

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МОРСКОЙ КЛУБ
ДОСААФ СССР**



**ПОСТРОЙКА
КОРПУСОВ МОРСКИХ
МОДЕЛЕЙ**

МОСКВА - 1974

ПОСТРОЙКА КОРПУСОВ МОРСКИХ МОДЕЛЕЙ

Наиболее сложной и ответственной работой при постройке модели судна, особенно плавающей, является постройка корпуса. Для того чтобы модель имела хорошие ходовые качества, была устойчива на курсе, обладала запасом плавучести и, кроме того, во время пробных запусков и регулировок корпус не пропускал воды, к корпусу всякой морской модели предъявляются следующие требования:

- обводы корпуса должны точно соответствовать теоретическому чертежу;
- корпус должен быть водонепроницаемым;
- люки, иллюминаторы и палубные надстройки не должны пропускать внутрь корпуса воду;
- корпус должен быть прочным и отвечать требованиям плавания в воде;
- внутренний объем корпуса должен быть таким, чтобы в нем можно было разместить полезные грузы (мотор, аккумулятор и т. д.);
- поверхность корпуса, особенно вся его подводная часть, должна быть очень хорошо обработана и быть гладкой;
- корпус должен быть разделен переборкой на несколько водонепроницаемых отсеков, чтобы сделать модель непотопляемой.

Построить корпус модели, отвечающий всем этим требованиям, можно лишь в том случае, если моделист качественно изготовит все дегаи корпуса и будет точно придерживаться в своей работе теоретического чертежа. Корпуса моделей в основном строят деревянные или металлические; по конструкции они намного проще корпусов кораблей, но все же в основном конструкции корпусов моделей имеют все необходимые элементы полноразмерных судов.

Приступая к постройке корпуса, необходимо точно придерживаться чертежа даже при изготовлении мелких деталей и надстроек. Прежде чем приступать к постройке корпуса модели, необходимо продумать и решить, каким способом лучше строить модель исходя из наличия материалов, а также принимая во внимание размеры и тип корабля или судна и предъявляемые к нему требования.

Приводится примерный перечень способов постройки корпусов моделей корабля.

1. КОРПУС ИЗ ГОРИЗОНТАЛЬНО СКЛЕЕННЫХ ДОСОК

Для постройки корпуса модели этим способом подбирают по заданной длине корпуса модели доски и обрабатывают их с обеих сторон сначала рубанком, а затем фуганком до получения гладкой и ровной поверхности. Досок надо изготовить столько, чтобы, сложенные вместе, они по высоте соответствовали (с небольшим припуском) общей высоте корпуса модели

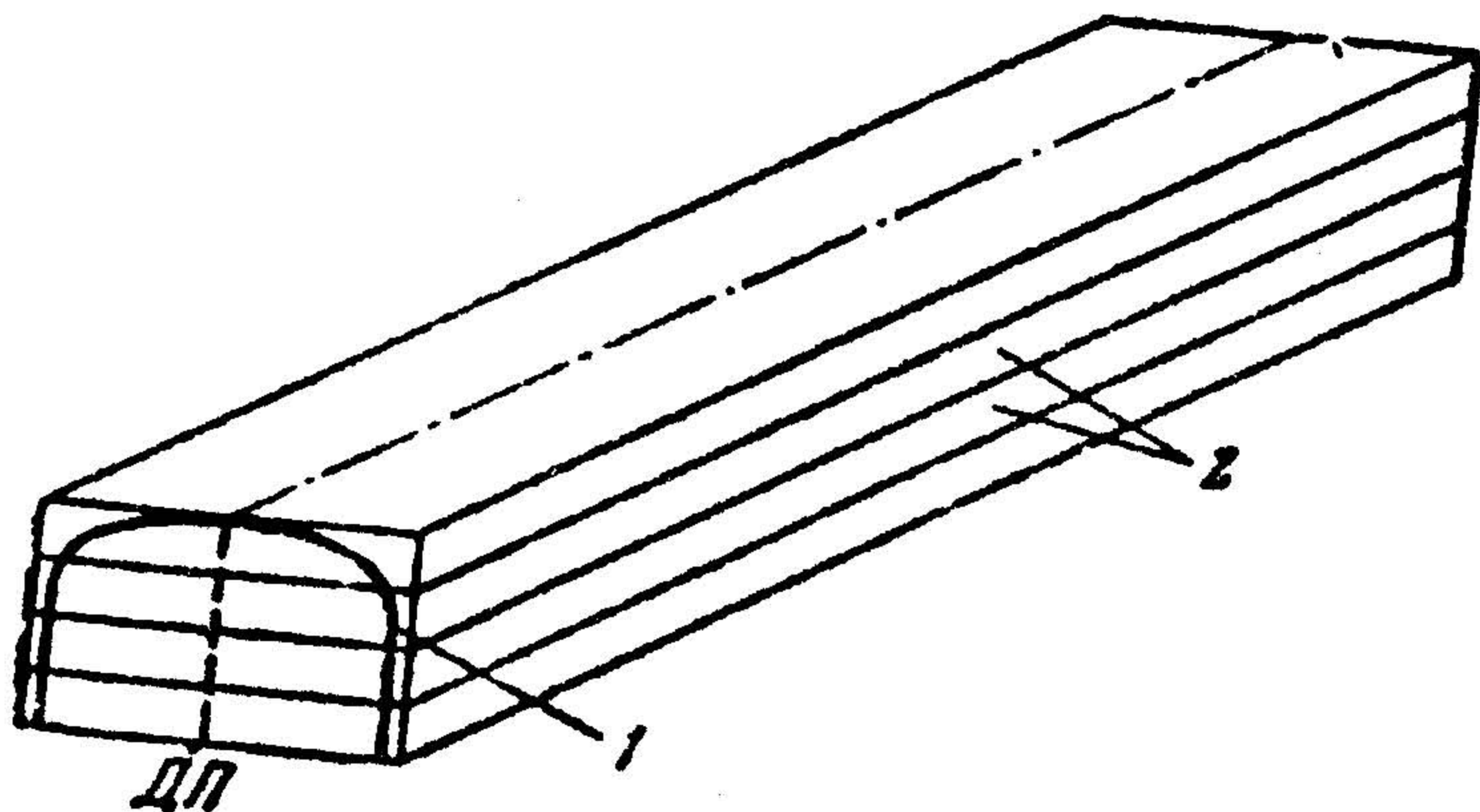


Рис. 1. Пакет досок ватерлиний; 1 — контур модель-шпангоута; 2 — доски-ватерлинии

(рис. 1). Затем с теоретического чертежа «полуширота» на каждую доску наносят диаметральною линию и делят на шпации (рис. 2), переносят ватерлинии, намечают внутренний контур. После этого лобзиком или ножовкой выпиливают сначала внутренний контур (рис. 3), затем наружный по ватерлинии и обязательно с припуском 2—2,5 мм для малых и 4—5 мм для больших корпусов. Лобзик надо держать строго под прямым углом к плоскости доски. Складывают доски ватерлиний последовательно снизу вверх.

Для удобства и правильной сборки ватерлиний на боковую поверхность каждой из досок-ватерлиний переносят направление линии каждого шпангоута (рис. 4).

Собранные таким образом доски-ватерлинии склеивают в пакет и зажимают струбцинами (рис. 5) на 24 часа; с наруж-

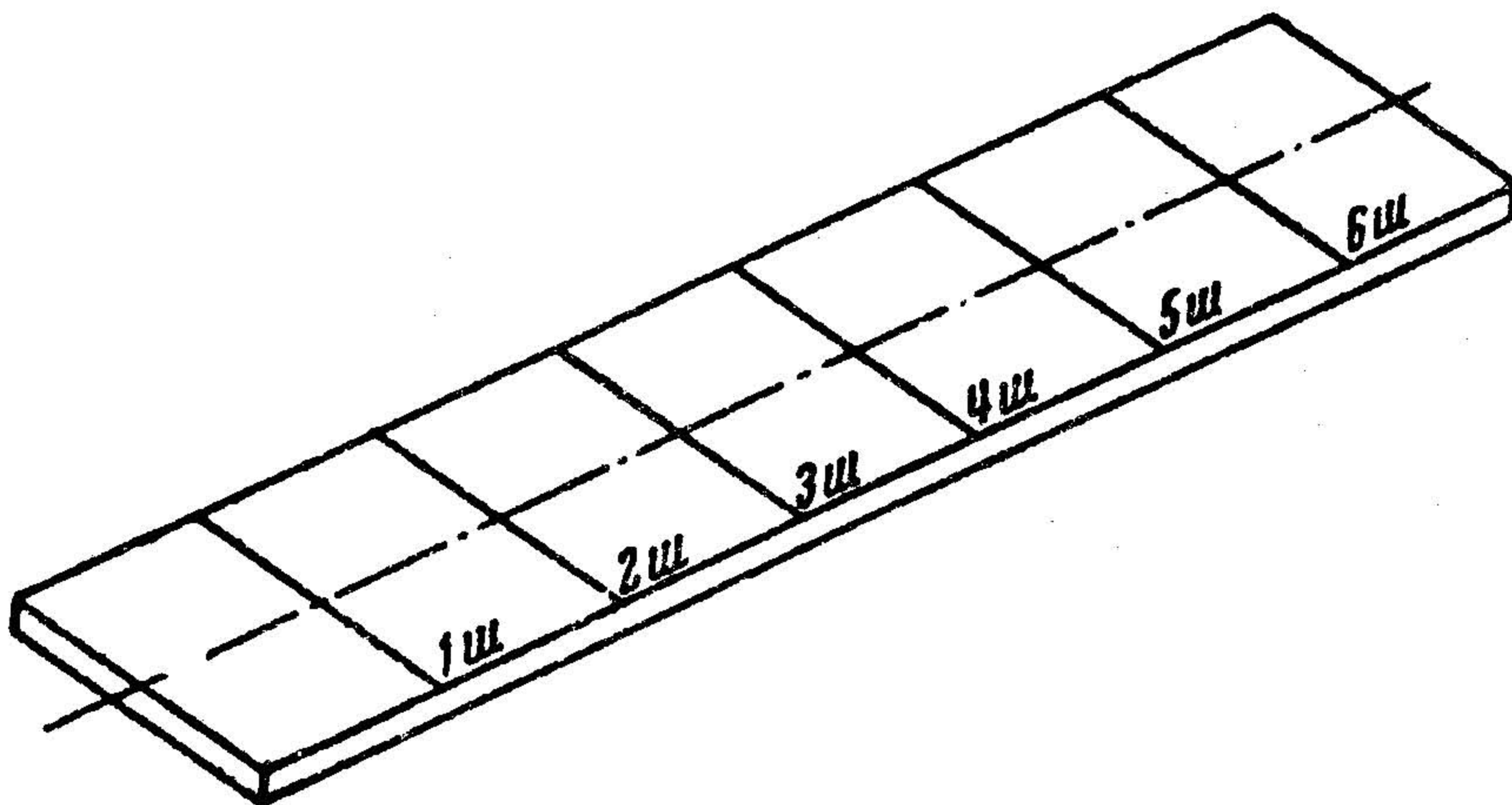


Рис. 2. Доска-ватерлиния (разметка на шпации)

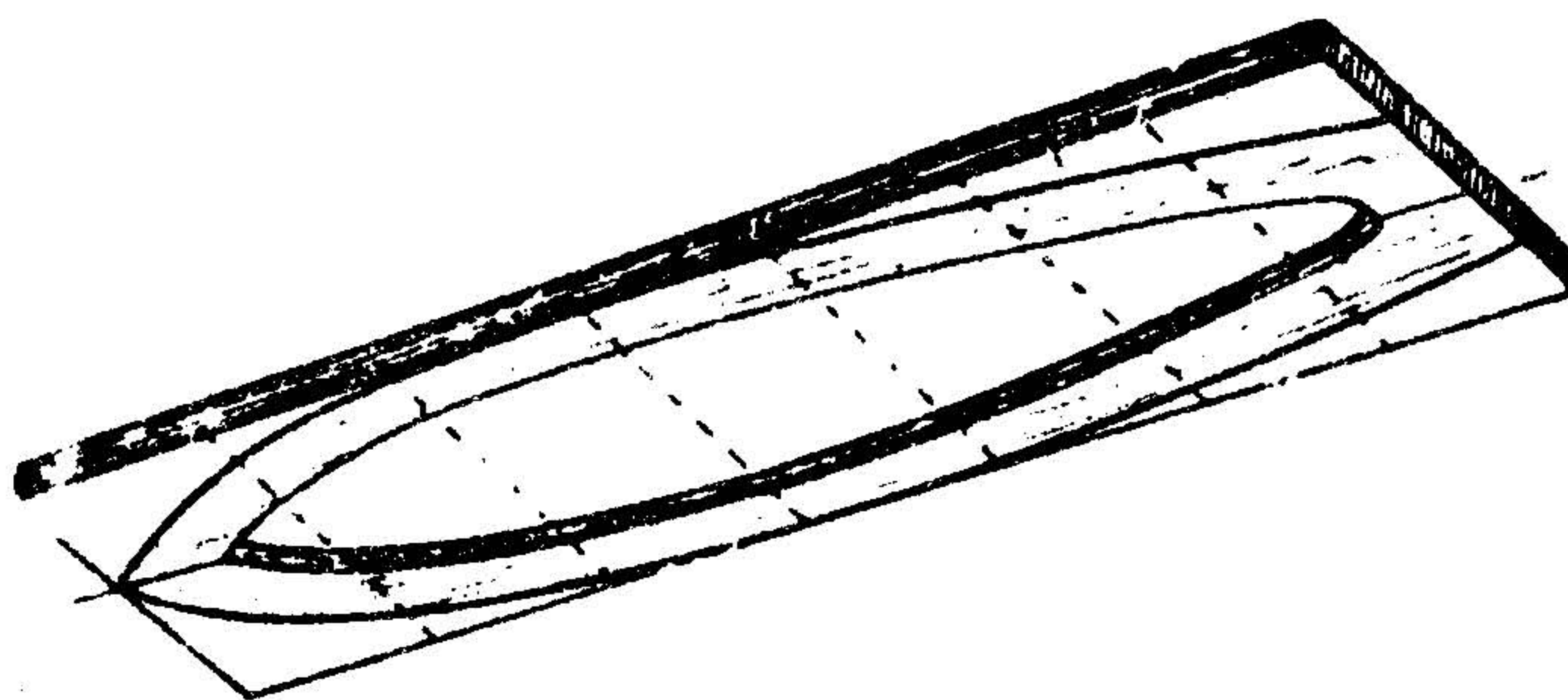


Рис. 3 Доска-ватерлиния с выпиленным внутренним контуром

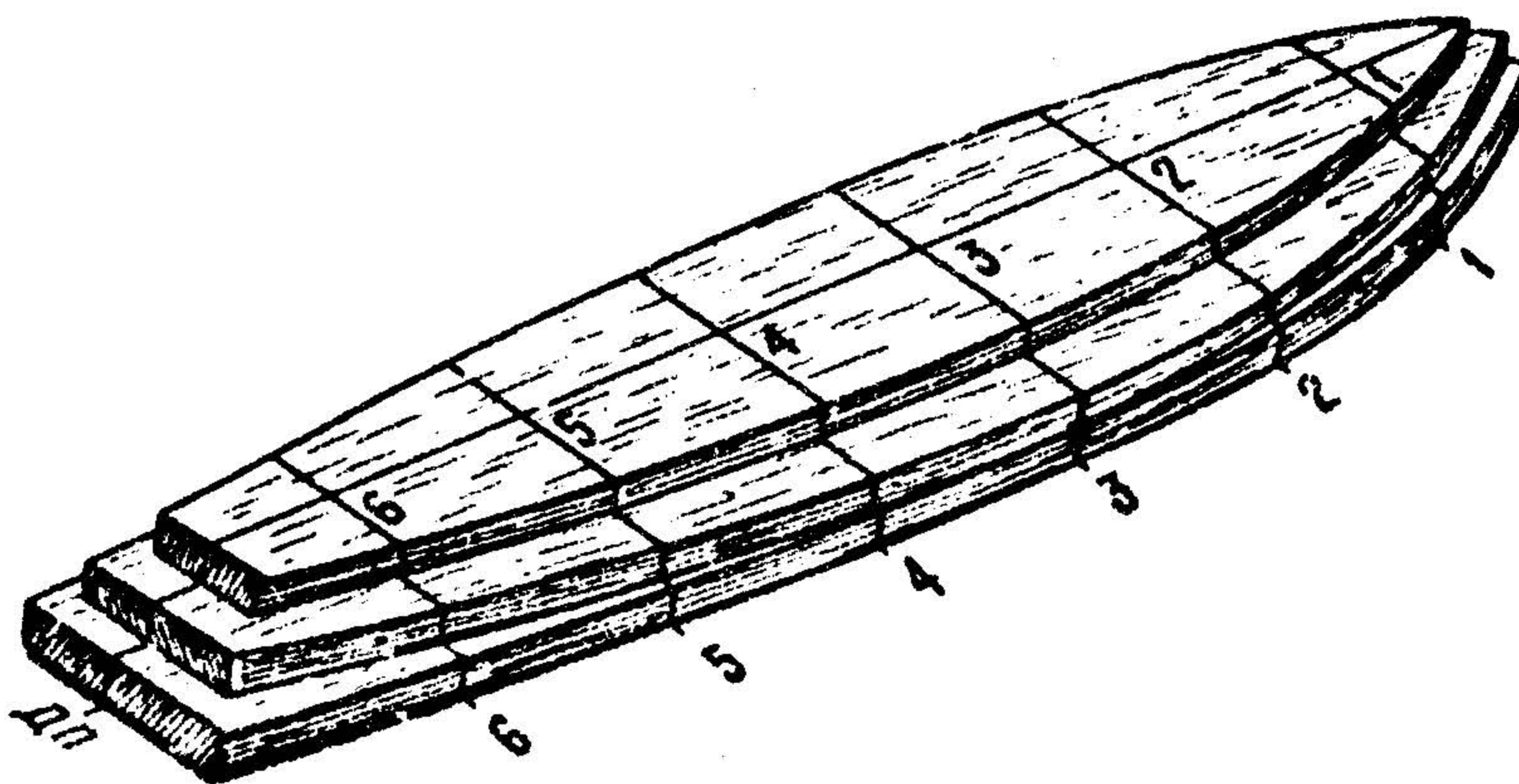


Рис. 4. Сборка в пакет досок ватерлиний

ной и внутренней сторон корпуса снимают лишний, выходящий за обводы досок-ватерлиний материал. Удобнее всего это делать прямой широкой стамеской, но иногда для обработки носовой и кормовой частей лучше пользоваться полукруглой стамеской.

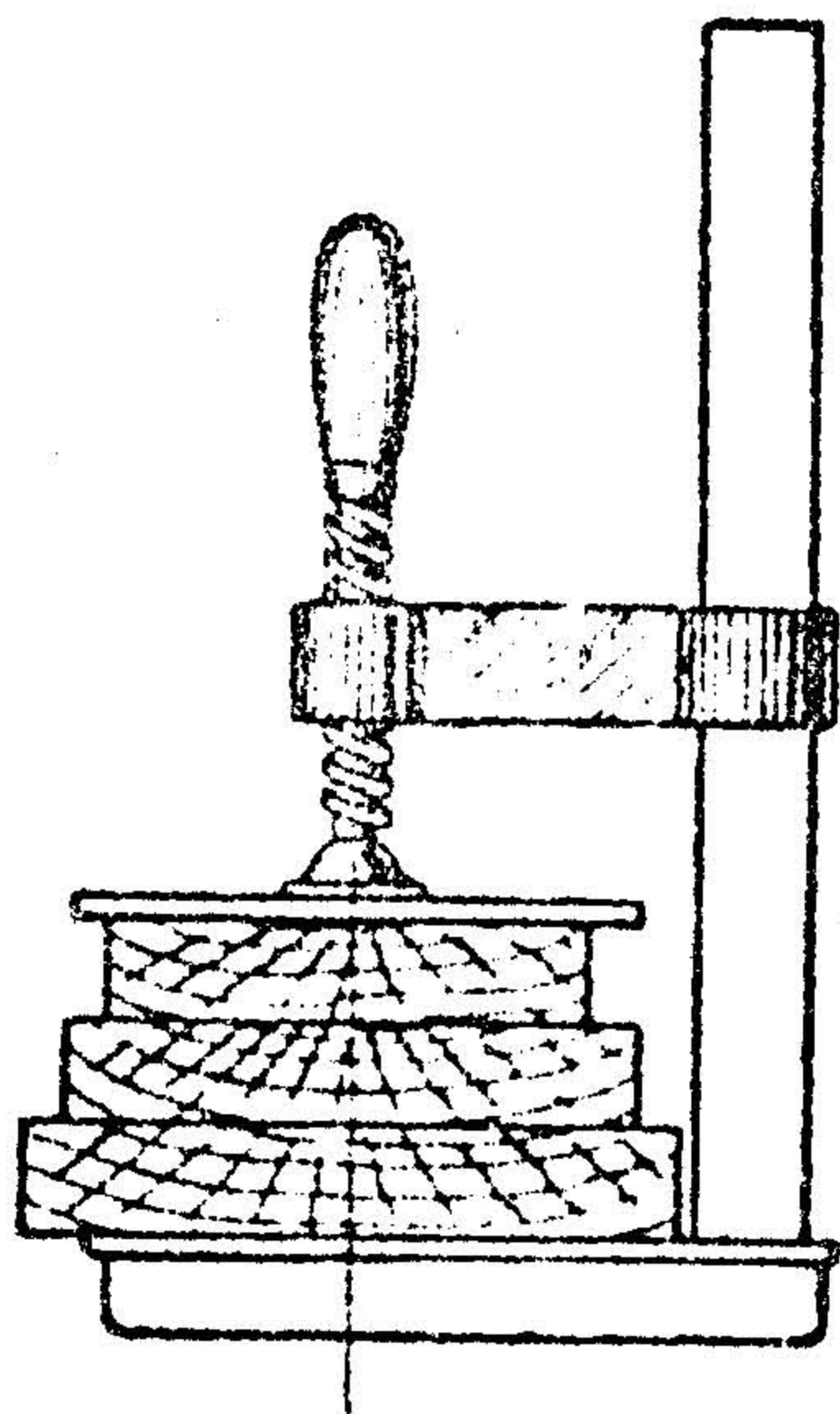


Рис. 5. Склейка накета

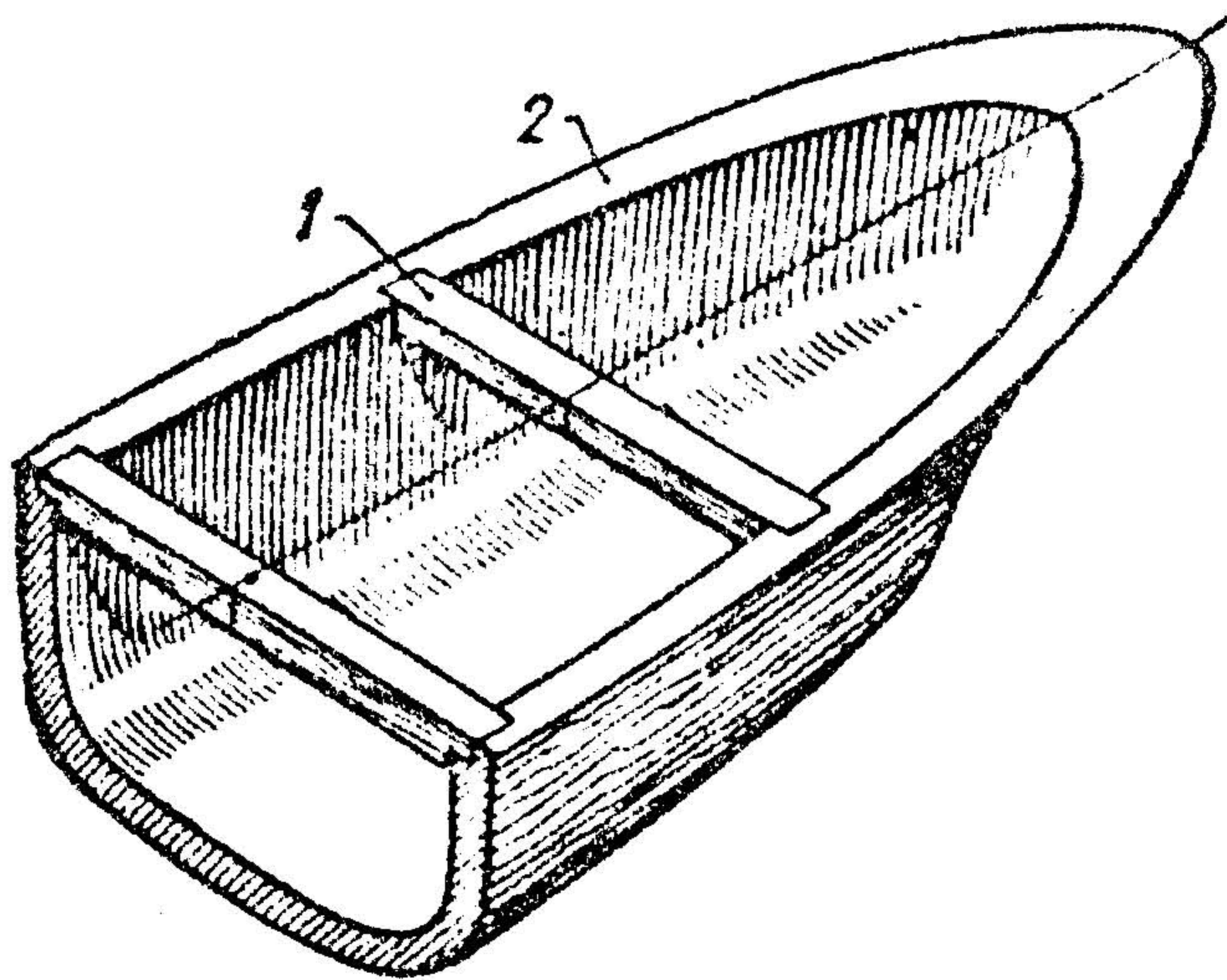


Рис. 6. Крепление бимсов к корпусу: 1—бимс;
2 — носовая часть корпуса

Правильность обработки корпуса проверяют внутренними и наружными шаблонами, которые изготовляют из фанеры толщиной 1,5—2 мм или из толстого картона по теоретическому чертежу (проекции «корпус»).

