10 мм и просверлите в пластинках отверстия для болтиков — на каждом конце по отверстию. Расстояние между центром отверстия одной пластинки и центром отверстия другой должно равняться 45 мм. Тогда двумя болтиками, которыми привинчен к площадке поворотной платформы стреловой редуктор, вы прикрепите и гнездо. Для двух других болтиков просверлите в площадке поворотной платформы дополнительные отверстия.

Лебедки крана наматывают трос, когда поднимают стрелу и груз, и сматывают, когда стрела и груз опускаются. Следовательно, и микродвигатели должны работать то в одну сторону, то в другую. До сих пор, проверяя действие механизмов, мы заставляли вращаться вал двигателя в разные стороны, меняя при подключении батарейки ее полюса. Однако управлять работой крана таким способом крайне неудобно. Поэтому, чтобы у двигателя изменять направление вращения якоря, нужны электромагнитные реле. У реле есть контакты — упругие пластинки. Пока по обмотке реле ток не проходит, контакты находятся в разомкнутом состоянии, и поэтому электрическая цепь разорвана, и двигатель не работает. Если пропустить по обмотке реле ток, контакты замкнутся, и в зависимости от того, какое из двух реле мы включим, вал двигателя будет вращаться или по часовой стрелке, или против часовой стрелки. Включение каждого реле производится отдельным микровыключателем. Но, чтобы установить реле и микровыключатели, придется еще немного потрудиться.

Для реверсирования микродвигателей надо использовать малогабаритное реле типа РСМ-1. Реле монтируются парами к каждому микродвигателю на специальном кронштейне. Кронштейн представляет собой скобочку, у которой отогнуты лапки. В лапках имеются отверстия для болтиков. Этими болтиками кронштейны крепятся к площадке поворотной платформы (рис. 1). Для изготовления кронштейна нужна полоска размером 90×10 мм из железа или латуни толщиной 1,0 мм. Реле крепятся к кронштейну при помощи винта и гайки, имеющихся на нижней части корпуса реле. Для этих винтов в кронштейне нужно просверлить отверстия.

Пять микровыключателей (рис. 1) — четыре для включения и выключения реле и один для замыкания цепи питания — располагаются на фанерном щитке размером 110×60 мм. Щиток выпилите из толстой фанеры или гладковыструганной дощечки и прибейте к торцу площадки поворотной платформы. Микровыключатели — все пять в ряд — приверните небольшими шурупами. На корпусе выключателя имеются два прилива, в которые впрессованы пистоны, являющиеся монтажными контактами. При монтаже к ним припаиваются провода. Но так как шурупы, которыми привернуты к щитку выключатели, касаются поверхности пистонов, провода можно будет припаивать прямо к их шляпкам. Для удобства монтажа около каждого прилива на корпусе выключателя просверлите в щитке отверстие. Через эти отверстия к выключателям будут подводиться провода.

Схема электрических соединений приведена на рис. 5. Здесь вы видите источник тока — две батарейки от карманного фонаря B_1 и B_2 . Они между собой соединены последовательно перемычкой. При последовательном соединении плюс (+) одной батарейки соединяют с минусом (—) другой. Общее напряжение

в этом случае будет равно сумме напряжений двух батареек, т. е. девяти вольтам ($4,5 + 4,5 = 9$). Буквами В на схеме обозначены микровыключатели. Выключатель $V_{\text{общ}}$ замыкает цепь питания, а выключатели V_1 и V_2 включают обмотки реле P_1 и P_2 . Выше на схеме расположены парами контакты реле. Контакты, помеченные цифрами 1, 2, 3 и 4 — это контакты реле P_1 и контакты 5, 6, 7 и 8 — контакты реле P_2 . М — микроэлектрический выключатель, а цифры 9 и 10 обозначают язычки, находящиеся на задней крышке его корпуса.

Давайте проследим по схеме, как происходит реверсирование — изменение направления вращения якоря двигателя. Если передвинуть рычажок общего выключателя $V_{\text{общ}}$ из одного крайнего положения в другое, внутри выключателя замкнутся контактные пластинки и батарейки B_1 и B_2 окажутся включенными в цепь схемы. Однако ток еще не попадет в обмотки катушек реле P_1 и P_2 , так как на пути тока к обмоткам реле стоят выключатели V_1 и V_2 , а они пока находятся в выключенном состоянии.

Ток от батареек B_1 и B_2 не поступит и в обмотку микроэлектрического двигателя, потому что и здесь на его пути сейчас разъединены все контактные группы обоих реле.

Что же произойдет, если мы повернем рычажок выключателя V_1 ? Ток теперь получит доступ в обмотку реле P_1 , реле сработает, и его контакты 1 и 2, 3 и 4 замкнутся, ток пройдет через них и по линиям 1—2—6—9 и 3—4—8—10 попадет в обмотку микродвигателя. Причем на язычок двигателя 9 будет подано плюсовое напряжение, а на язычок 10 — минусовое. Предположим, что в результате такого включения вал микродвигателя станет вращаться по часовой стрелке.