Бимсы (рис. 6) врезают в края бортов и приклеивают на свои места.

2. КОРПУС ИЗ ВЕРТИКАЛЬНО СКЛЕЕННЫХ ДОСОК

Этот способ постройки корпуса модели позволяет использовать доски разной длины; такой корпус получается наиболее прочным.

Обработка досок точно такая же, как и в первом способе. Изготовленные доски размечают на шпации, места шпангоутов нумеруют. С теоретического чертежа «полуширота» переносят на места шпангоутов точки батоксов и с помощью тонкой рейки эти точки соединяют плавной кривой (рис. 7).

В зависимости от длины корпуса модели высота доски берется 30—50 мм.

После изготовления доски-батоксы нумеруют и на их боковые стороны переносят линии шпангоутов (рис. 8). Затем стороны досок-батоксов промазывают клеем, собирают в пакет, сжимают струбцинами и оставляют в таком виде для сушки на 20—30 час.

Перед тем как приступить к обработке корпуса, надо изготовить шаблоны по теоретическому чертежу проекции «корпус».

Технология изготовления шаблонов такая же, как в первом способе, из картона или тонкой фанеры.

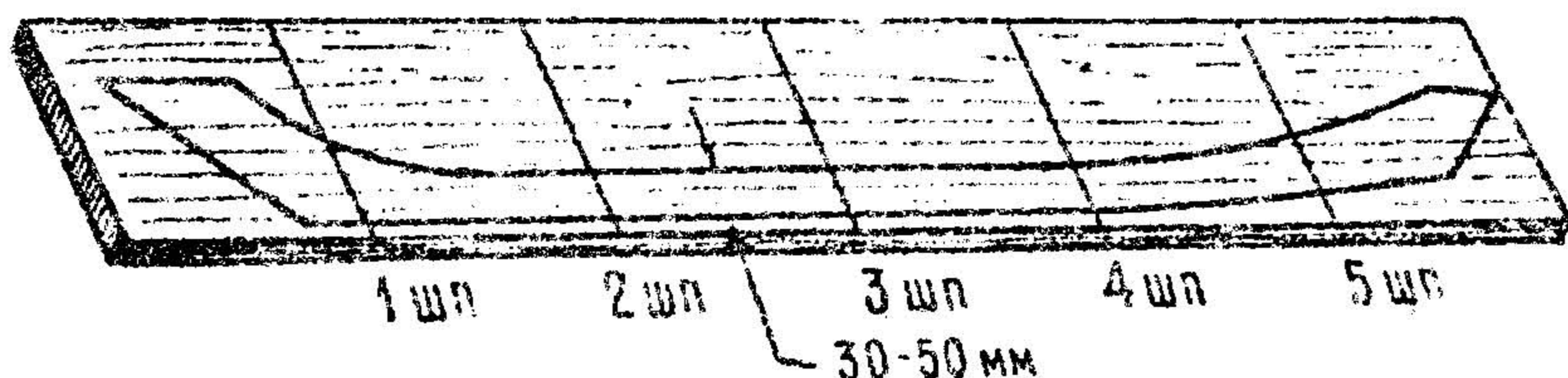


Рис. 7. Доска-батокс (разметка батокса)

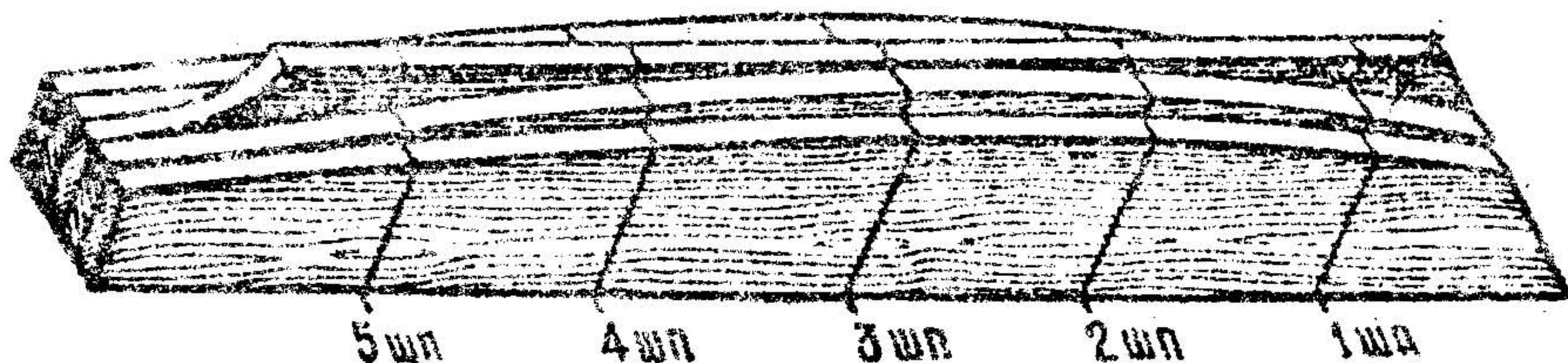


Рис. 8. Доски-батоксы, собранные в пакет

Вначале производят грубую обработку корпуса рубанком и стамесками; затем наждачной бумагой окончательно дорабатывают наружную поверхность корпуса.

После того как корпус модели будет обработан снаружи и внутри, устанавливают бимсы, дейдвудные трубки, фундамент под мотор, руль, затем приступают к шпаклевке, зачистке и окраске корпуса.

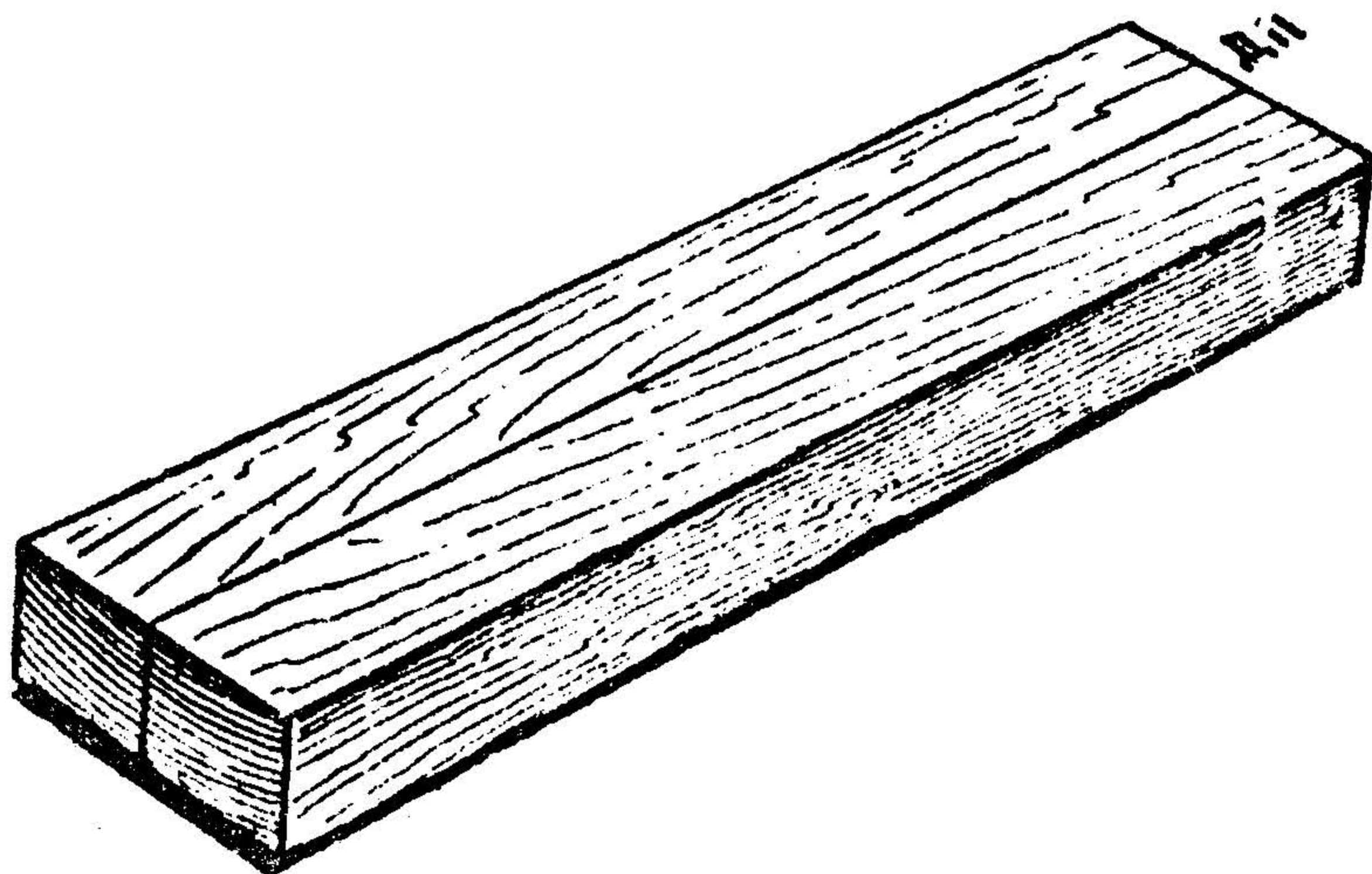


Рис. 9. Брусок древесины

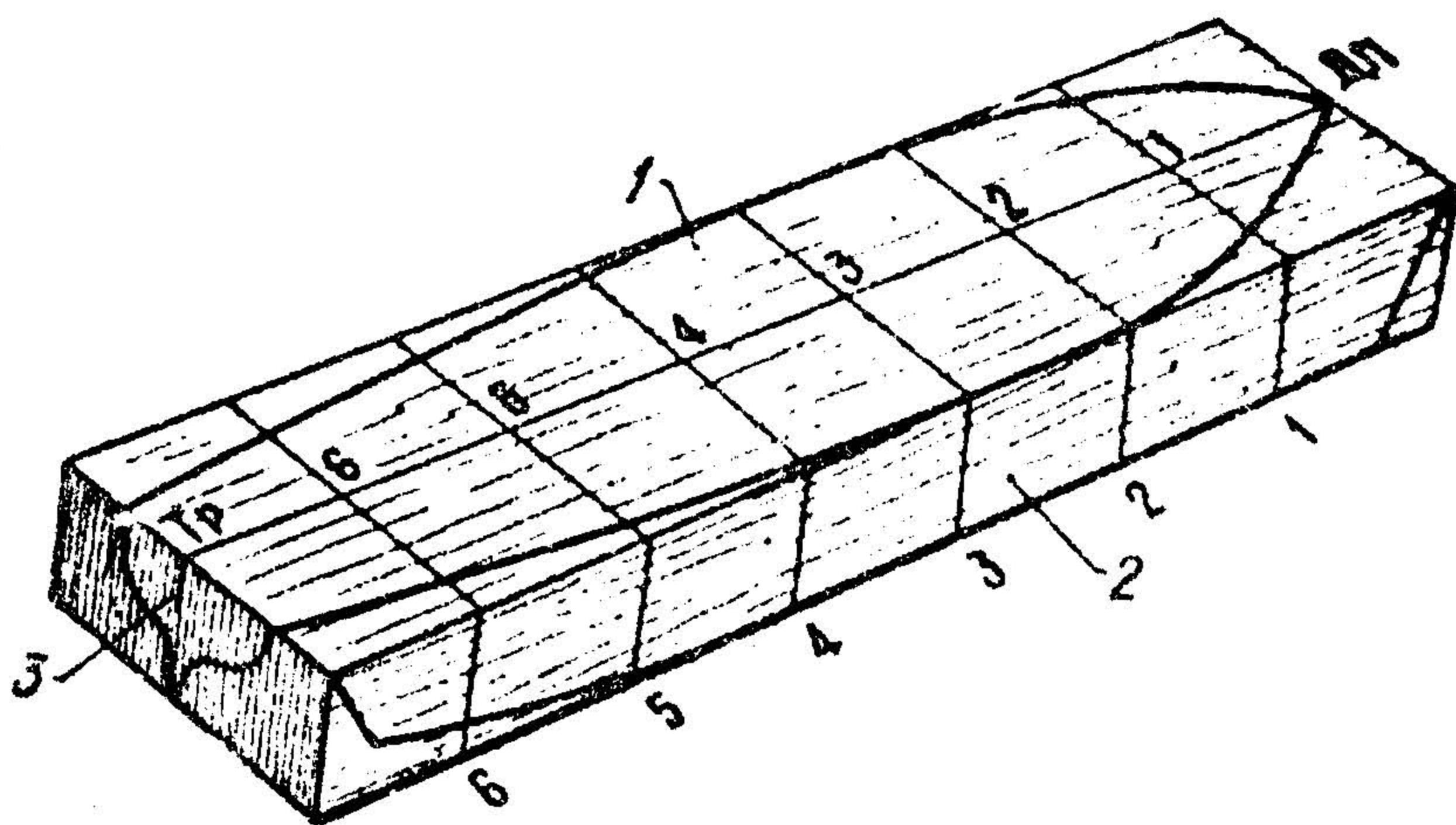


Рис. 10 Разметка на бруске: 1 — контур палубы; 2 — контур бока; 3 — контур транца

3. КОРПУС ИЗ ЦЕЛОГО БРУСКА ДЕРЕВА

Корпус из целого бруска дерева или склеенный из досок, но не выдолбленный изнутри, чаще всего применяется для настольных моделей. Для этого берут древесину легкой породы: липу, осину, ольху, тополь.

Выбирая брусок дерева, надо избегать извилистости слоев, сквозных сучков, трещин и гнили. Если дерево сырое, то до начала работы его надо сушить при комнатной температуре, но не на солнце и не у печки, иначе дерево может «по-рваться», т. е. могут образоваться глубокие трещины.

Из выбранного бруска дерева выпиливают и обстругивают под угольник брусок со сторонами, равными наибольшим длине, ширине и высоте корпуса модели. На обеих широких сторонах и обоих торцах бруска проводят карандашом или

рейсмусом линию ДП, делящую брусок по длине на две равные части (рис. 9). Риски должны быть глубокими и точными. Затем проводят линии шпангоутов (шпации) по палубе, днищу и бокам, очерчивают контур палубы, наносят форштевень, ахтерштевень или транец (в зависимости от корпуса модели) и линии борта (рис. 10). Разметку нужно производить очень тщательно, помня, что это ответственный момент и к нему надо относиться серьезно.

Обработка корпуса начинается с обрезки носовой и кормовой оконечностей и по контуру палубы. Когда корпус грубо обработан, приступают к приданию ему формы в соответствии с теоретическим чертежом, по которому заранее изготовляют шаблоны. Грубую обработку бруска производят топором, чистовую обработку продолжают рубанком, стамесками, напильником и наждачной бумагой.

4. КОРПУС ИЗ ПАПЬЕ-МАШЕ

Этот способ изготовления является наиболее легким и простым и поэтому его можно рекомендовать начинающим модельстам. Способ заключается в том, что весь корпус модели целиком изготавливается из обычной газетной бумаги.

Для придания бумаге формы поступают так. Берут корпус-болванку и на него наклеивают бумагу в определенном порядке и последовательности. Болванку обязательно смазывают вазелином, машинным маслом или другим жиром.

Бумагу предварительно рвут (но не режут) на небольшие куски; первые три слоя не смазывают клеем, а смачивают водой; мокрые куски бумаги накладывают на болванку. Последующие слои смазывают с обеих сторон клеем, накладывают на слой бумаги, смоченной водой, и хорошенько разглаживают рукой. Слои бумаги друг на друга наклеивают до тех пор, пока общая толщина не достигнет 1,2—2 мм, или 10—12 слоев.

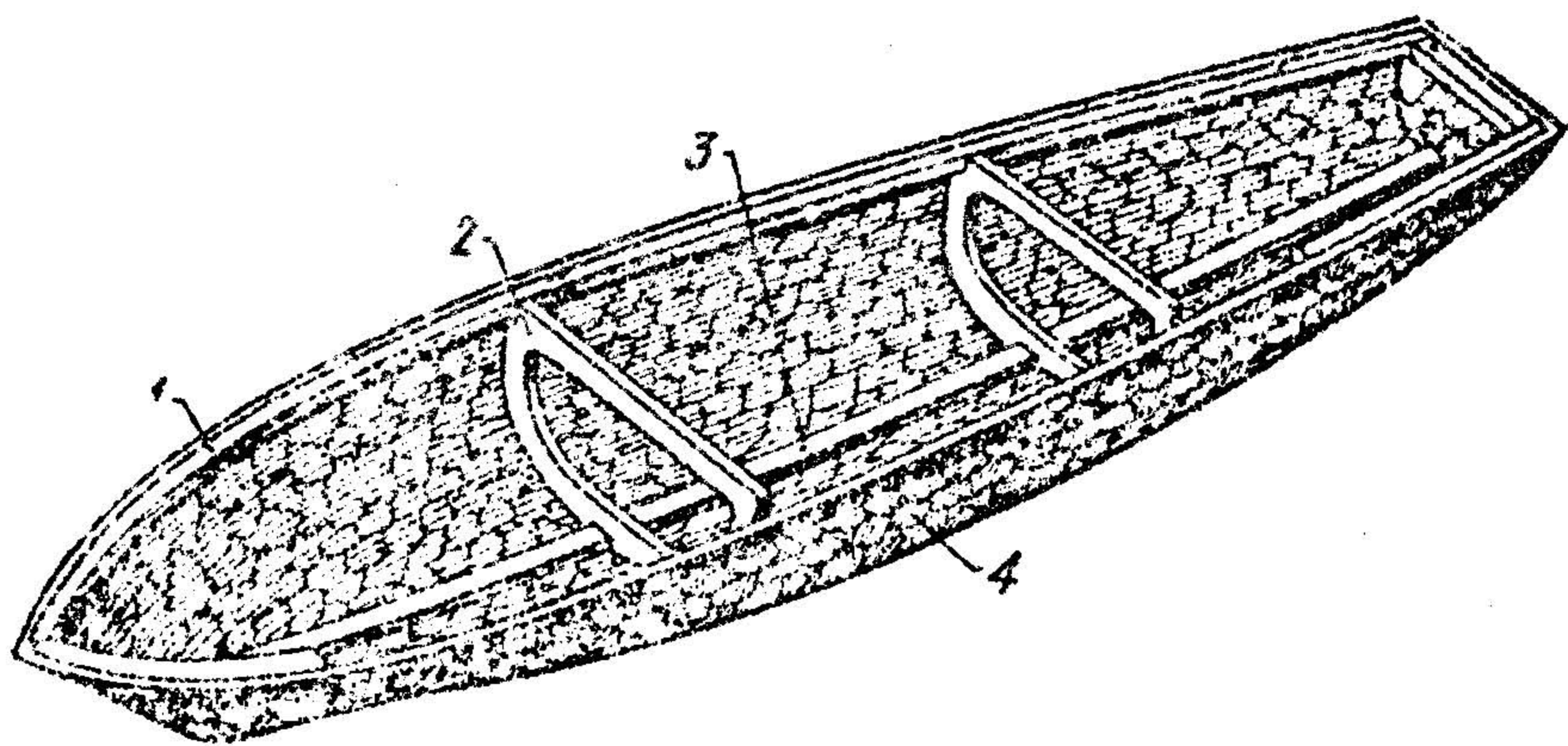


Рис 11 Корпус модели: 1 — стрингер; 2 — шпангоут; 3 — киль; 4 — бумажная обшивка

Слой бумаги, смоченные водой, в расчет не принимаются. Накладываемые слои бумаги должны образовывать ровную и гладкую поверхность, без бугров и впадин.

Для склеивания бумаги применяют столярный или казенный клей. После того как бумага высохнет, болванку вынимают, а для прочности внутри корпуса устанавливают киль, стрингеры, два-три шпангоута (рис. 11), на которые крепится палуба. По бортам прикрепляют на клею привальные брусья, которые придают корпусу дополнительную прочность. Изготовление корпуса указанным способом рекомендуется для самоходных моделей длиной от 300 до 700 мм.

5. МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ КОРПУС

Корпуса морских моделей, таких, как подводная лодка или модель, на которой предполагается установить паровую машину или турбину, лучше всего изготовить из жести толщиной 0,3—0,4 мм. Для этого можно использовать жести консервных банок. Для придания жести нужной формы применяется болванка, изготовление которой было описано выше. На наружной поверхности болванки делают пропилы ножовками, сложенными в пакет для шпангоутов (рис. 12), причем средняя ножовка должна выступать на 2—3 мм. Шпангоуты в описываемом способе имеют тавровое сечение и создают, несмотря на свои небольшие размеры, большую прочность корпусу. Стрингеров в этой конструкции не имеется и поэтому шпангоуты устанавливают на болванке чаще. Например, для изготовления модели длиной 1300—1500 мм делают 20—25 шпангоутов. Для заготовки шпангоутов на куске белой жести, отступив от края на 5 мм, проводят риску рейсмусом или штангенциркулем и по этой линии сгибают жести пополам; полученную полосу отрезают и выравнивают на плите. На заготовленных в нужном количестве полосах проводят вторую риску, но уже на расстоянии 2—2,5 мм от края (рис. 13). Закрепив полосу в тисках на уровне этой риски, выступающие края отгибают отверткой в обе стороны, полки выравнивают молотком в тисках.

Сделанные заготовки шпангоутов устанавливают на свои места в пазы болванки и выравнивают легкими ударами молотка, а концы закрепляют (временно) гвоздями (рис. 14). В этой конструкции стрингеры и киль не устанавливают. В носовой части болванки делают пропил, куда для прочности форштевня вставляют стальную или латунную полосу толщиной 1,2—1,5 мм и шириной 10—12 мм; длина ее берется по месту (рис. 15). Полоска по всей своей длине должна выступать из носовой части болванки на 1,5—2 мм для удобства припайки к ней обшивки корпуса. В кормовой части устанавливают транец, который можно сделать из жести (рис. 16); транец укрепляют мелкими гвоздями.

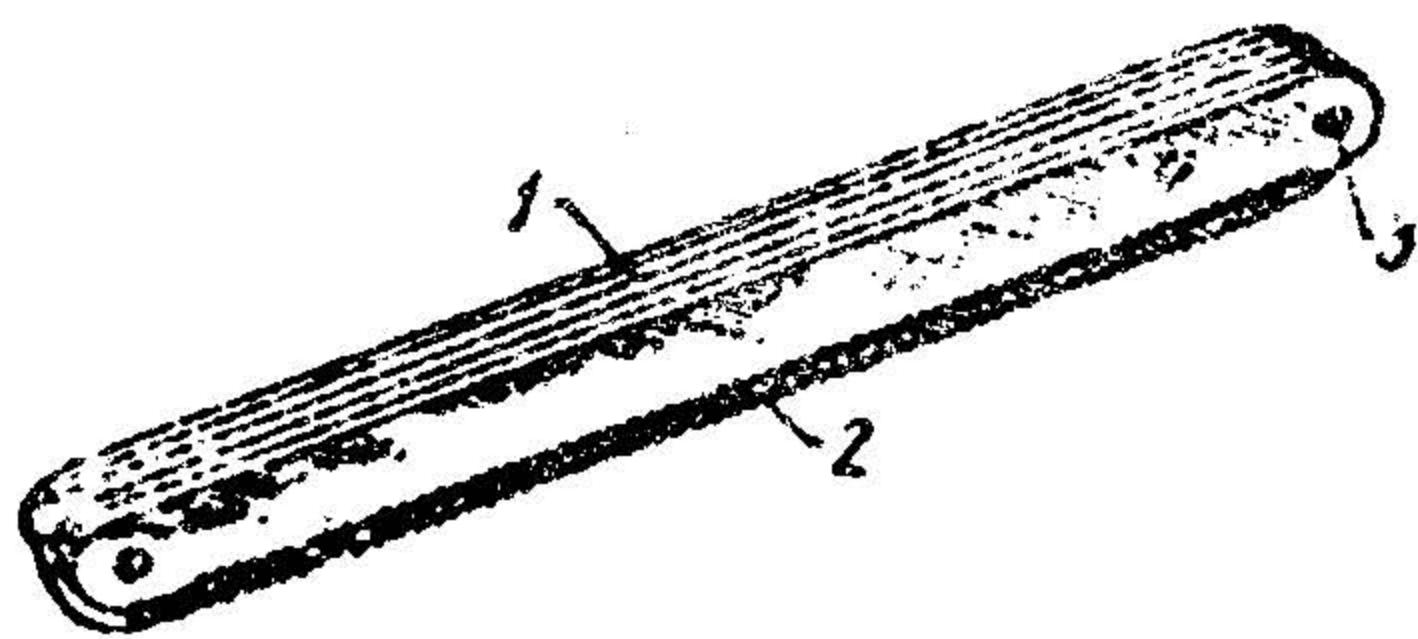


Рис. 12 Пакет ножовочных полотен: 1 — полотна; 2 — средняя ножовка; 3 — заклепки

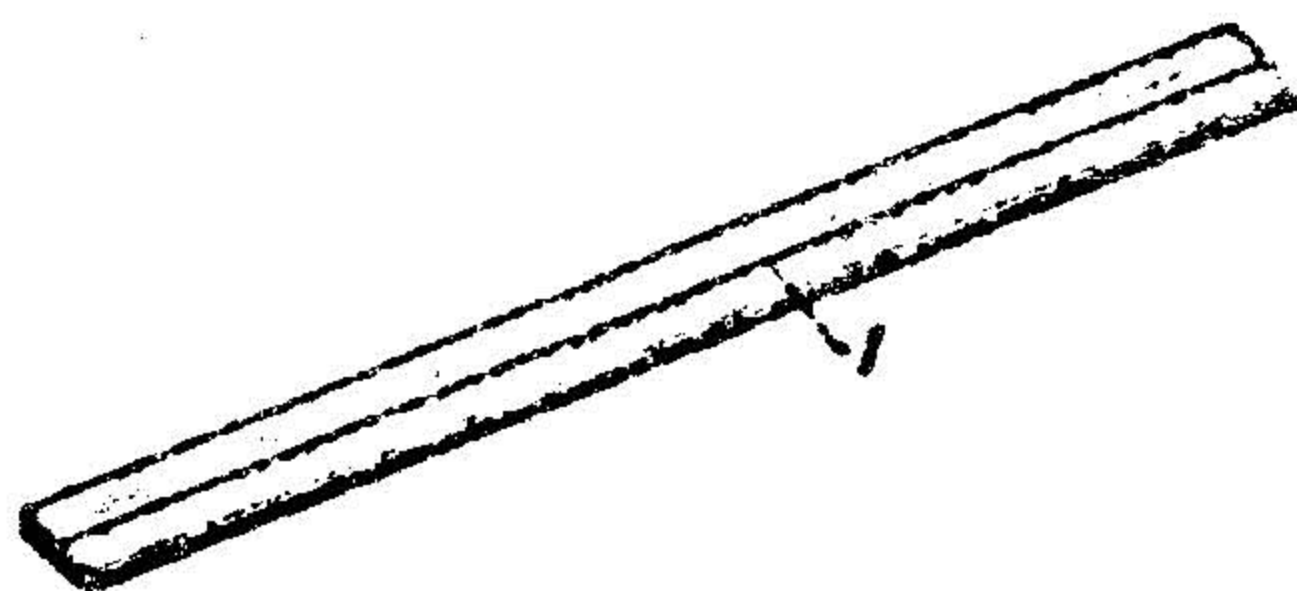


Рис. 13 Разметка полосы жести: 1 — риска

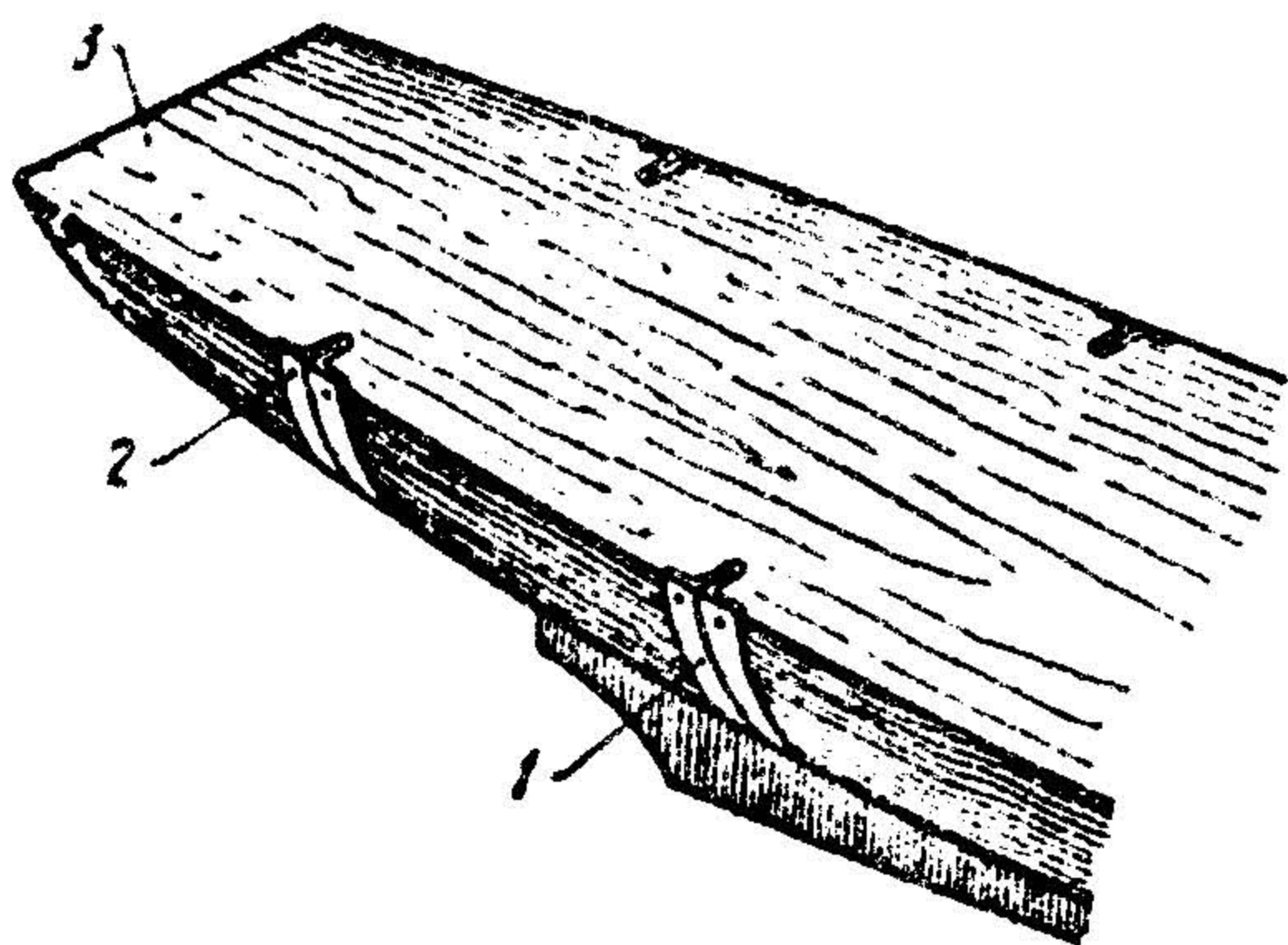


Рис. 14 Крепление концов шпангоутов к бортам болванки: 1 — шпангоут таврового сечения; 2 — гвозди; 3 — болванка

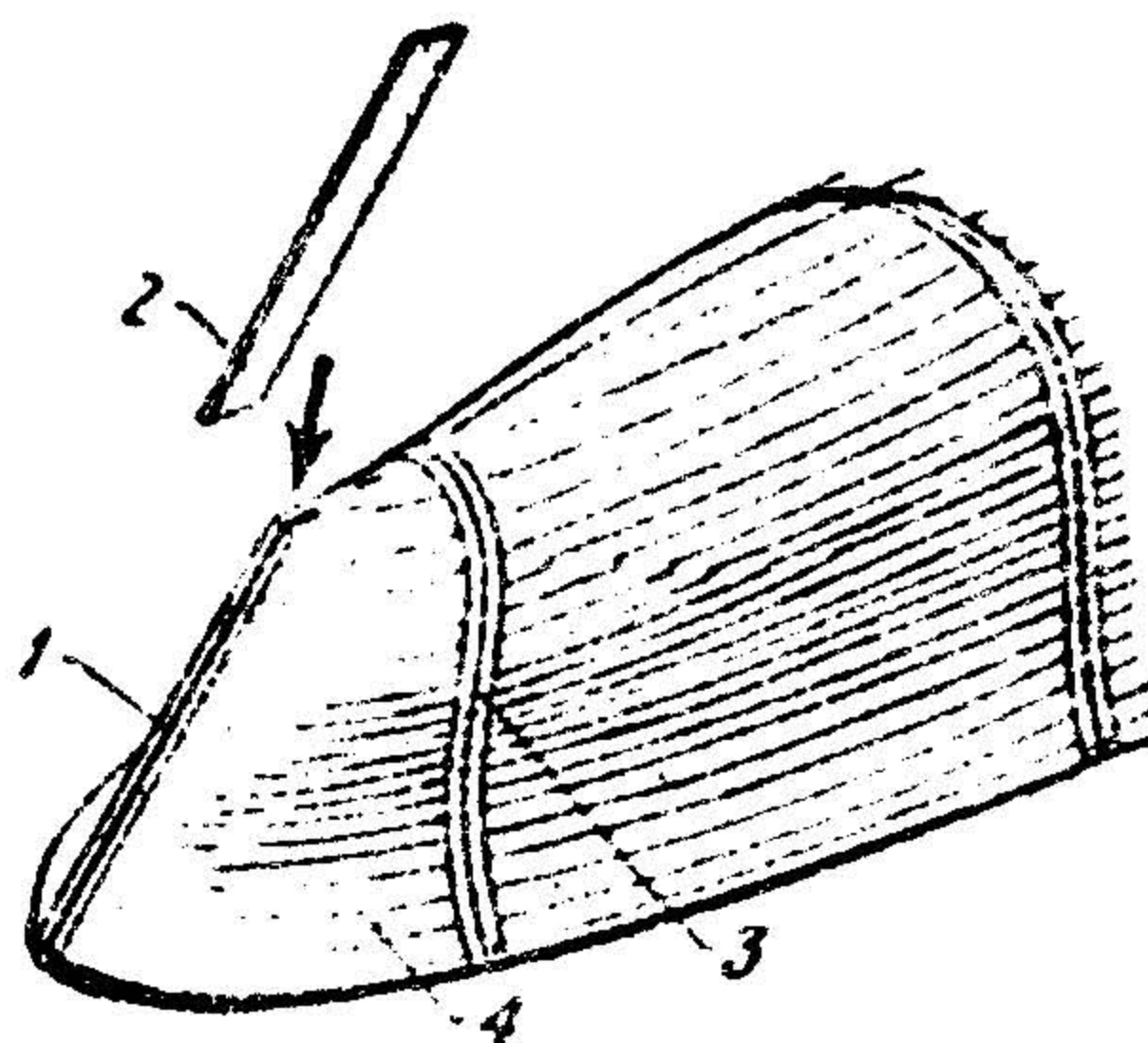


Рис. 15 Установка на болванке носовой полосы: 1 — паз; 2 — полоса; 3 — шпангоут; 4 — болванка

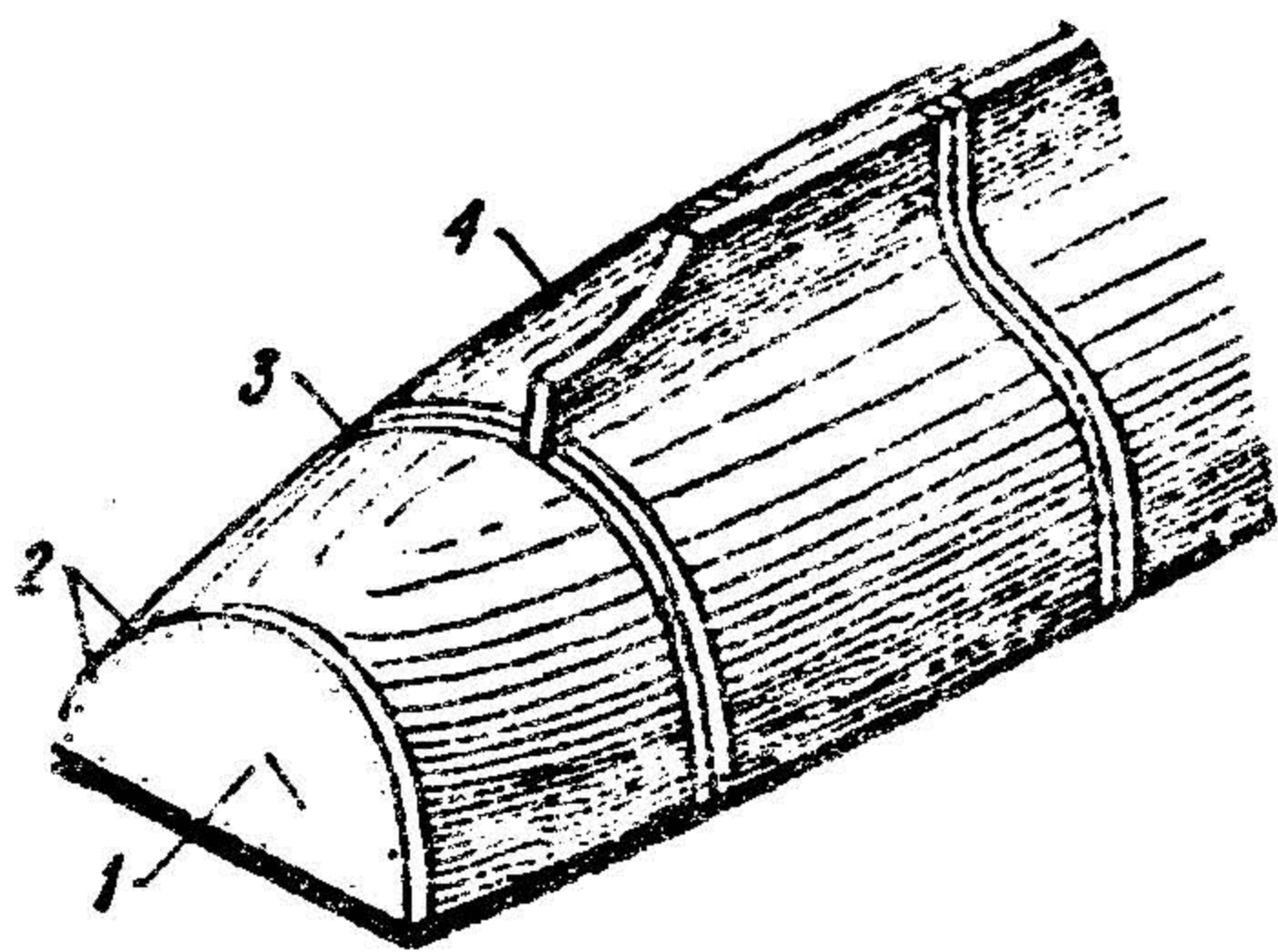


Рис. 16 Крепление транца: 1 — транец; 2 — гвозди; 3 — шпангоут; 4 — болванка

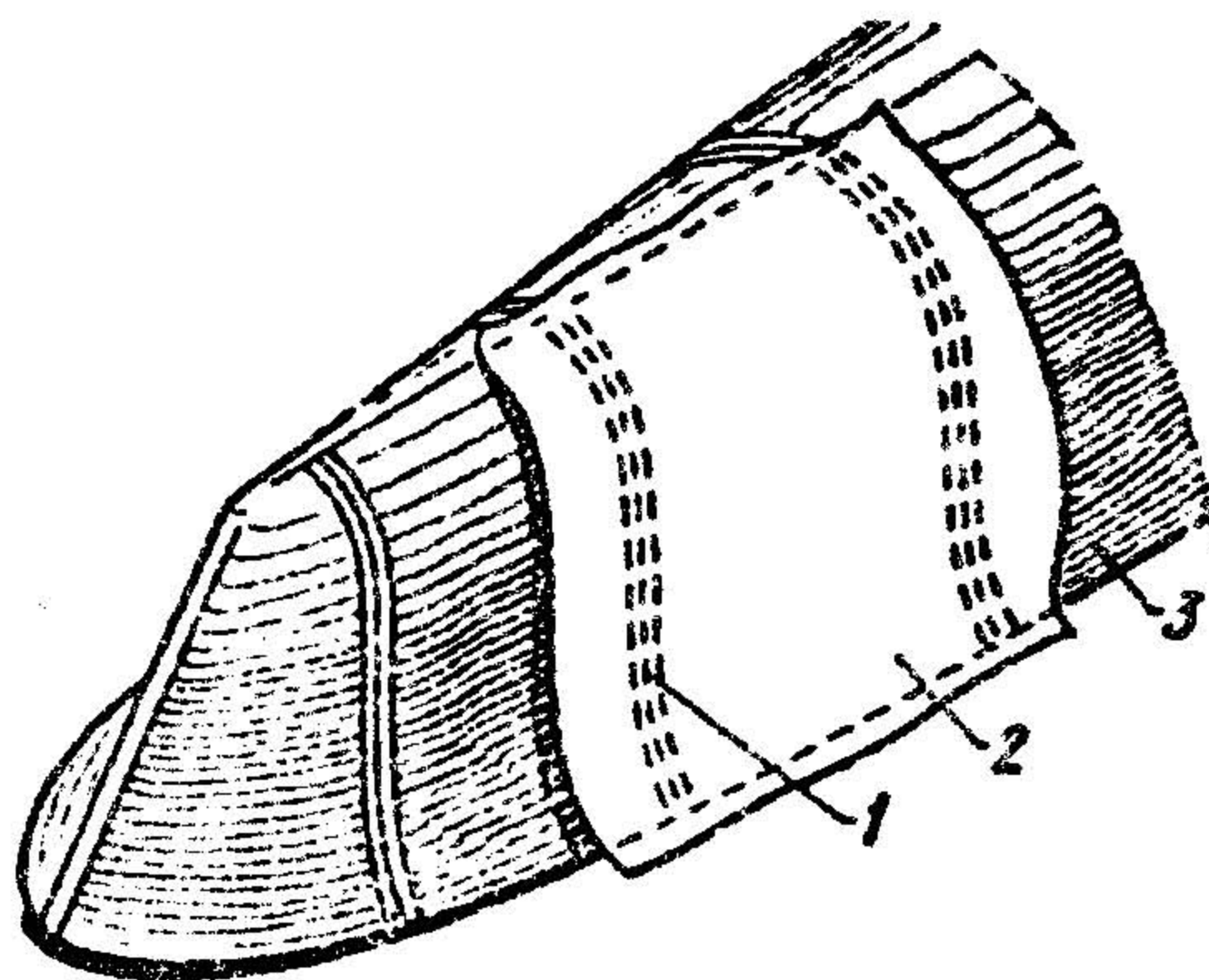


Рис. 17 Снятие бумажной выкройки: 1 — шпангоут; 2 — бумага; 3 — болванка

После установки всех деталей набора приступают к обшивке корпуса. Заготавливают листы обшивки по выкройкам из плотной бумаги. Для этого куски бумаги накладывают на болванку так, чтобы каждый кусок перекрывал только два шпангоута (рис. 17). Затем бумагу вдавливают вдоль по шпангоутам и по оставленным следам вырезают выкройки. Размер выкройки берется от киля по борту до его верхней