Поставим рычажок выключателя V_1 в исходное положение, то есть остановим двигатель, и повернем рычажок выключателя V_2 . На этот раз сработает второе реле P_2 и замкнется другая группа контактов 5—6 и 7—8 и ток по линиям 1—7—8—10 и 3—5—6—9 пройдет в обмотку двигателя, но теперь на язычок 9 будет подан минус (—), а на язычок 10 — плюс (+), вследствие чего якорь микродвигателя начнет вращаться в обратном направлении, то есть против часовой стрелки.

Соединение второго микродвигателя и второй пары реле производится по этой же самой схеме. Провод от выключателя V_1 припаивается в точке А, а провод от реле P_1 — в точке С.

Теперь, когда модель крана построена, можно приступить к возведению домов, театров, школ, дворцов культуры... Образцами для копирования на первых порах могут служить современные здания вашего города или те фотографии, которые можно встретить в иллюстрированных журналах и на страницах газет. Но это сначала. Потом постарайтесь сами придумать архитектурные формы, учитывая, конечно, назначение каждого здания.

Если это жилой дом, то нужно подумать над тем, чтобы он был многоэтажным и расположен на строительной площадке таким образом, чтобы в течение дня солнце освещало бы все его стороны — две стороны утром, когда солнце восходит, две другие — со второй половины дня, когда солнце идет к закату. Жилые дома могут быть с балконами и без балконов, с вадким фачедом или архитектурно оформленными.

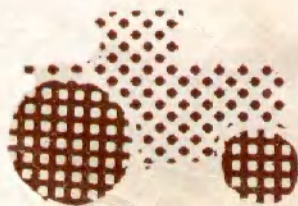
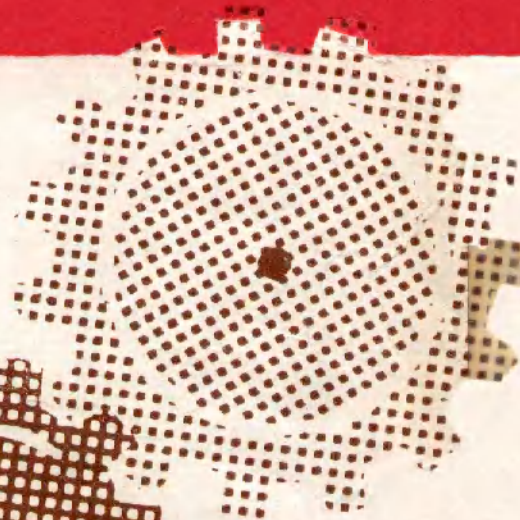
Если же это административное здание, то должны быть широкие оконные проемы, строгие формы, массивные навесы над главым входом.

Театрам, клубам, дворцам культуры присущи свои отличительные особенности — колоннады, порталы, ниши со скульптурами, в качестве которых с успехом могут использоваться пластмассовые статуэтки и т. д.

Группа зданий, объединенных единством стиля, могут составить архитектурный ансамбль, дополненный скверами, бульварами...

Строительным материалом для всех видов сооружений могут служить заготовленные деревянные кубики, шашки, плиты, наконец, просто спичечные коробки, заполненные для увеличения веса землей, песком, глиной. Кубики, шашки и плиты для стен, перекрытий напилите из реек и дощечек. Размер деталей зависит от размеров строящегося объекта, но удобнее, чтобы длина плит была в два раза больше ширины. Тогда одну плиту можно ставить вертикально, а две соседние — горизонтально. Скрепляются между собой элементы конструкций канцелярским клеем. Он быстро схватывает, довольно прочно держит и, самое главное, не портит детали при разборке сооружений. Особенно тщательно подготовьте строительную площадку. Она должна быть выровнена и плотно утрамбована, если строительство ведется на земле или на песке. Первым выкладывается низ здания — цоколь. Для него нужны более крупные детали, чтобы обеспечить необходимую устойчивость всему сооружению. Затем выкладываются стены. Их вертикальность контролируйте по отвесу — кусочку нитки с привязанным на конце грузиком. Рамы окон, коробки дверей, навесы, карнизы, ограждения балконов вырежьте из картона или выпилите из фанеры, а колонны и прочие архитектурные детали выстругайте из сосновых реек. Готовое здание можно окрасить гуашью.

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



Художник **Л. Вендров**

Редактор **Е. Рыжов**

Художественный редактор **Г. Кожгелова**

Технический редактор **И. Колобня**

Корректор **Н. Шадрин**

Сдано в производство 16/V — 68 г.

Подписано к печати 15/VIII — 68 г.

Л92018 Бумага 70 × 100

Печ. л. 0,75. Усл. печ. л. 1. Уч.-изд. л. 1,30

Тираж 105 891. Заказ № 0588. Изд. № 841

По оригиналам издательства

«МАЛЫШ»

Комитета по печати

при Совете Министров РСФСР.

Московская типография № 12

Главполиграфпрома Комитета по печати

при Совете Министров СССР.

Москва, ул. Ваумана, Дежисовский пер., д. 50.