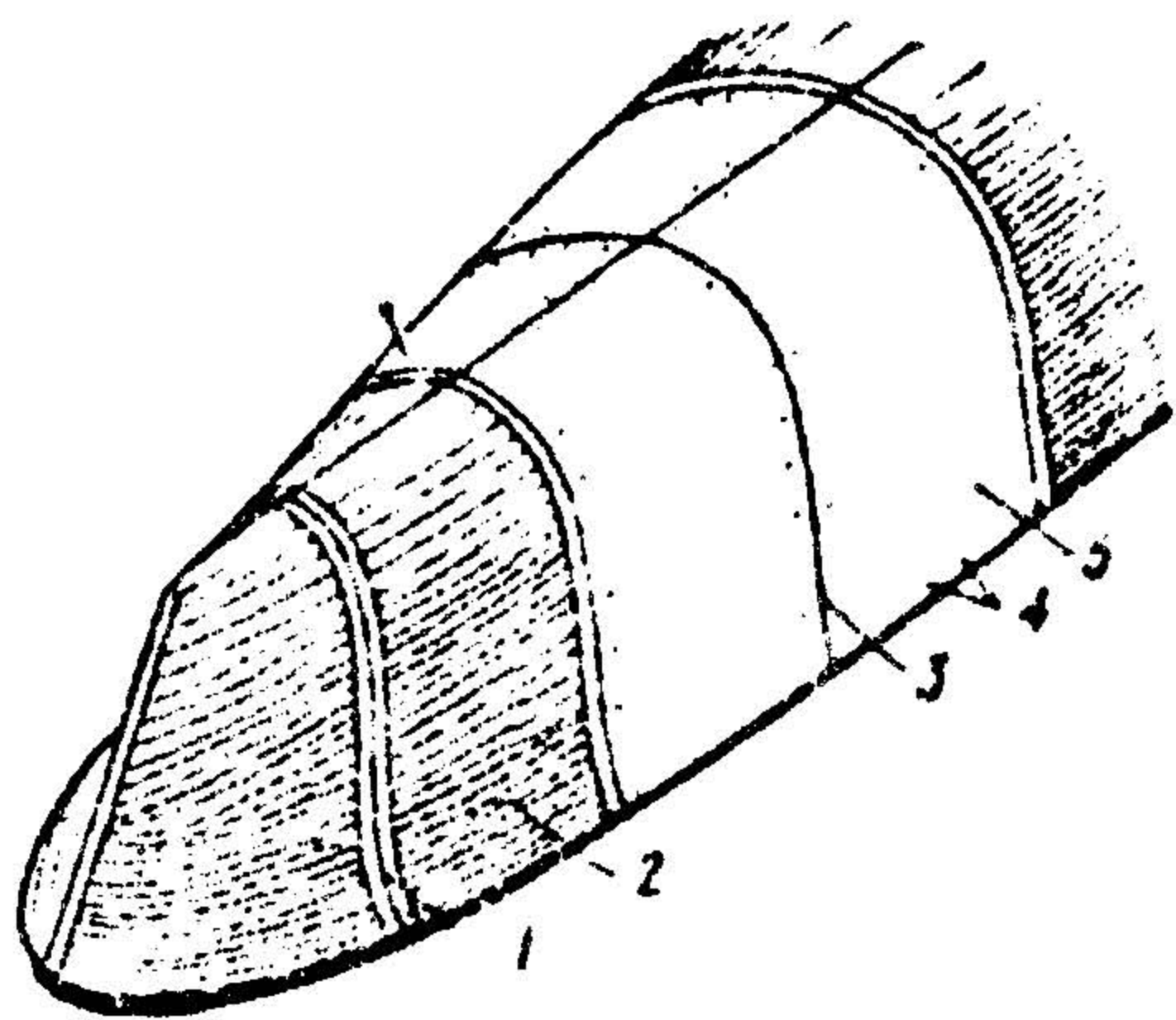


Рис. 18 Крепление листов обшивки:
1 — шпангоут; 2 — болванка; 3 — стык
4 — гвозди; 5 — лист обшивки

кромки. Наложенную на кусок жести выкройку обводят карандашом или острым шилом, после чего по этим линиям вырезают лист обшивки. Лист накладывают на болванку и временно закрепляют по краям мелкими гвоздями длиной 9—10 мм (рис. 18). Гвозди вбивают от края на расстоянии не ближе чем 5—6 мм во избежание запаивания их оловом во время пайки корпуса.

Заготовленные таким образом части обшивки устанавливают и закрепляют в

стык поочередно на шпангоутах (рис. 19), причем в районе киля края листов обшивки должны обязательно перекрывать друг друга на 3—4 мм. Это необходимо для прочного соединения шва в этом месте, а также для создания большей прочности корпуса. Когда вся болванка будет обшита листами, приступают к припайванию листов обшивки к шпангоутам.

На обильно смоченный травленой соляной кислотой шов накладывают кусочек олова и это место пропайвают. Обшивку корпуса в носовой части для удобства его съема с болванки пропайвают только с одной стороны. Все пропаянные швы хорошо зачищают напильником, весь корпус протирают ветошью, смоченной в мыльной воде, чтобы от кислоты листы обшивки не покрылись ржавчиной. По окончании этой операции гвозди вытаскивают, корпус снимают с болванки, носовую часть корпуса спаивают и запаивают все отверстия от гвоздей. Борты скрепляют с помощью бимсов (рис. 20), после чего припайвают установленные на свои места дейдвудные трубы и фундамент под мотор. В месте установки руля бимс (рис. 21) делают широким, чтобы можно было сделать отверстие и укрепить гелмпортную трубку, один конец которой укрепляют в корпусе, а другой в отверстии этого бимса. Наложенный сверху на болванку лист жести очерчивают по контуру палубы (с каждой стороны припускается для загиба по 2—2,5 мм).

Листы настила палубы стыкуются только на бимсах, причем загнутыми краями они надежно удерживаются за края бортов корпуса. В местах пайки корпуса и палубного настила, где нельзя будет добиться плотного прилегания их друг к другу, рекомендуется временно слегка припаять крючок, сделанный из проволоки диаметром 1,5—2 мм, и, оттянув его в сторону, добиться плотного прилегания корпуса к палубе; когда работа будет окончена, крючок отпайвают.

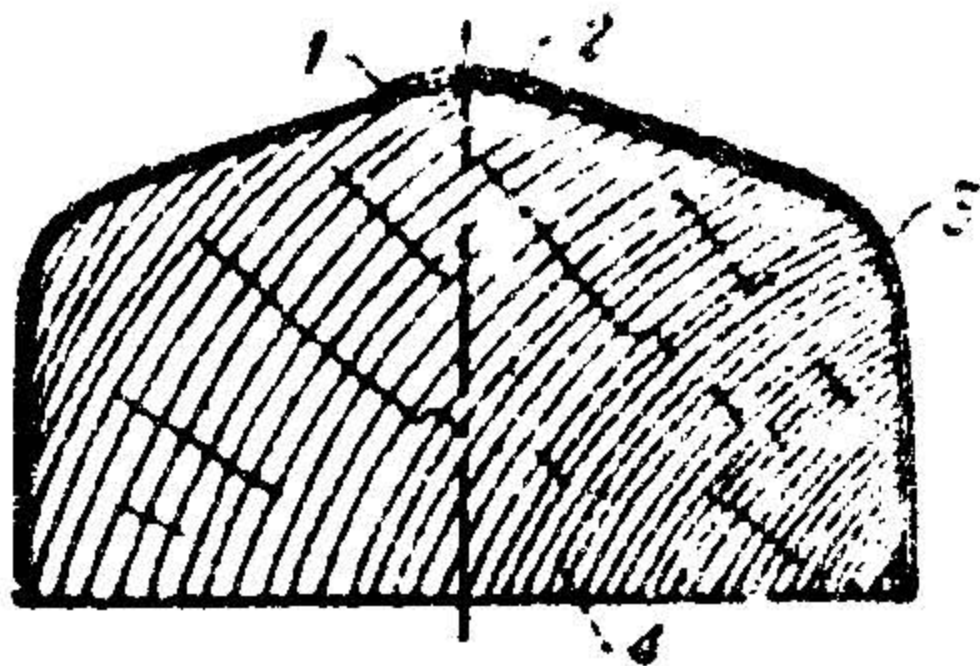


Рис. 19 Соединение обшивки в районе килля: 1 — олово; 2 — края обшивки; 3 — лист обшивки; 4 — сечение болванки

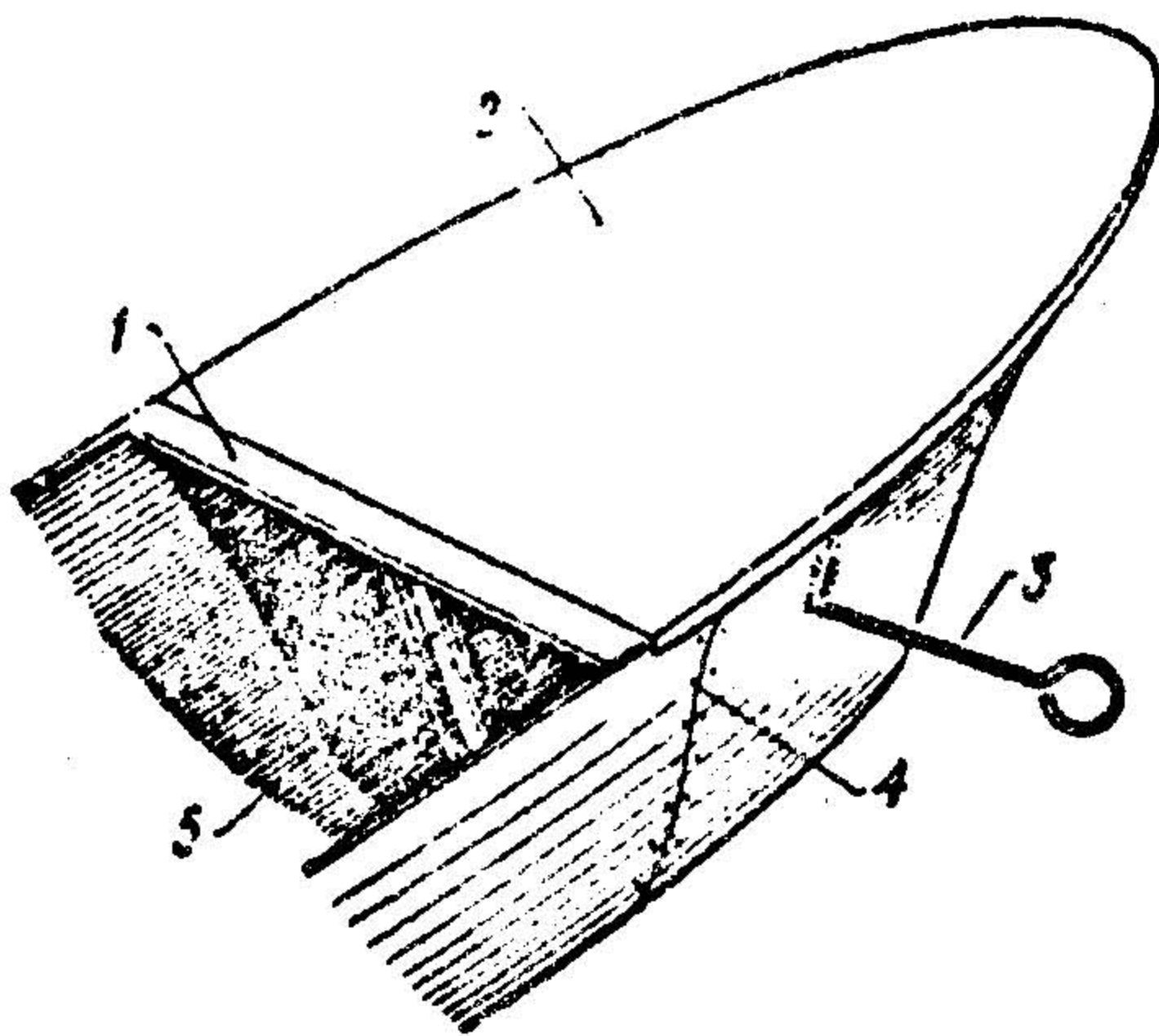


Рис. 20 Установка бимсов: 1 — бимс; 2 — настил палубы; 3 — крючок; 4 — стык; 5 — шпангоут

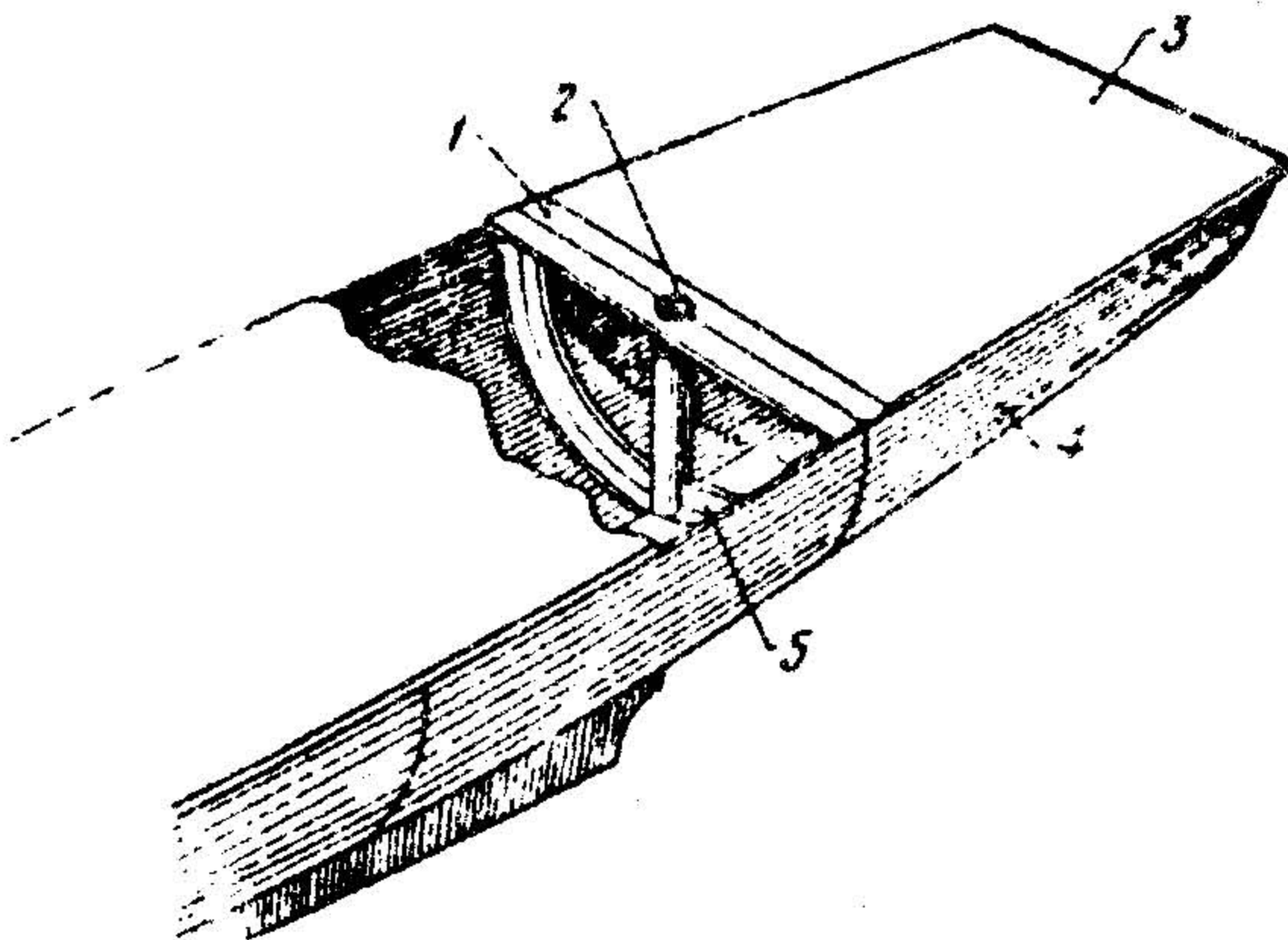


Рис. 21 Крепление гельмпортной трубки: 1 — бимс; 2 — гельмпортная трубка; 3 — часть палубы; 4 — обшивка; 5 — шпангоут

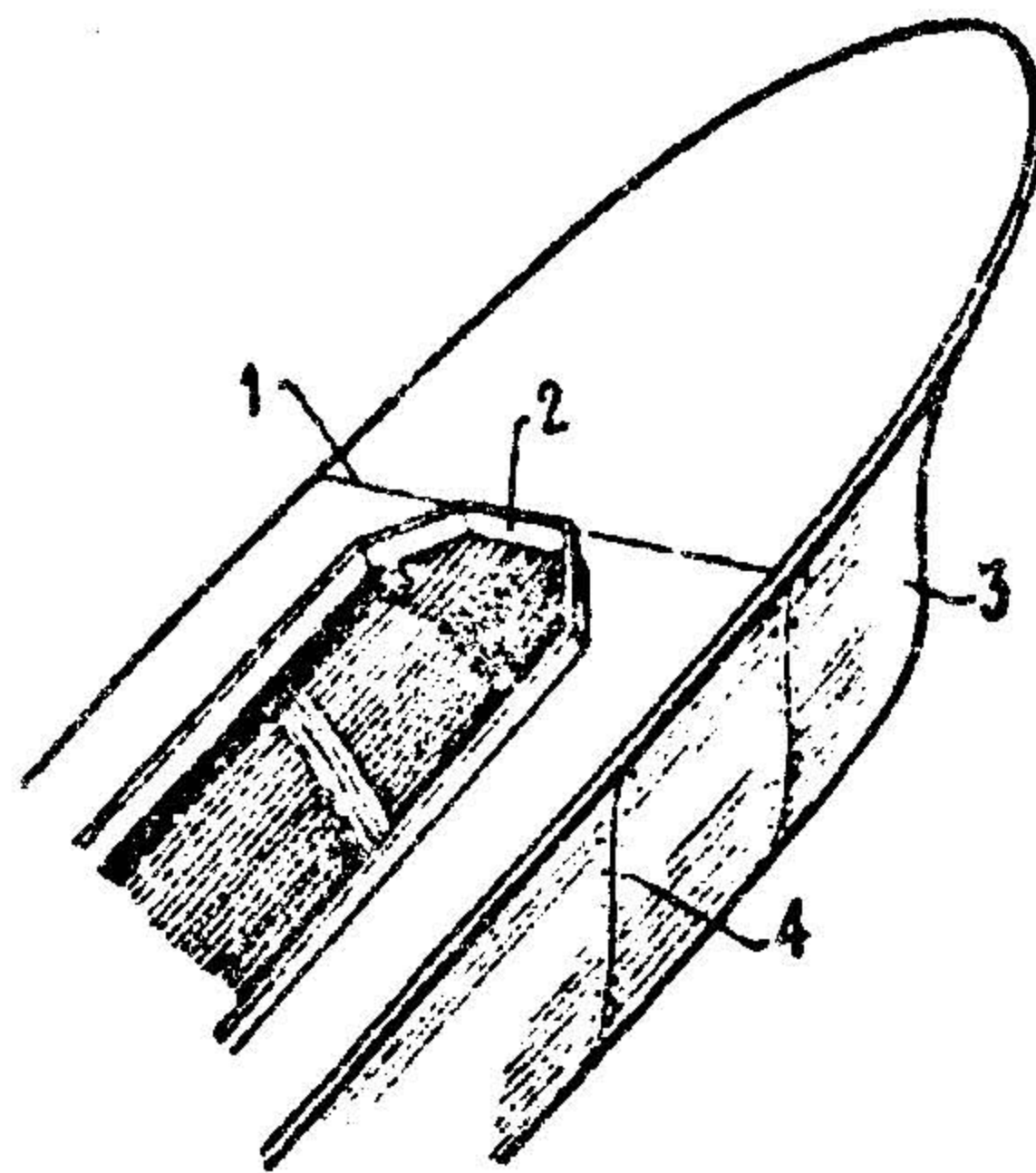


Рис. 22 Установка комингса: 1 — стык на палубе; 2 — комингс; 3 — носовая часть корпуса; 4 — запаянные отверстия от гвоздей

В корпусе устанавливают водонепроницаемые переборки, которые изготовляют из жести. В местах надстроек изготовляют и устанавливают на свое место комингс (рис. 22) для предохранения от попадания воды внутрь корпуса во время движения модели на воде.

6. ПРОСТЕЙШИЙ НАБОРНЫЙ СПОСОБ ПОСТРОЙКИ КОРПУСА

Несложным способом изготовления корпусов для небольших моделей судов можно считать способ простейшего набора. По теоретическому чертежу из фанеры толщиной 3—4 мм изготавливают шпангоуты, килевую рамку и транец. На килевой рамке размечают места установки шпангоутов, делают пропилы по их толщине и глубиной 2—3 мм. В шпангоутах также делают пропилы с таким расчетом, чтобы они при соединении с килевой рамкой не выступали своей нижней частью (рис. 23). Шпангоуты укрепляют на клею в килевой рамке. С

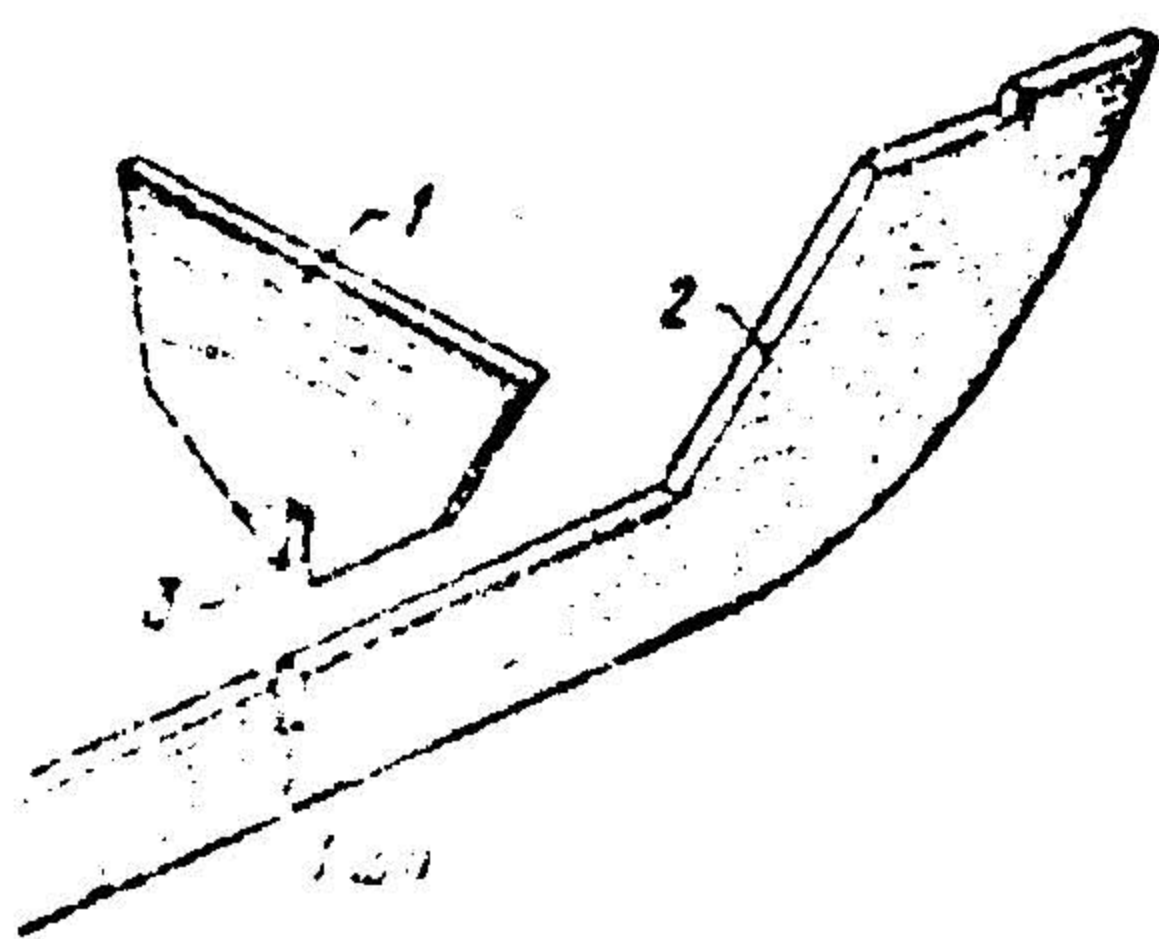


Рис. 23 Соединение килевой рамки со шпангоутом: 1 — шпангоут; 2 — килевая рамка; 3 — пропил

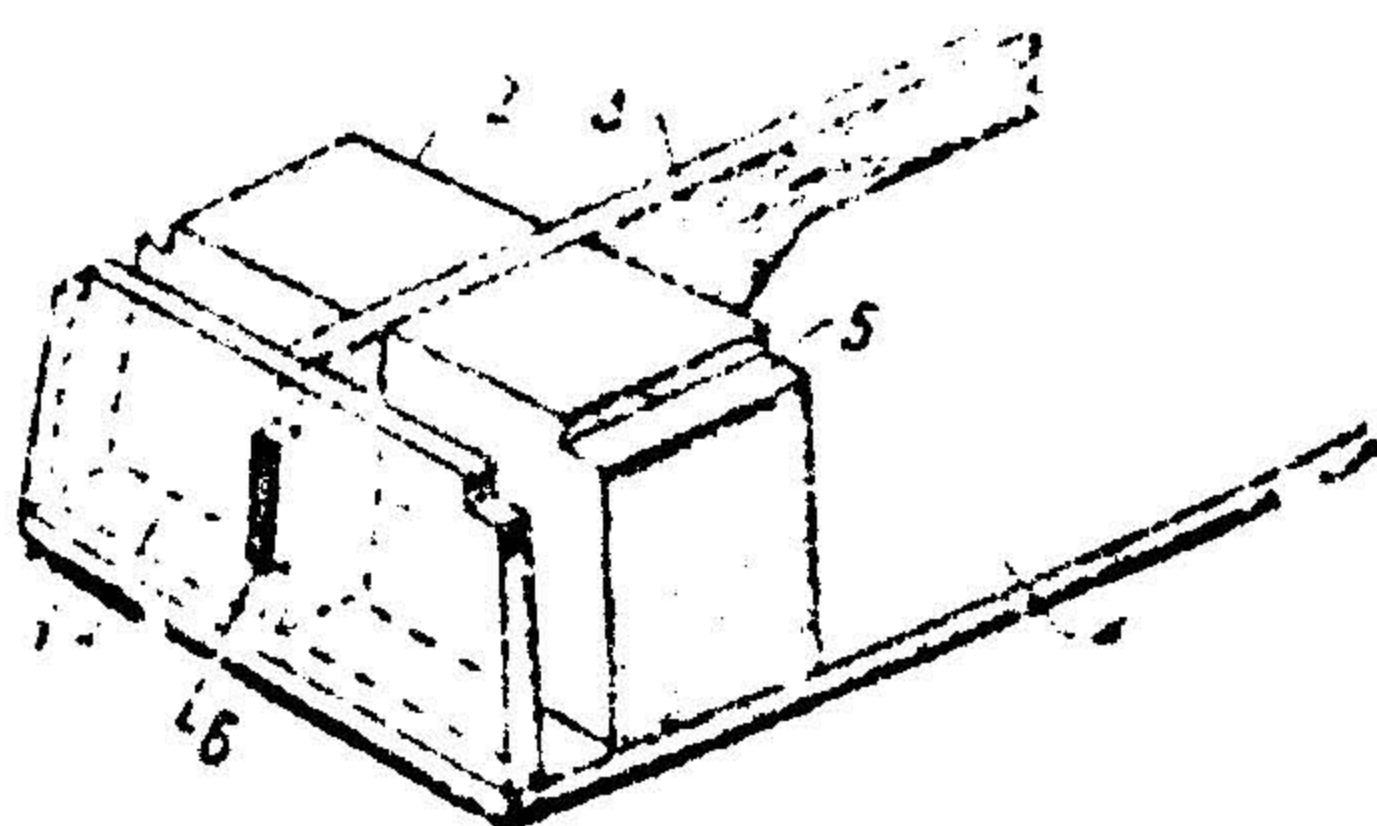


Рис. 24. Кормовая часть набора: 1 — транцевая доска; 2 — брусок; 3 — килевая рамка; 4 — настил палубы; 5 — вырез для стрингера; 6 — шип

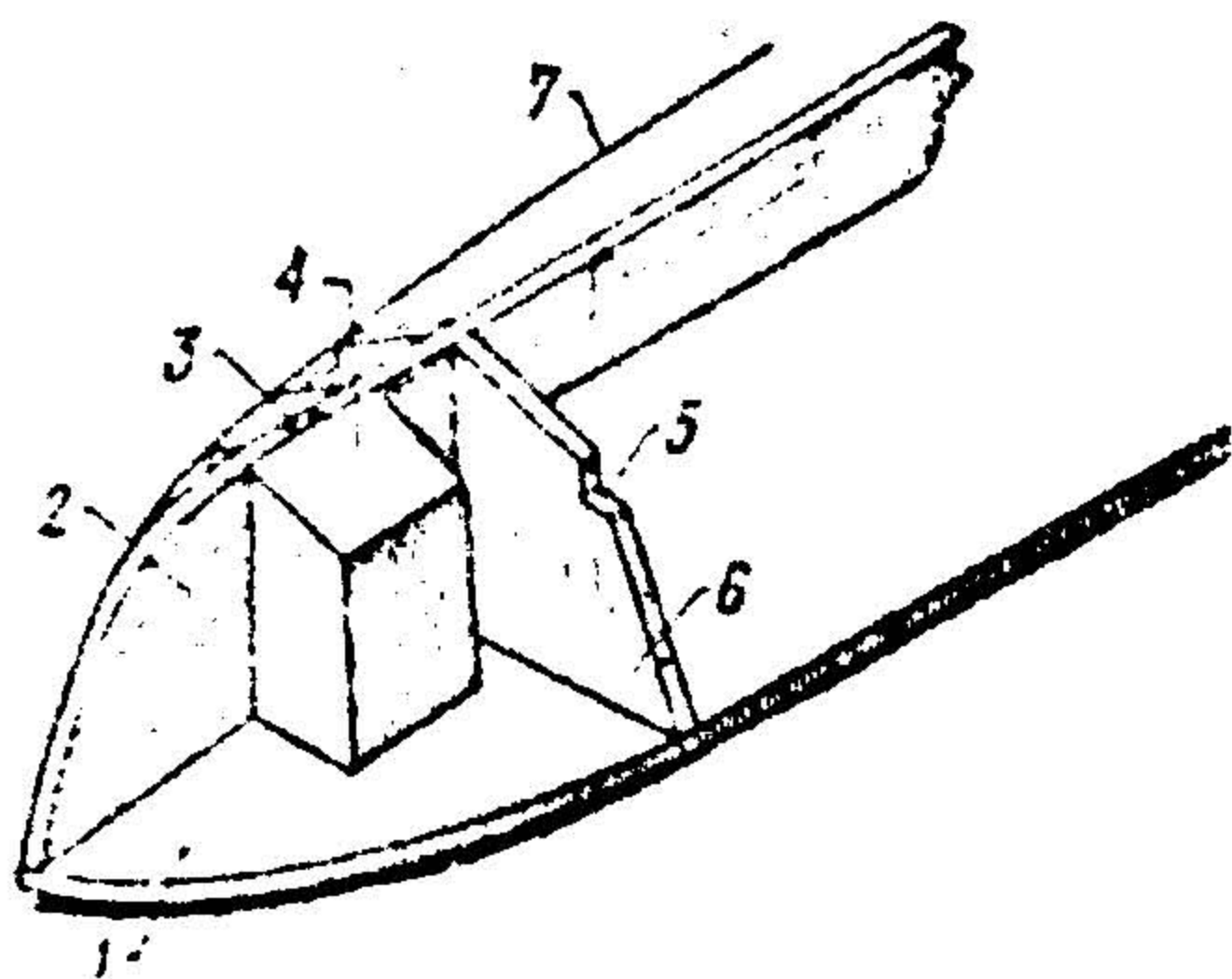


Рис. 25. Носовая часть набора: 1 — настил палубы; 2 — килевая рамка; 3 — отверстие для носового крючка; 4 — бруски; 5 — вырез для стрингера; 6 — глухой шпангоут; 7 — стрингер

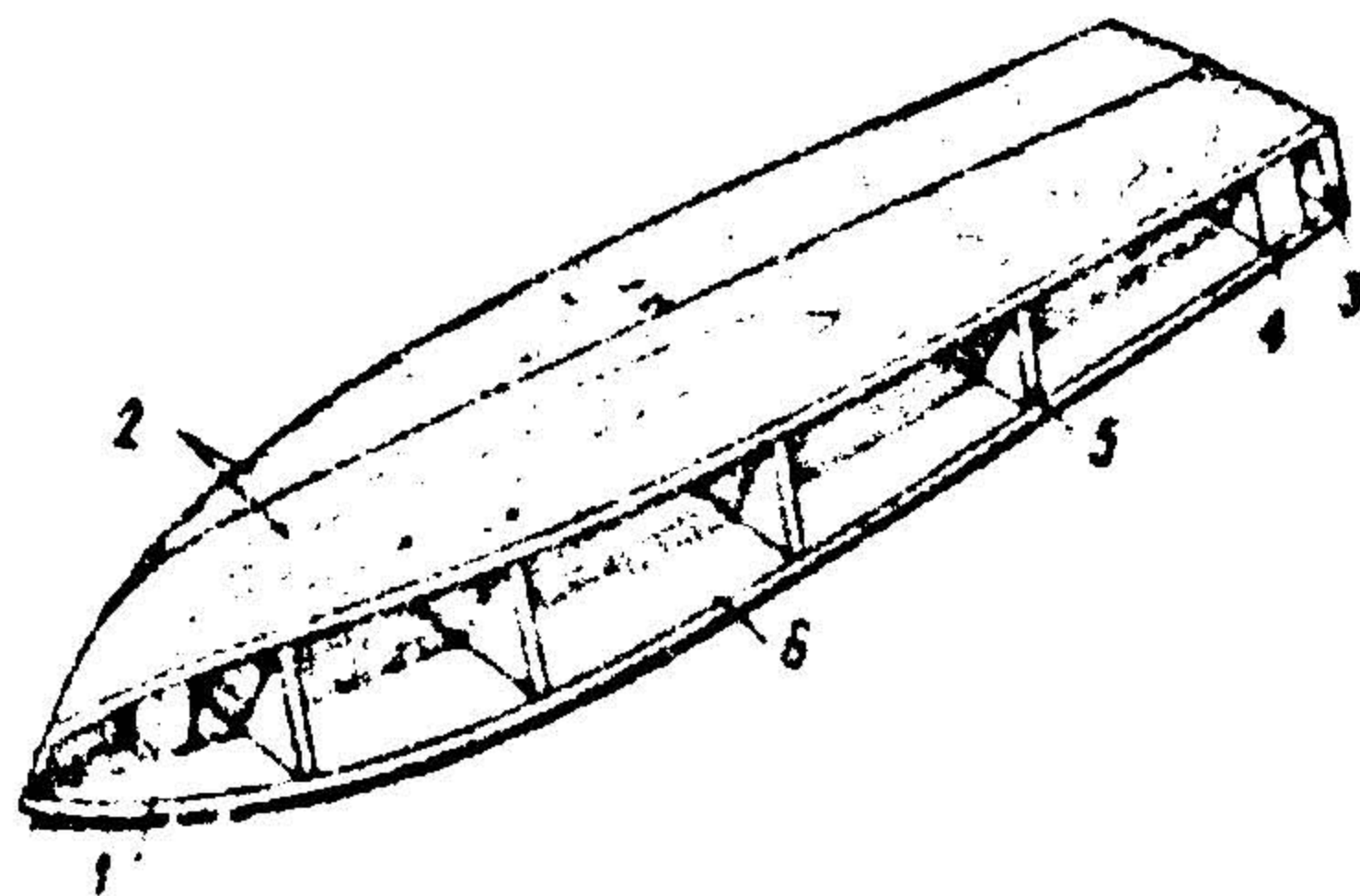


Рис. 26. Обшивка корпуса: 1 — носовой брусок; 2 — подводная часть обшивки; 3 — транцевая доска; 4 — кормовой брусок; 5 — шпангоут; 6 — настил палубы

чертежа «полуширота» из фанеры толщиной 3—4 мм выпиливают настил палубы, к которому приклеивают шпангоуты, килевую рамку и транец. На настиле палубы укрепляют брусочки в кормовой части для крепления кронштейна гребного вала (рис. 24), а в носовой части — для крючка резинового двигателя (рис. 25). Затем изготавливают две сосновые рейки сечением 4×4 мм, укрепляют их на клею по краям в шпангоутах и килевой рамке и весь набор оставляют сохнуть.

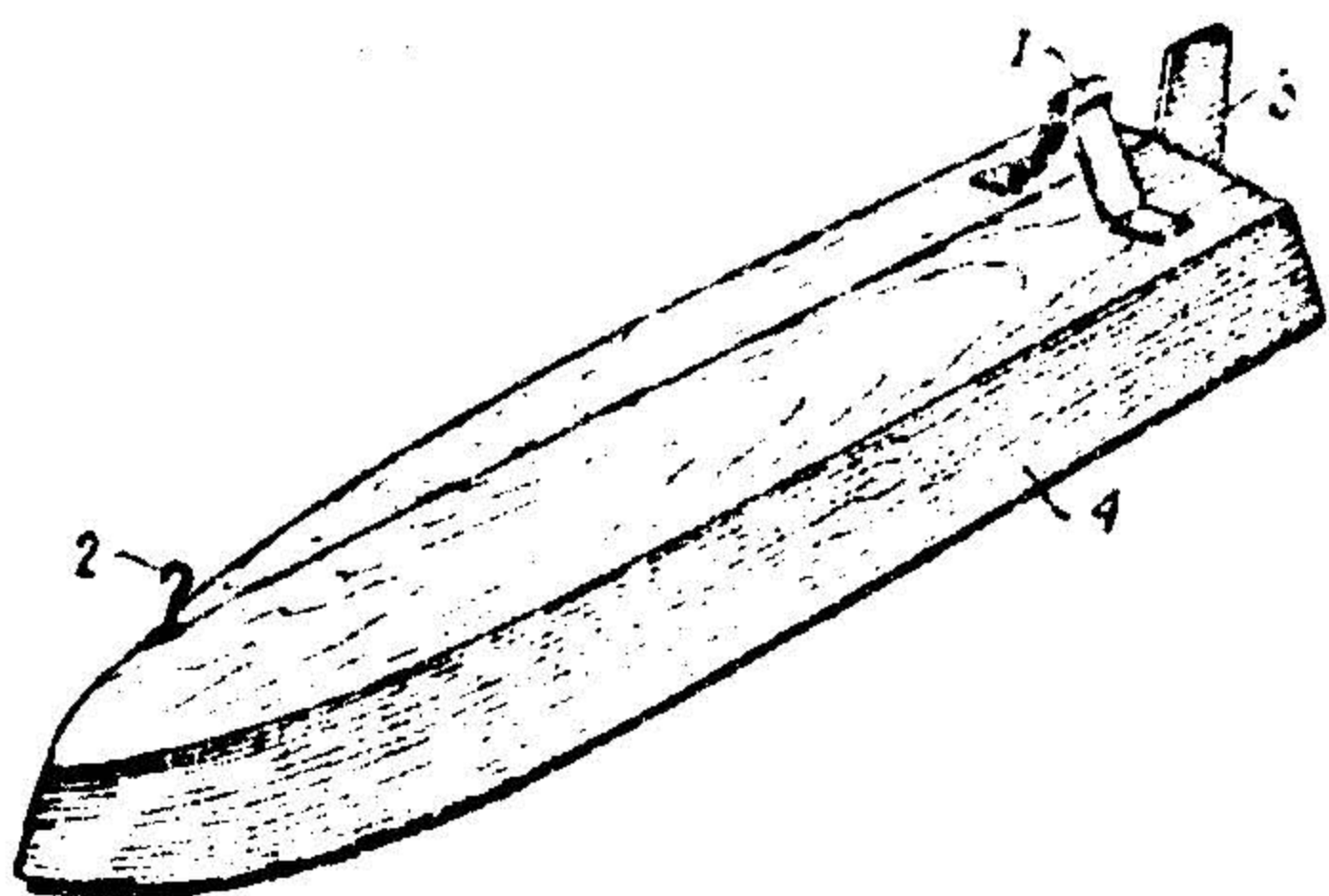


Рис. 27. Установка деталей корпуса: 1 — кронштейн; 2 — крючок; 3 — руль; 4 — корпус модели

Когда набор будет собран правильно, приступают к обшивке корпуса. Обшивают корпус тонкой авиационной фанерой или картоном толщиной 1,0—1,5 мм в следующем порядке. Сначала обшивают вдоль корпуса целыми кусками поочередно подводную часть и по мере высыхания клея и зачистки краев обклеивают борта (рис. 26). Корпус, обработанный напильником и наждачной бумагой, шпаклюют и по окончании отделки красят в соответствующие цвета. Затем устанавливают на свои места кронштейн с гребным винтом, носовой крючок и руль (рис. 27).

7. НАБОРНЫЙ КОРПУС

Обычно изготовление корпуса модели корабля наборным способом начинается с закладки килевой балки на стапеле с дальнейшим наращиванием на ней шпангоутов, стрингеров и палубного настила. Собранный в такой последовательности корпус модели иногда «ведет», особенно если его длина более одного метра. Чтобы выправить корпус модели, моделисту приходится затрачивать немало усилий, но это не всегда удается. Как правило, такой корпус остается несимметричным и модель не удерживается на прямом курсе.

Здесь описывается изготовление корпуса модели способом набора в обратной последовательности, т. е. начиная с палубного настила, с последующим наращиванием на корпус штевней, килевой рамки, шпангоутов и т. д.

Рассмотрим основные этапы сборки корпуса модели корабля на стапеле килем вверх. Постройка корпуса модели

должна производиться по размерам чертежа в масштабе 1:1.

Первый этап — станель и палубный настил.

Станель делают из обычной сосновой или еловой доски,

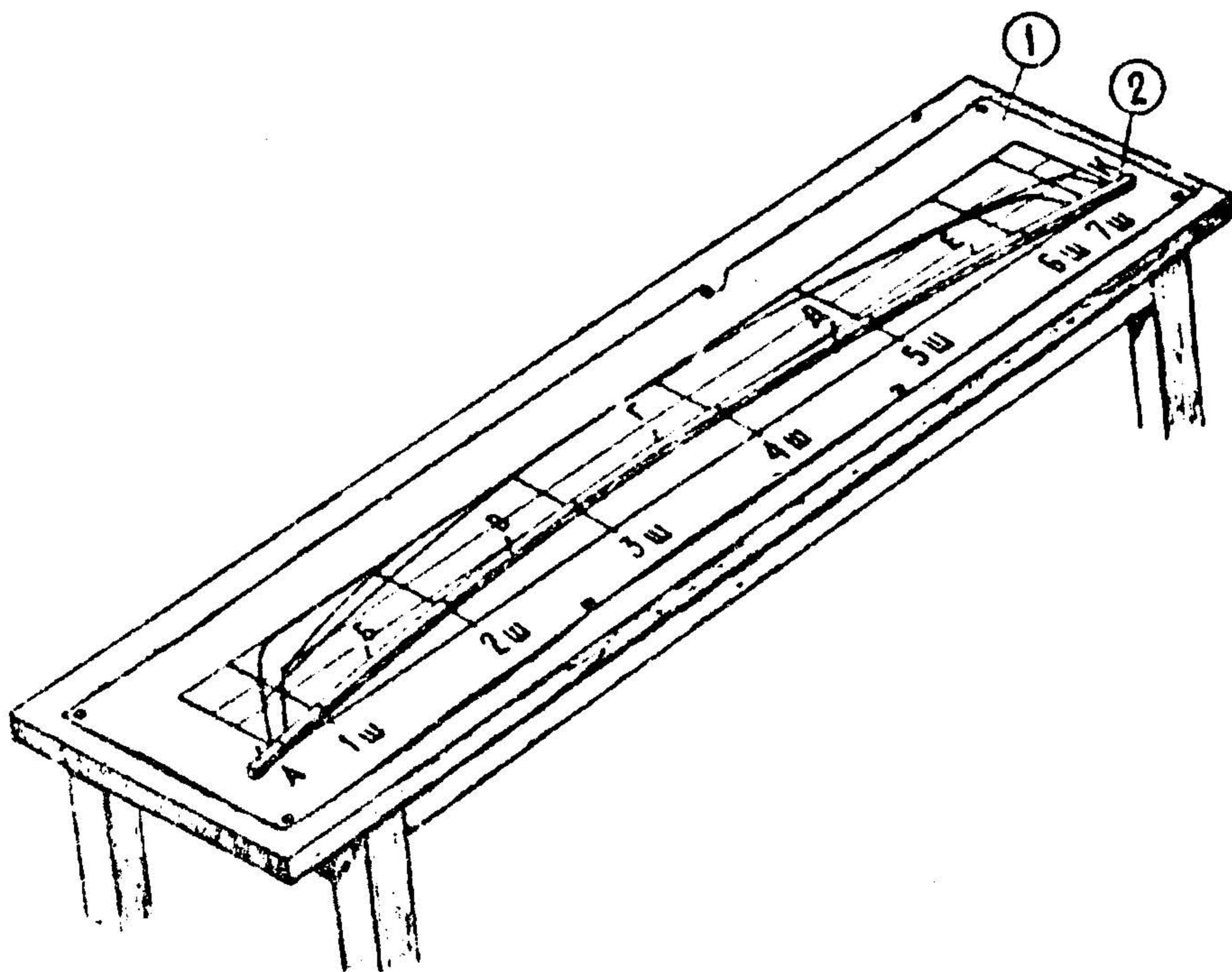


Рис. 28. Разметка плавовой рейки: 1 — теоретический чертеж; 2 — плавовая рейка

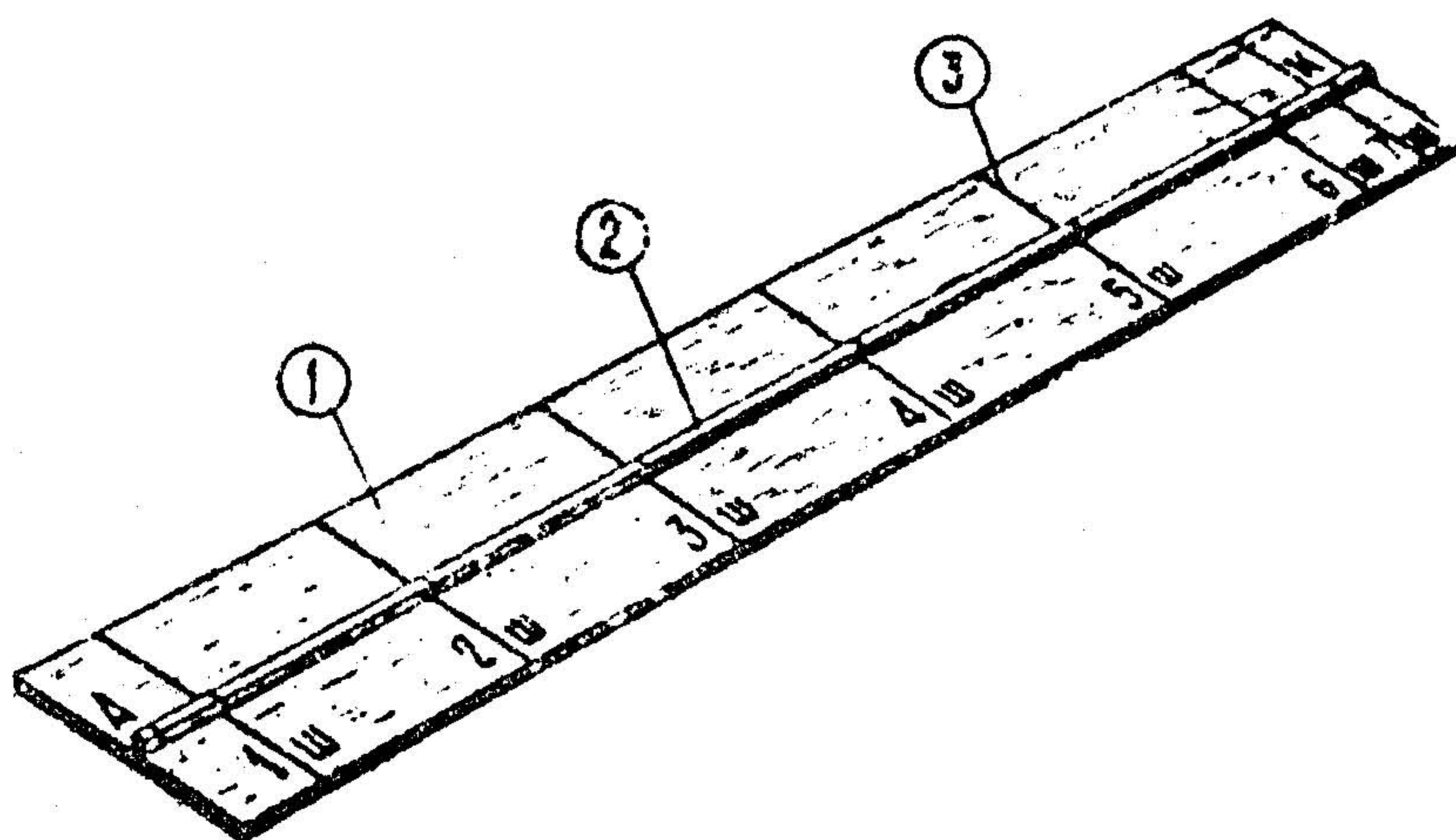


Рис. 29. Разметка шпангоутов: 1 — фанера; 2 — плавовая рейка; 3 — место шпангоута

которую сначала хорошо обрабатывают рубанком и фуганком. С теоретического чертежа на станель переносят места шпангоутов. Затем чертеж проекции «бок» в масштабе 1:1 накладывают на стол. Берут деревянную рейку (плавовую рейку)

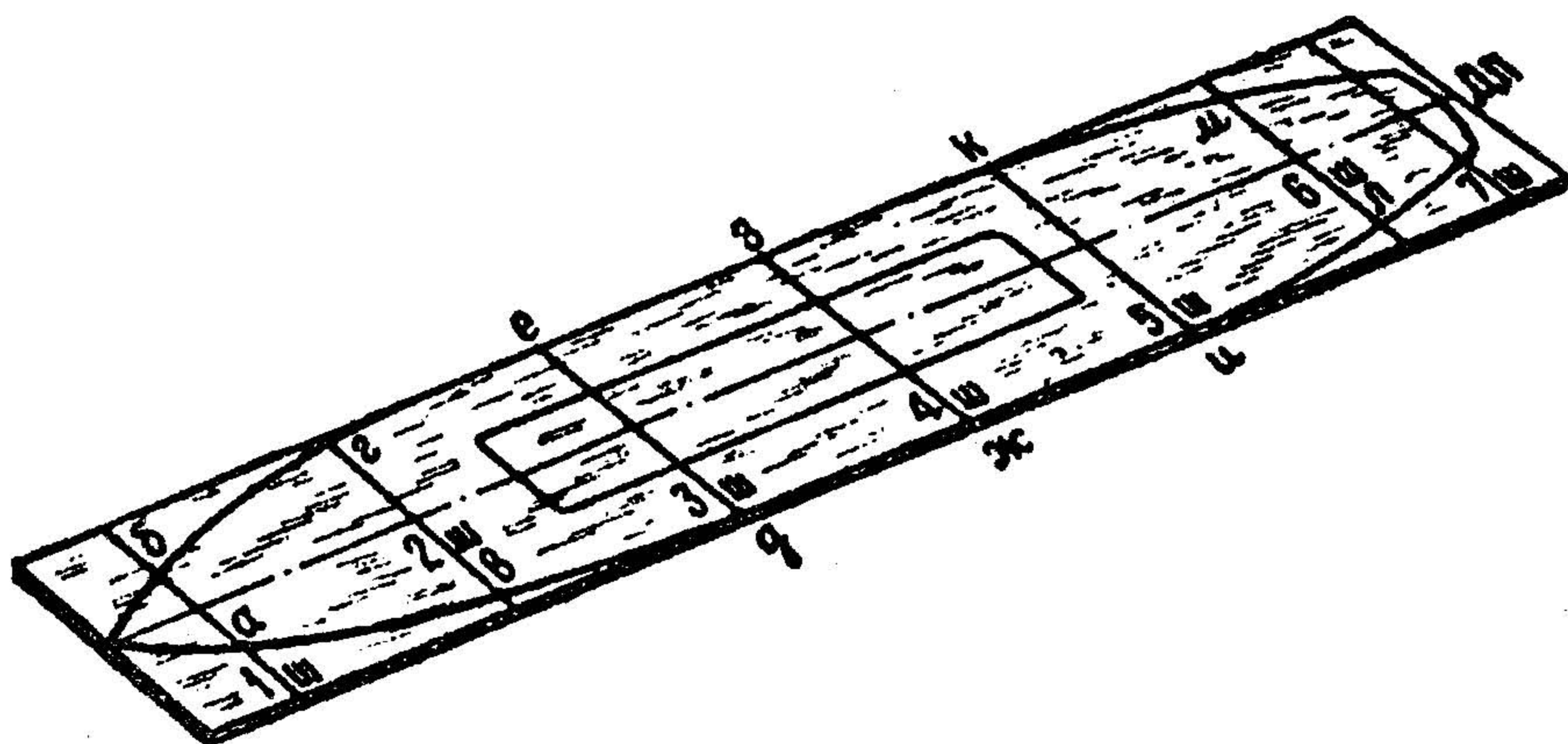


Рис. 30. Разметка контура палубы

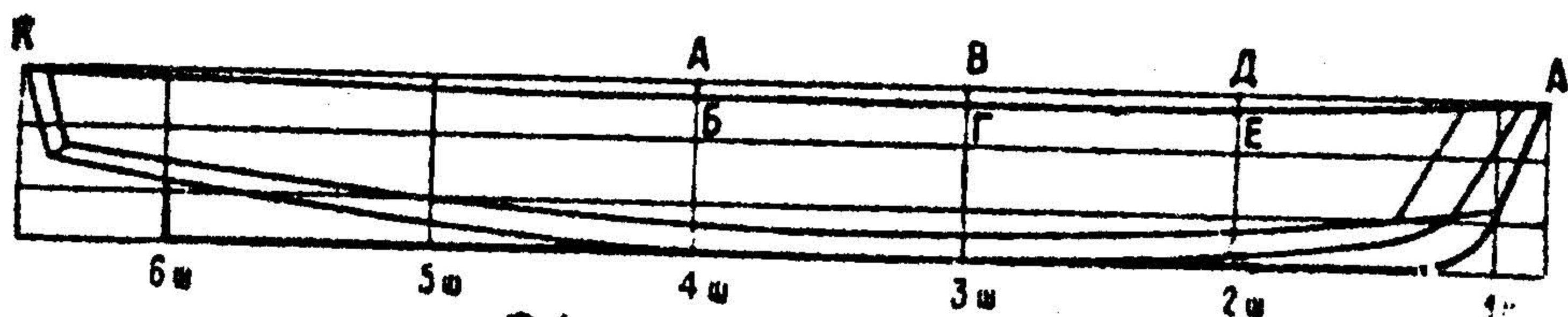


Рис. 31. Проведение линии АК

ка) размером 5×5 или 6×6 мм, один конец которой закрепляют гвоздем в точке А. Остальную часть плазовой рейки накладывают по линии палубы и укрепляют гвоздями, как это показано на рис. 28 в точках В, Г, Д, Е и т. д.

Когда рейка будет точно лежать на линии борта (проекция «бок»), разметку шпангоутов переносят на плазовую рейку.

Палубный настил изготавливают из листа фанеры толщиной 2—3 мм. Фанеру отрезают с припуском по длине плазовой рейки АК, по ширине его дают припуск 5—10 мм.

По диаметральной плоскости палубного настила накладывают плазовую рейку, с которой переносят разметку мест шпангоутов на палубный настил, как показано на рис. 29. Чтобы придать правильную форму палубному настилу, необходимо с проекции «полуширота» снять циркулем расстояния АВ, ВГ, ДЕ и т. д. Эти расстояния откладывают на палубном настиле и получают точки а, б, в, г, д, е и т. д. (рис. 30). Эти точки при помощи плазовой рейки или лекала плавной кривой соединяют между собой, что дает форму палубного настила. Только теперь можно по полученным обводам выпилить палубный настил и сделать в нем вырез для надстроек.

Прежде чем закрепить палубный настил на стапеле, нужно на проекции «бок» провести прямую линию, соединяющую точки А и К (рис. 31). Эту линию проводят жирной чертой, чтобы она была более заметна на чертеже. Циркулем измеряют расстояния АВ, ВГ, ДЕ и т. д. и показания заносят в таб-

лицу по следующей последовательности (АБ, ВГ, ДЕ и т. д. — это расстояние от линии палубы до прямой АК).

№ шпангоута	Высота стапельного бруса, мм
0	
1	
2	
3	
4	
и т. д.	

По количеству шпангоутов необходимо приготовить стапельные бруски толщиной 30—40 мм, высотой по таблице и длиной по ширине палубы соответствующего шпангоута. По сторонам высоты и длины стапельного бруска наносят линию, разделяющую брусок пополам. Каждый стапельный брусок устанавливают на место соответствующего шпангоута на стапеле (например, брусок № 1 — на место шпангоута на стапеле № 1, брусок № 2 — на место шпангоута на стапеле № 2 и т. д.) так, чтобы средняя линия стапельного бруска совпала с линией шпангоута стапеля. После этого стапельные бруски прибивают гвоздями к стапелю.

Затем на стапельные бруски накладывают палубный настил, как показано на рис. 32. Временно настил прибивают гвоздями в точках А и К.



Рис. 32. Крепление настила палубы: 1 — настил палубы; 2 — стапельные бруски; 3 — стапельная доска

Если линии, указывающие места шпангоутов на палубе стапеля и стапельных брусьев, совпали, значит работа идет правильно (рис. 33). Если линии не совпадают, то где-то допущена ошибка в разметке, нужно все проверить сначала и исправить. После этого в палубном настиле делают вырезы для шпангоутов. Для удобства дальнейшей работы палубный настил лучше снять со стапеля.

Второй этап — килевая рамка, бобышки, шпангоуты.

Килевая рамка. В зависимости от длины модели килевая рамка может быть изготовлена из одного куска фанеры или из двух половин как по длине, так и по толщине. Форму килевой рамки берут с теоретического чертежа по нулевому батоксу с проекции «бок». Килевую рамку размечают на шпации согласно чертежу. В носовой и кормовой оконечностях килевая рамка оканчивается шипами (рис. 34), которые вхо-

дят в вырез палубного настила. Высота шипа должна быть равна толщине палубного настила.

Вырез в шпангоутах для килевой рамки делается из следующего расчета: $\frac{3}{4}$ выреза в шпангоуте, $\frac{1}{4}$ в килевой рамке. Тогда шпангоут, установленный в килевой рамке, будет сидеть плотно и прочно. Иногда у некоторых кормовых шпангоутов

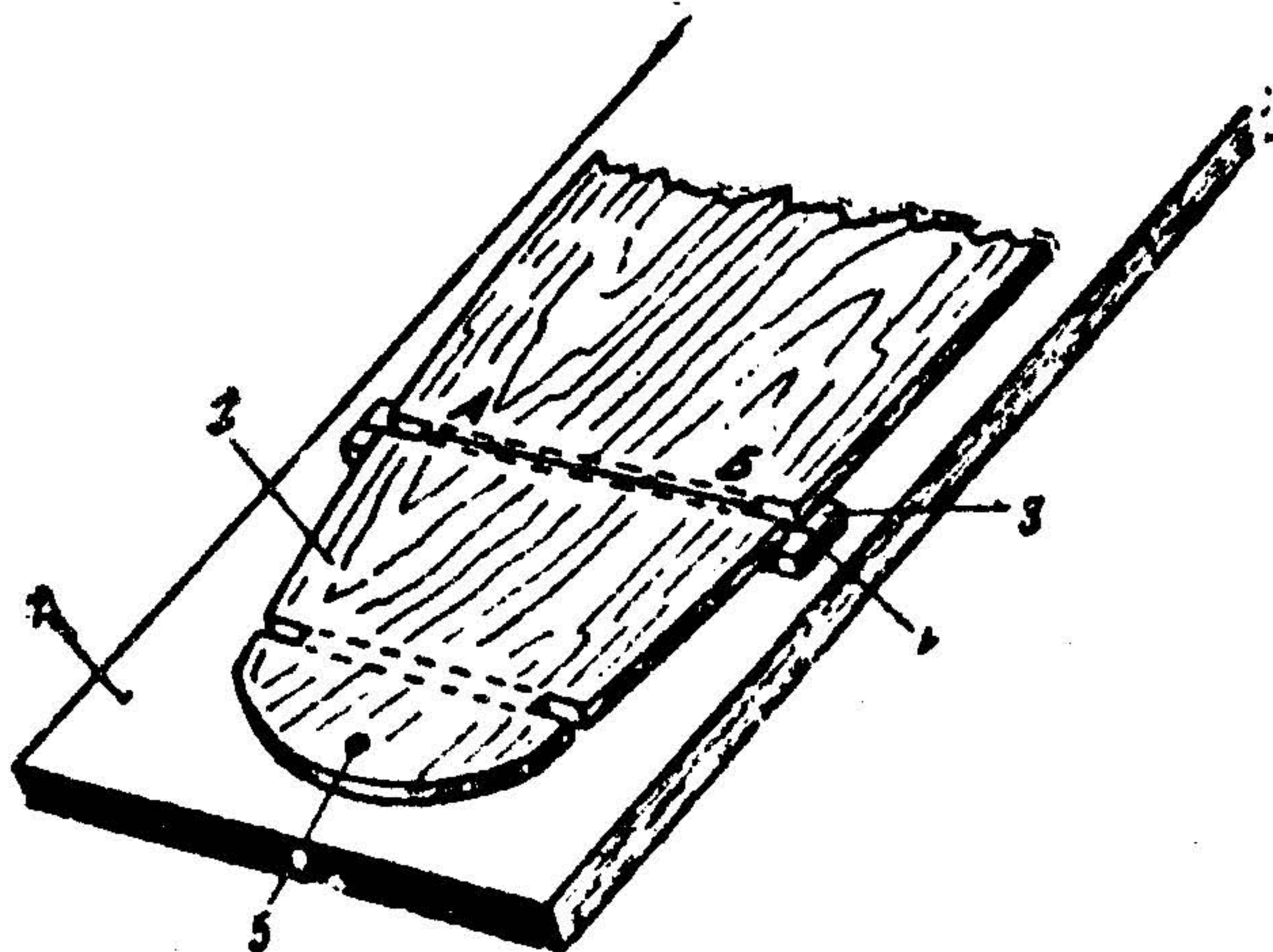


Рис. 33. Проверка крепления настила палубы: 1 — стапельная доска; 2 — палубный настил; 3 — стапельный брусок; 4 — проверочная линия; 5 — гвоздь

приходится нижнюю часть *вв* (рис. 34, А) отпиливать, а вырез делать в шпангоуте.

На рис. 34, Б по килевой рамке пунктирной линией ВГ показана линия углубления шпангоутов, которая берется с теоретического чертежа проекции «бок». Эту линию наносят с проекции «корпус» на проекцию «бок» от нулевого батокса. Как видно из чертежа (рис. 35, Г), эта линия шпангоутов начинает подниматься от шпангоута 4 (в самой точке шпангоута 3 возвышение равно нулю). В шпангоутах 4, 5 и 6 возвышение имеет некоторую величину. С проекции «корпус» снимают расстояние по ДП от ОВЛ до шпангоутов 5 и 6. Откладывая эти расстояния на соответствующих шпангоутах проекции «бок», получают точки 1, 2, 3. От шпангоута 3 к

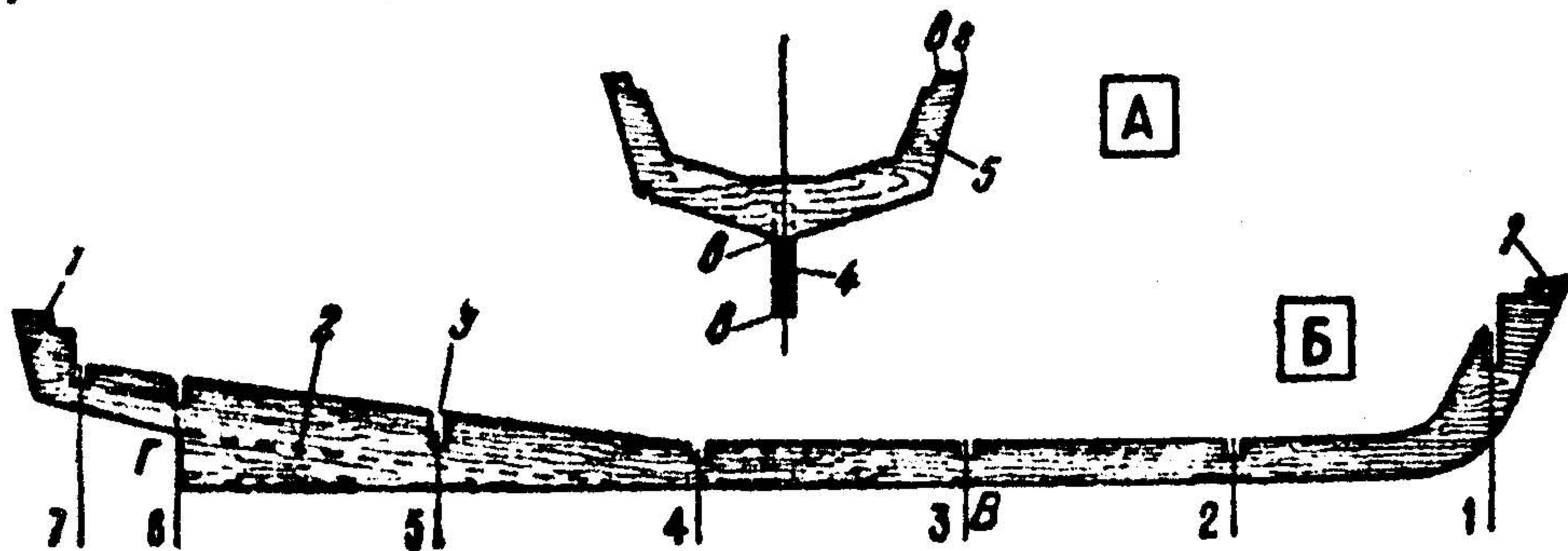


Рис. 34. Килевая рамка: 1 — шип; 2 — линия углубления шпангоутов 4, 5, 6; 3 — вырез для шпангоута



Рис. 35. Разметка дейдвудных трубок и шпангоутов

шпангоуту 6 проводят плавную кривую (пунктиром) так, чтобы она прошла через точки 1, 2, 3, — это и будет линия углубления шпангоутов 4, 5, 6 (рис. 35,г). Глубина выреза в шпангоуте вместе с вырезом в килевой рамке должна быть такой, чтобы нижняя кромка шпангоута прошла по линии ВГ.

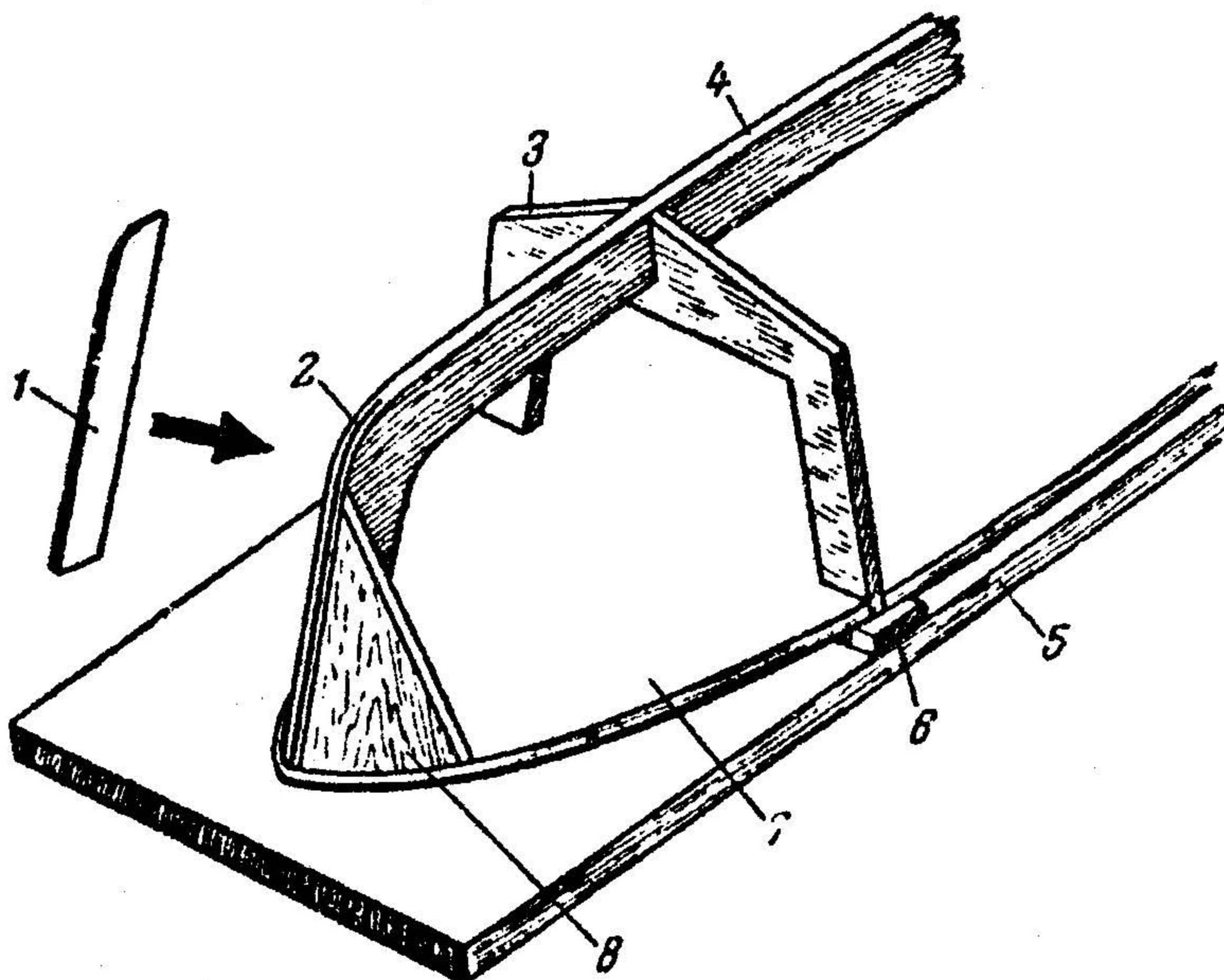


Рис. 36. Установка носовой оковки: 1 — носовая оковка; 2 — щель для носовой оковки; 3 — шпангоут; 4 — килевая рамка; 5 — стоечная доска; 6 — стоечный брус; 7 — настил палубы; 8 — носовая бобышка

В форштевне (рис. 36) прорезают ножовкой щель для носовой оковки.

Бобышки форштевня и ахтерштевня. На рис. 36, 37 показаны бобышки форштевня и ахтерштевня. После того как набор будет скреплен (кроме стрингеров), бобышки приклеивают на место. Форму бобышек подгоняют: верхнюю поверхность по палубному настилу, боковую — по соответствующему штевню и поперечную — по шпангоуту 0 или 7. Правильную форму наружной поверхности бобышки подгоняют рашпилем по шаблону, который изготавливают по проекции «полуширота», снятой с ватерлинии.

Шпангоуты. В каждой ветви шпангоута вырезают шип *вг* (рис. 34). На палубном настиле (рис. 38) по обеим сторонам линии *аб* проводят пунктирные линии, параллельные *аб*. Расстояние по ширине между линией *аб* и пунктирными линиями равно половине толщины шпангоута. Ширину шипа *вг* откладывают по направлению от кромки палубного настила к диаметральной плоскости. Так размечают все шпангоуты каждого борта. Вырезы производят ножовкой в палубном настиле для шипов шпангоутов, после чего вновь накладывают палубный настил на стапель и прибивают гвоздями $0,9 \times 1,2$ мм к стапельным брускам. Если правильно были вырезаны места для шпангоутов и правильно наложен палубный настил, то линии шпангоутов должны совпасть.

Затем килевую рамку вставляют в соответствующие вырезы на шпангоутах (рис. 38). Если вырезы сделаны правильно и шпангоуты не скошены, то килевая рамка должна плотно войти в свои места в вырезах всех шпангоутов. Убедившись в правильности сборки шпангоутов с килевой рамкой на стапеле, снимают шпангоуты и производят в них разбивку для стрингеров.

Таким образом, в конце второго этапа подготовлены к окончательной сборке палубный настил, шпангоуты, килевая рамка и бобышки и проверена правильность их изготовления и положения.

Третий этап — стрингеры.

Для того чтобы правильно сделать вырезы на шпангоутах для стрингеров, надо разметить каждый шпангоут. Прежде всего нужно уточнить, сколько будет установлено стрингеров. Их количество зависит от длины модели и материала, применяемого для обшивки корпуса (картон, фанера или чертежная бумага).

Допустим, что стрингеров будет по семи с каждого борта. Тогда каждый шпангоут нужно разбить на восемь равных частей. Для этого берут узкую полоску бумаги и накладывают на любой шпангоут так, чтобы полоска легла по шпангоуту от линии палубы одного борта до линии палубы другого борта. Излишние концы бумаги обрезают, полоску сгибают пополам

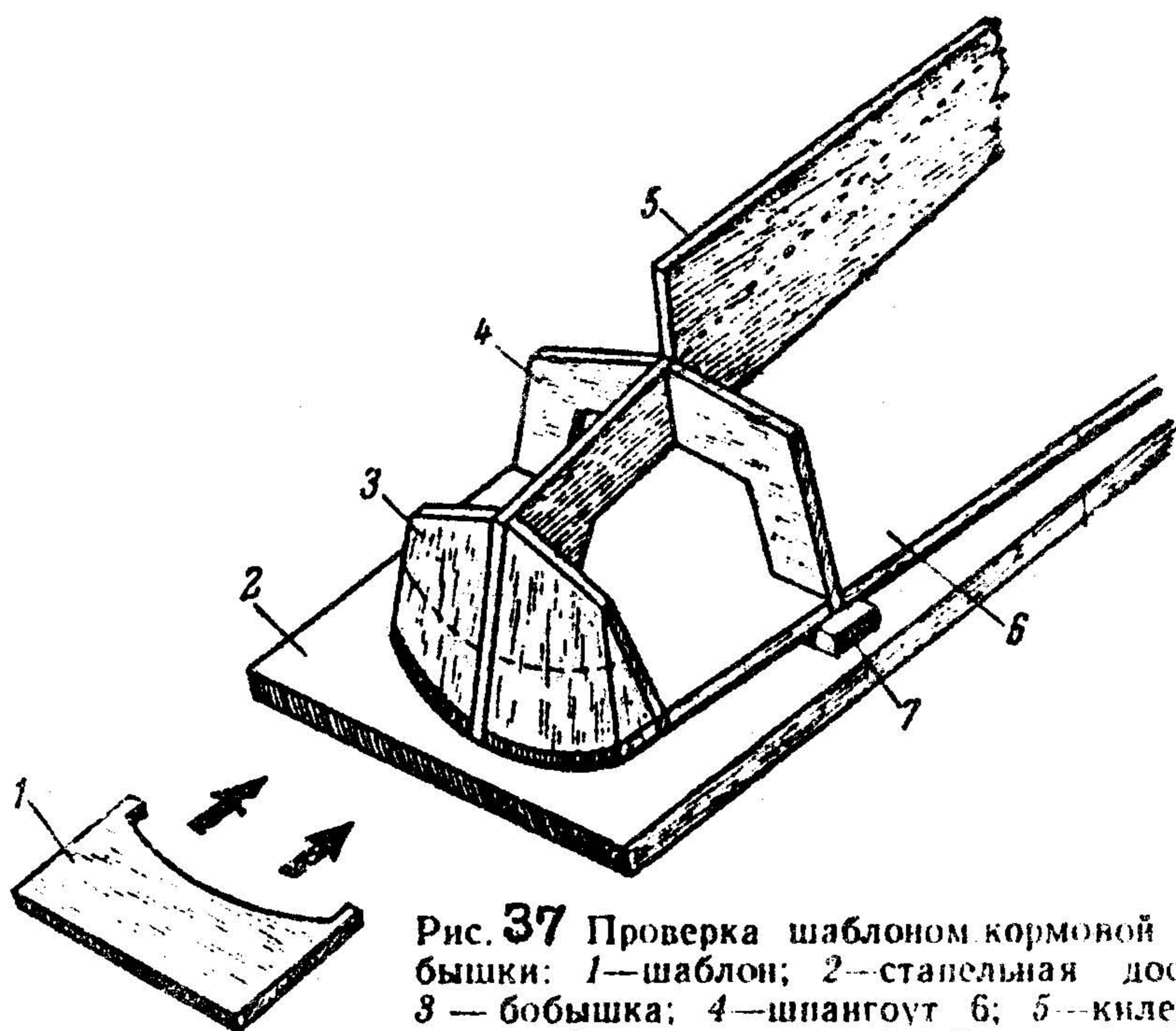


Рис. 37 Проверка шаблоном кормовой бобышки: 1—шаблон; 2—стапельная доска; 3 — бобышка; 4—шпангоут 6; 5—килевая рамка; 6 — настил палубы; 7 — стапельный брусок

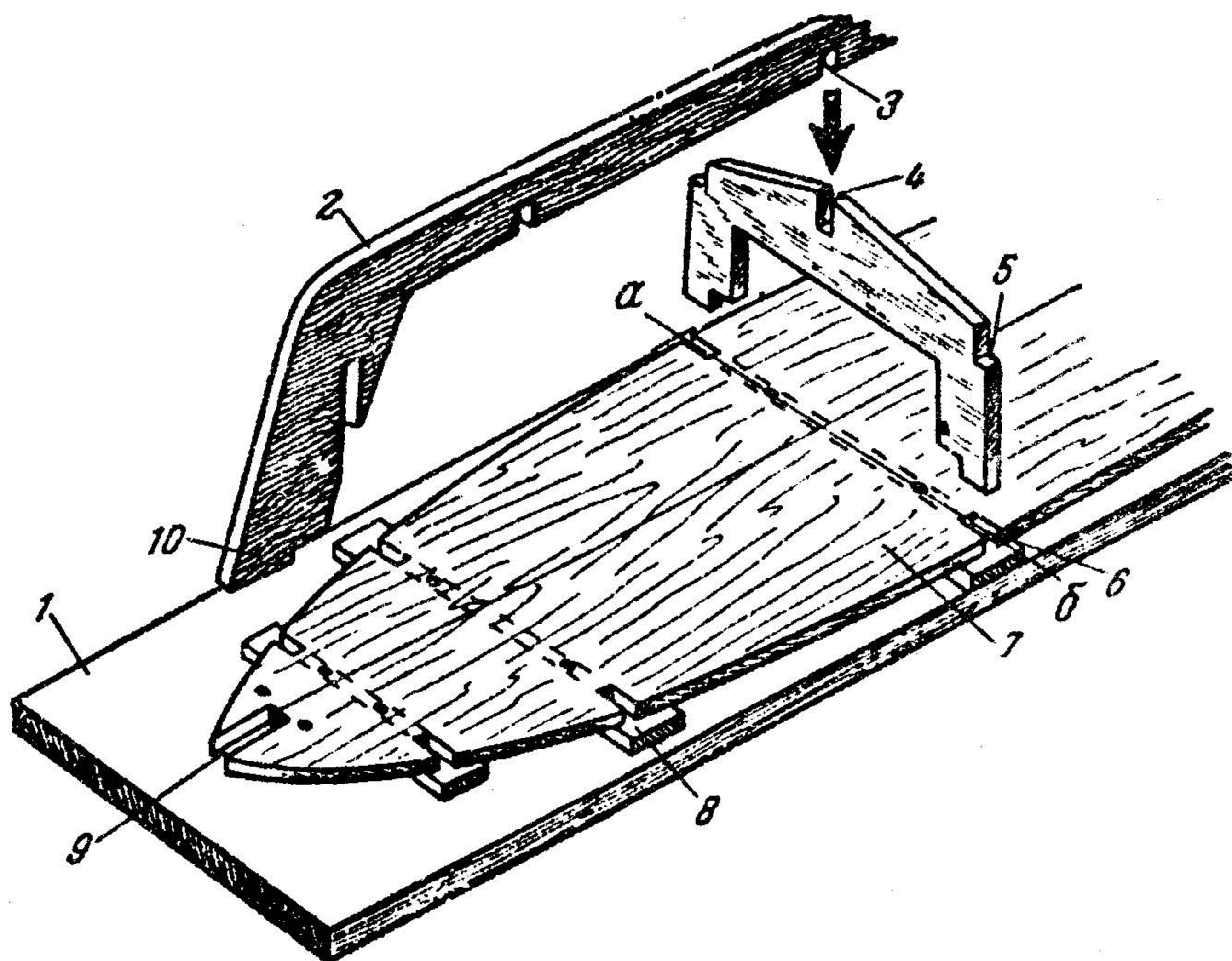


Рис. 38 Установка килевой рамки: 1 — стапельная доска; 2—килевая рамка; 3 — вырез для шпангоута; 4 — вырез для килевой рамки; 5 — вырез для стрингера; 6 — вырез для шипа шпангоута; 7 — палубный настил; 8 — стапельный брусок; 9 — вырез для ахтерштевня; 10 — шип ахтерштевня

и каждую половину делят на восемь равных частей. Разметку бумаги переносят на шпангоут и по размеру стрингеров делают вырезы. В такой последовательности производят разметку каждого шпангоута в отдельности, т. е. каждый шпангоут делят на восемь частей каждый раз при помощи новой полоски бумаги. При этом нужно помнить, что расстояние между вырезами для стрингеров в каждом шпангоуте будет разное, так как шпангоуты по своим размерам и форме неодинаковы.

Если работа выполнена правильно, то все стрингеры лягут на свои места в соответствующих вырезах шпангоутов. Если же какой-либо стрингер не ляжет на свое место, это значит, что где-то допущена ошибка, которую нужно найти и исправить.

Вырезы в бобышках делают после того, как стрингер правильно ляжет на свое место во всех шпангоутах, и тогда его место в бобышке само определится.

Когда во всех шпангоутах будут сделаны вырезы для стрингеров, каждый шпангоут на клею устанавливают на свое место в палубном настиле и затем вклеивают килевую рамку. Вырезы на ней должны входить в вырез соответствующего шпангоута. Для прочности килевую раму временно привязывают к шпангоуту нитками. Когда шпангоуты и килевая рамка будут прочно скреплены клеем, нитки снимают. Стрингеры на клею устанавливают на свои места в шпангоутах и бобышках. При этом не рекомендуется прибивать к шпангоуту стрингер гвоздями. Следует взять обычную бельевую прищепку и зажимать места склейки стрингера со шпангоутом или перевязывать эти места тонкой проволокой или ниткой.

Разметка дейдвудных труб

Иногда отлично изготовленная модель упорно не удерживается на прямом курсе, и, несмотря на все меры, предпринимаемые моделистом, модель все время «уводит» в сторону. Одной из причин «увода» модели является неправильная пробивка линии гребных валов (имеется в виду, что модель имеет два гребных винта). Линии валов в этом случае имеют различные углы по отношению к диаметральной плоскости модели. Все это происходит потому, что моделист неправильно разметил линии валов. Некоторые моделисты такую ответственную работу делают на глаз, а не по теоретическому чертежу.

Разметку линии вала надо делать так. По заданному диаметру гребного винта на проекции «корпус» (в нашем случае в районе шпангоута 6, рис. 35,б) проводят окружность так, чтобы дуга окружности не касалась линии шпангоута 6 и выступающей части киля. Центр окружности — точка А — будет осью линии вала, которая находится вне корпуса моде-

ли и является местоположением гребного винта. Для дальнейшего построения проводят через точку A линию $ГГ$, параллельную ДП.

Далее находят точку, в которой линия вала соединяется с двигателем или редуктором. Для этого с проекции «корпус» снимают расстояние от точки A до диаметральной плоскости ДП и откладывают его по шпангоуту 6 на проекции «полуширота» (рис. 35,а). Через полученную точку проводят линию, параллельную диаметральной плоскости. На этой линии обязательно должны находиться точка гребного винта A и точка соединения линии вала с двигателем B . На рис. 35,а точка B расположена между шпангоутами 3 и 4. В других случаях (на других моделях) она может быть в ином месте, по усмотрению конструктора. Линия AB может быть и не параллельна основной плоскости (нулевому батоксу), т. е. точка B поднята относительно точки A , как это видно на рис. 35,г.

Определив положение линии AB на проекциях «полуширота» и «бок», необходимо на соответствующих шпангоутах просверлить отверстия так, чтобы после их сборки дейдвудные трубы точно сели на свои места в отверстиях шпангоутов. На корпусе нашей модели (рис. 35,д) шпангоут 4 выполнен в виде водонепроницаемой переборки и через него должна пройти дейдвудная труба.

Далее следует посмотреть на чертеже, должна ли линия вала пройти через следующий кормовой шпангоут 5. Для этого отрезок $e'e''$ (рис. 35,а) надо отложить по линии $ГГ'$ от ОВЛ (рис. 35,б) и посмотреть, пересекает ли линия шпангоута 5 отрезок $e'e''$. Как видно из рисунка, линия шпангоута 5 пересекает отрезок. Следовательно, в шпангоуте 5 нужно просверлить отверстие для дейдвудной трубы, а сам шпангоут усилить, как показано на рис. 35,в.

Таким же путем проверяют, будет ли прорезать дейдвудная труба шпангоут 6. Если отложить отрезок $d'd''$ по линии $ГГ$, то линия шпангоута 6 будет проходить выше отрезка $d'd''$. Значит дейдвудная труба выходит из корпуса между шпангоутами 5 и 6.

С теоретического чертежа на вырезанные из фанеры шпангоуты надо перенести места отверстий для дейдвудной трубы. Это делается так. На листе картона вычерчивают шпангоуты 4 и 5 в масштабе 1:1, соответственно проводят ОВЛ и ДП. С проекции «полуширота» отрезок ee' (рис. 35,а) откладывают по ОВЛ (рис. 35,д). В результате получится точка y . Из нее восстанавливают перпендикуляр, на котором откладывают отрезок $c's''$ (рис. 35,д). Получают точку $ж$, которая будет тем местом, где нужно просверлить отверстие для дейдвудной трубы.

Таким же путем находят место отверстия в шпангоуте 5. Только в этом случае по перпендикуляру откладывают отрезок

зок $с'с''$, после чего находят точку $к$ (рис. 35,в). Для этого из картона аккуратно вырезают шпангоуты 4 и 5, накладывают их на изготовленные фанерные шпангоуты и на них переносят точки $ж$ и $к$. В шпангоутах просверливают отверстия соответственно диаметру дейдвудной трубы.

Чтобы нанести места для дейдвудной трубы в правом борту, нужно согнуть картон с нанесенным на нем шпангоутом по линии ДП и сколоть точки $ж$ и $к$ на правый борт. При тщательной разметке получится правильное положение дейдвудных труб в корпусе модели. В скрепленном, но еще не обшитом наборе корпуса устанавливают дейдвудные трубы через шпангоуты 4 и 5. Наружные концы труб пропускают сквозь набор, после чего можно приступать к обшивке корпуса.

В том случае, если корпус обшит, а место выхода дейдвудной трубы не определено, нужно поступить так: в наружный конец дейдвудной трубы забить деревянную пробку с выступающим по центру гвоздем, продеть трубу через шпангоуты 4 и 5 и проколоть в обшивке корпуса отверстие, которое и будет местом выхода дейдвудной трубы. Иногда моделисту удобно линии вала располагать так, чтобы они не были параллельны диаметральной плоскости, а расположены, как показано на рис. 35,а. В этом случае порядок разметки дейдвудных труб, за некоторым исключением, остается почти таким же. С чертежа «полуширота» (рис. 35,а) отрезок $лл'$ откладывают от ДП по ОВЛ (рис. 35,е) и находят точку $д$, из точки $д$ восстанавливают перпендикуляр, на котором откладывают снятый с проекции «бок» отрезок $с'с''$ (рис. 35,е). Находят точку $д$ — место в шпангоуте 4, в котором нужно просверлить отверстие для дейдвудной трубы. Таким же путем находят точку $к'$ на шпангоуте 5. После этого точки $д$ и $к'$ переносят на другой борт.

8. ДИАГОНАЛЬНЫЙ СПОСОБ ПОСТРОЙКИ КОРПУСА

Диагональный способ постройки корпусов моделей может с успехом применяться для изготовления моделей независимо от их размера. Основой для изготовления корпуса является болванка, технология изготовления которой несколько отличается от описанной выше. В данном случае вырезы для шпангоутов делают шириной 5—6 мм и глубиной 4—5 мм (рис. 39), а также выдалбливают продольный паз для киля. Шпангоуты изготавливают из фанеры толщиной 1,5 мм, из которой вырезают заготовки шириной 5—6 мм нужной длины и на 15—20 мин. закладывают их в горячую воду. Распаренные заготовки укладывают в прорезы болванки, как это показано на рис. 40, одна на другую, до полного заполнения. Концы полосок временно закрепляют мелкими гвоздями. После высыхания полоски склеивают и устанавливают на свое место киль (рис. 40).

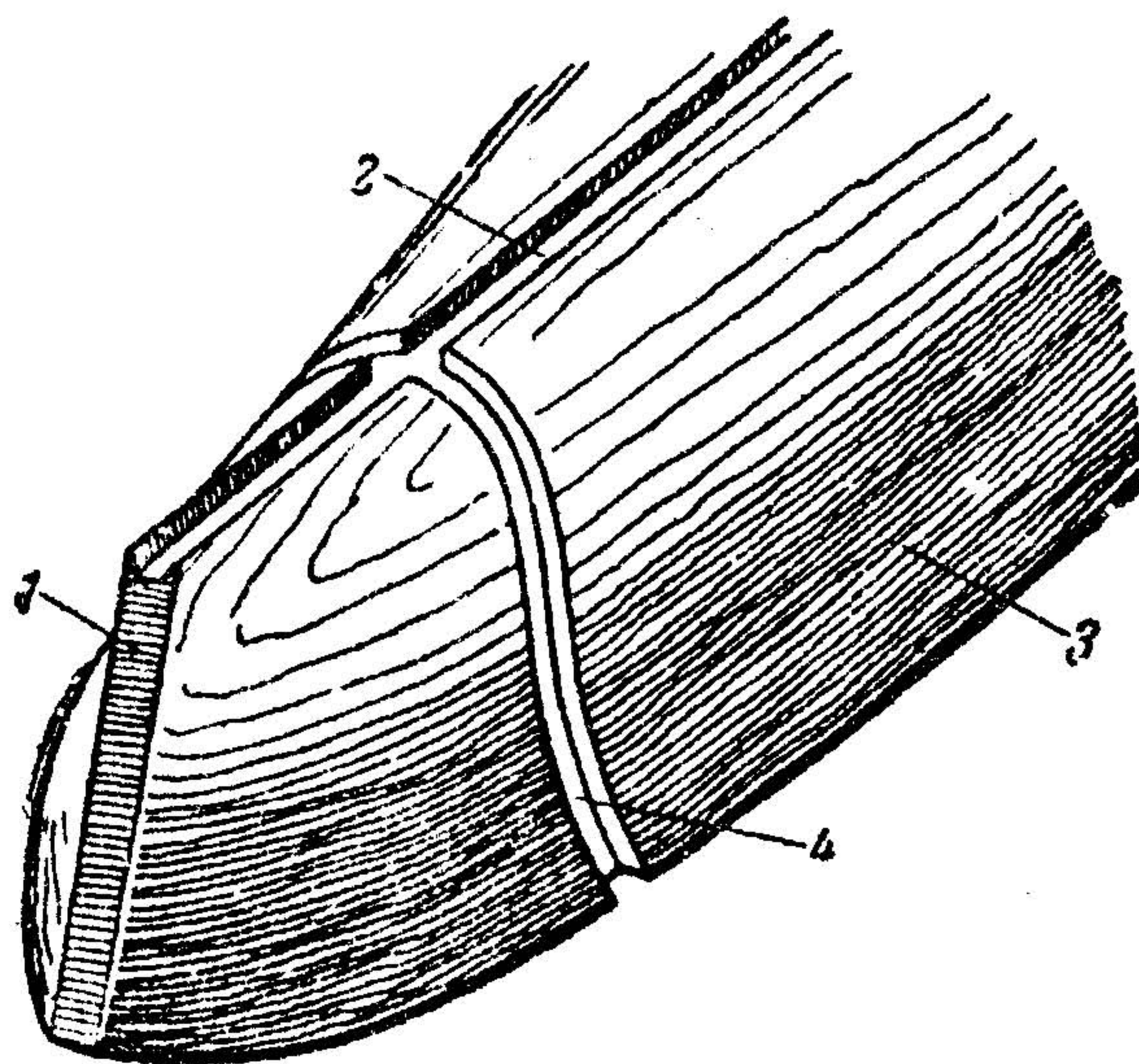


Рис. 39. Болванка для обклейки: 1 — срез для носовой бобышки; 2 — продольный паз для киля; 3 — болванка; 4 — поперечный паз для шпангоута

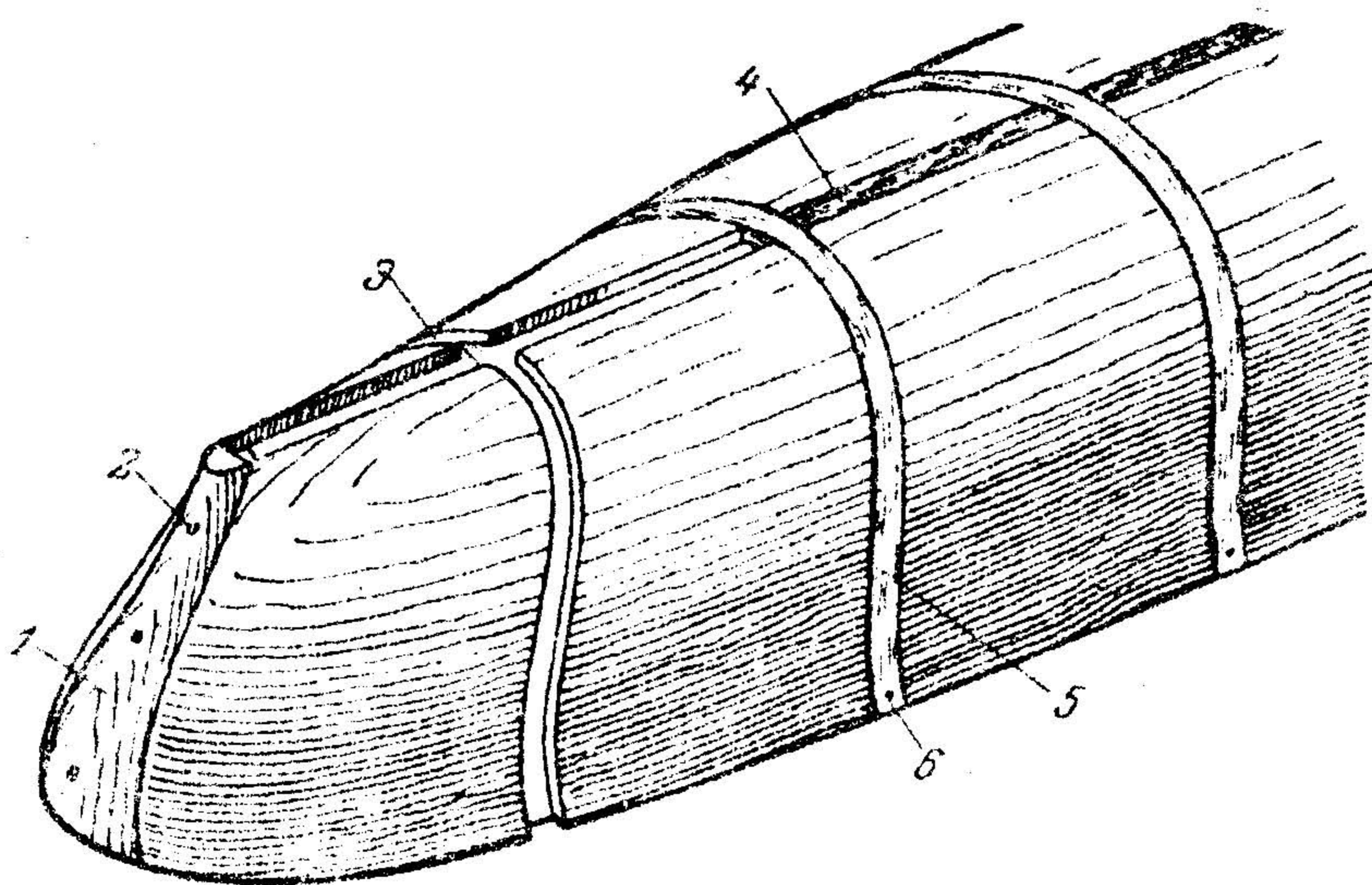


Рис. 40. Установка брусков: 1 — носовая бобышка; 2 — киль; 3 — стрингеры; 4 — бруски; 5 — шпангоут; 6 — настил палубы

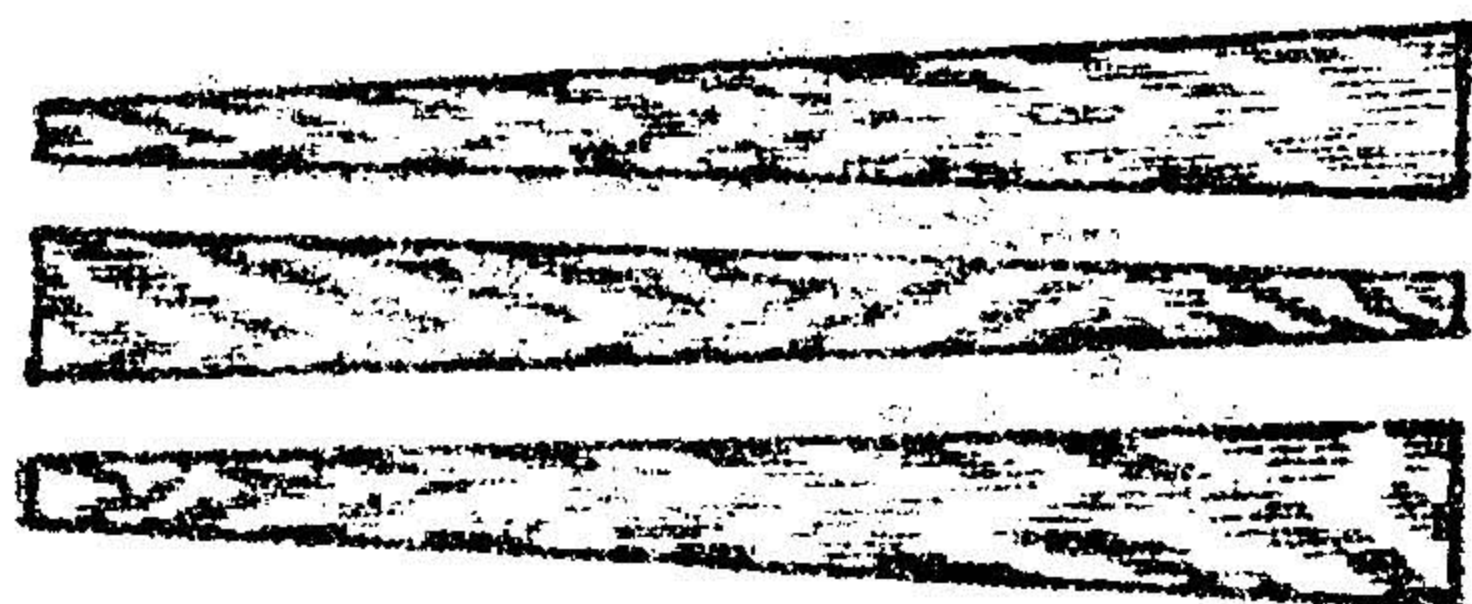


Рис. 41. Заготовка обшивки

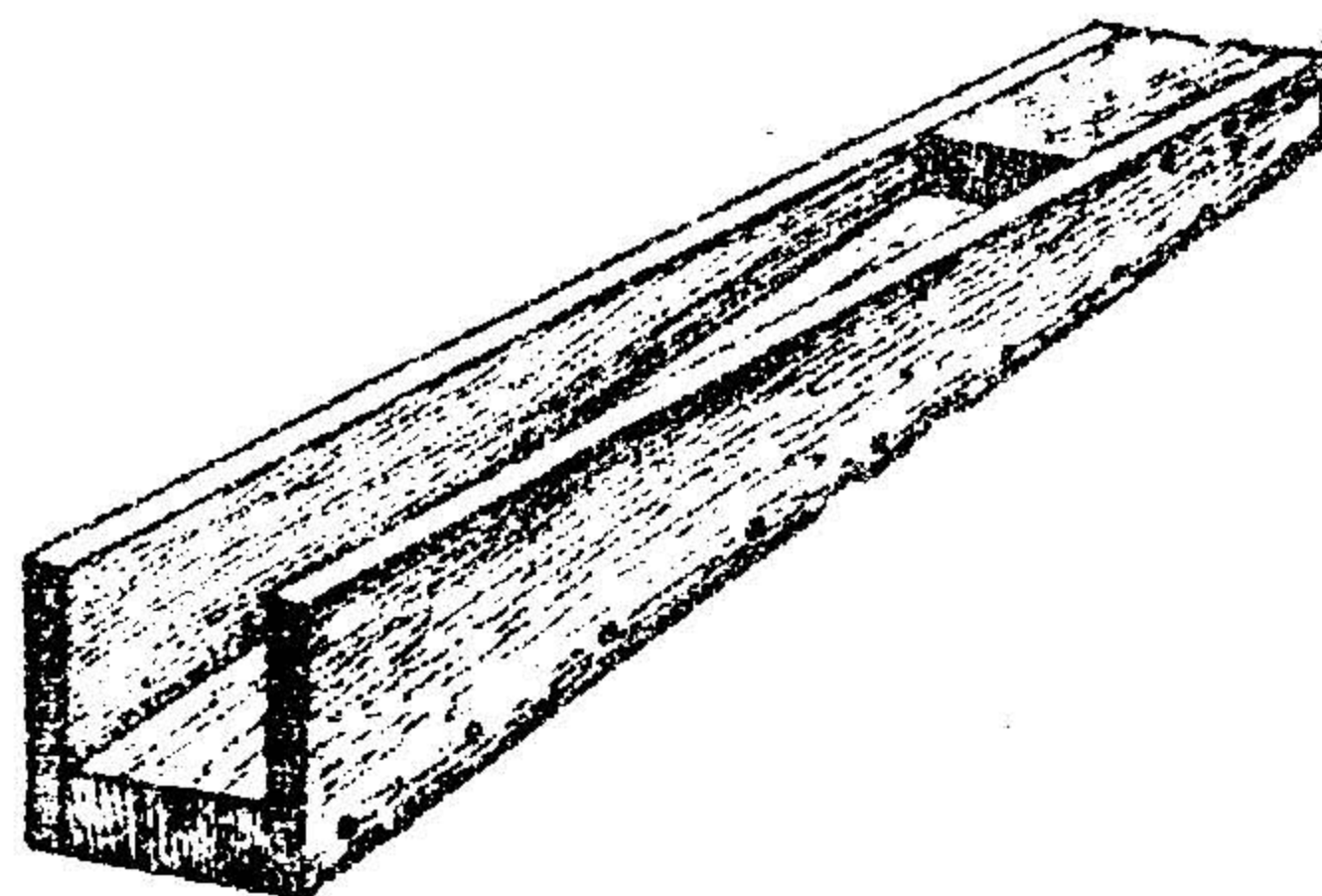


Рис. 42. Стусло

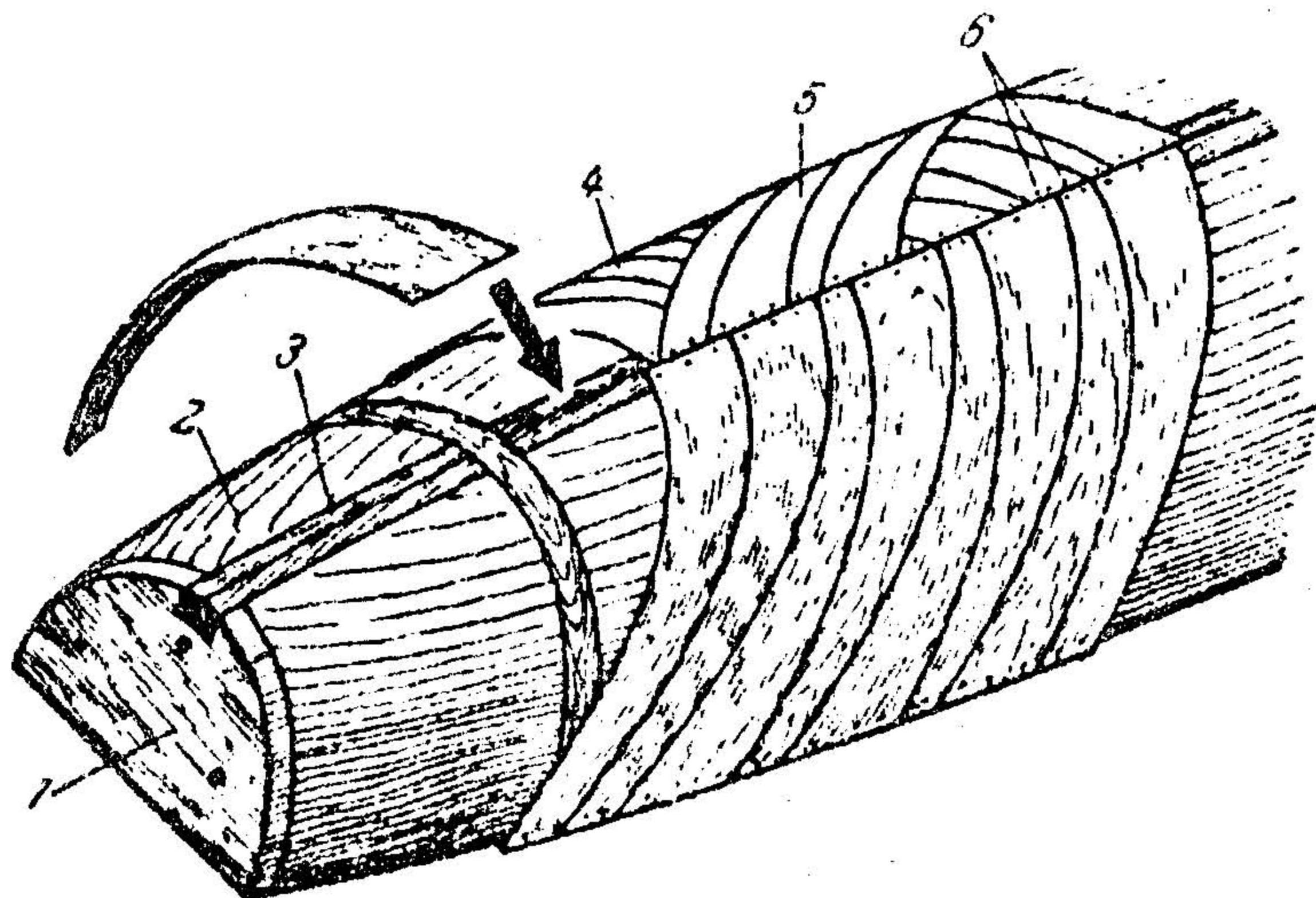


Рис. 43. Обшивка корпуса: 1 — транцевая доска; 2 — болванка; 3 — киль; 4 — первый слой диагональной обшивки; 5 — второй слой диагональной обшивки; 6 — гвозди

Для того чтобы первые слои обшивки и шпангоутов не приклеились к болванке, в пазы для шпангоутов и на поверхность болванки накладывают мокрую бумагу.

Затем полосы фанеры или шпона клиновидной формы (рис. 41) складывают в пакет, плотно укладывают поочередно в заранее изготовленное стусло (рис. 42) и простругивают все вместе. Так обрабатывают все полосы обшивки.

Обшивку корпуса начинают с мидель-шпангоута. Полосы обшивки укладывают под углом 45° и закрепляют мелкими гвоздями (9—12 мм) — один конец на киле, другой у края борта.

Каждую полосу первого слоя обшивки промазывают клеем только в местах соприкосновения с килем и шпангоутом, остальную часть полосы ни в коем случае нельзя промазывать клеем. Для обклейки корпуса к узкому концу полосы приклеивают широкий конец другой полосы, затем к широкому концу — узкий и т. д. (рис. 43).

Обшитую первым слоем болванку оставляют сохнуть. После высыхания клея поверхность первого слоя обрабатывают напильником, затем приступают к обшивке вторым слоем. Полосы второго слоя приклеивают к первому слою в обратном направлении. Это делается для перекрытия пазов первого слоя, а также для создания большей прочности корпуса. После высыхания всей обшивки и соответственной ее обработки корпус снимают с болванки, устанавливают палубные стрингеры, бимсы и привальные бруссы. В местах надстроек и выреза настила палубы устанавливают усиленные бимсы. После уста-

новки фундамента для мотора всю внутреннюю поверхность окрашивают. Затем устанавливают на место водонепроницаемые переборки и корпус покрывают настилом палубы.

9. РЕЕЧНЫЙ СПОСОБ ПОСТРОЙКИ КОРПУСА

Реечный способ изготовления корпуса модели заключается в следующем. Шпангоуты на болванке изготовляют таким же путем, как и при постройке корпуса модели диагональным способом. Вместо фанеры или картона корпус обшивают рейками сечением 3×4 мм.

Рейки на клею прикрепляют к шпангоутам, носовой бобышке и транцевой доске и закрепляют мелкими гвоздями. Для удобства удаления гвоздей под шляпки подкладывают небольшие квадратики картона или фанеры.

Когда клей высохнет, гвозди удаляют и обрабатывают поверхность корпуса. После этого корпус обклеивают тканью и покрывают два-три раза клеем АК-20 или эмалитом и шпаклюют.

10. БРУСКОВЫЙ СПОСОБ ПОСТРОЙКИ КОРПУСА

Для обшивки корпуса модели, изготовленного способом набора, можно вместо фанеры или картона применить бруски. Борта наборного корпуса представляют собой как бы клетку; в промежутки между шпангоутами и стрингерами вставляют и укрепляют на клею бруски (рис. 44), размер которых

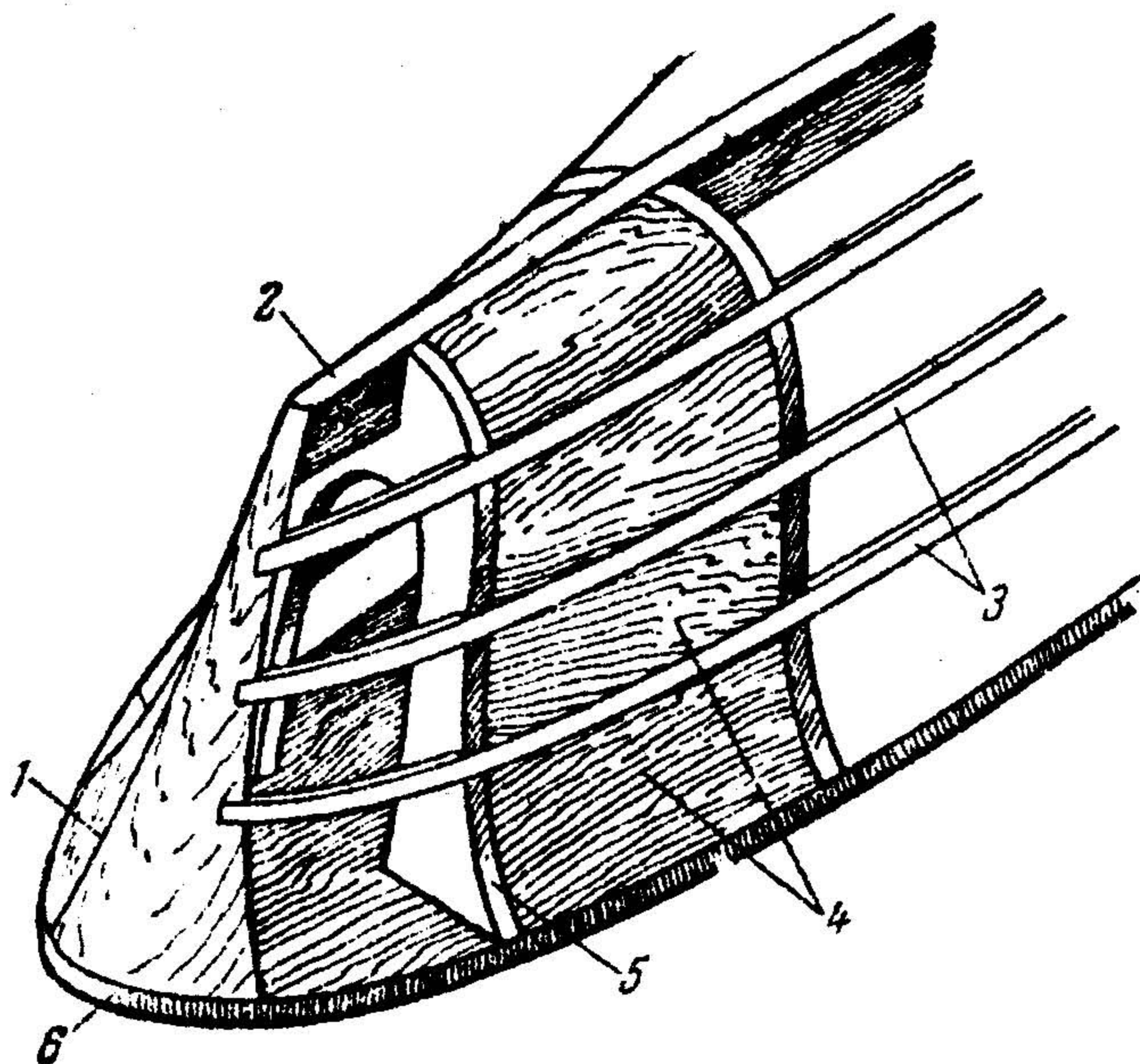


Рис. 44. Набор на болванке: 1 — носовая бобышка; 2 — деревянные гвозди; 3 — паз для шпангоута; 4 — киль; 5 — гнутый шпангоут; 6 — гвоздь

зависит от высоты и длины каждой ячейки. После того как ячейки будут заполнены брусками и вся поверхность соответственно обработана и подготовлена под покраску, можно либо окрасить корпус, либо наклеить на него легкую материю (перкаль или бязь) без морщин. После высыхания материю обрабатывают обычным способом — грунтуют, шпаклюют и красят.

