

I. ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛОВ

В морском моделизме большую роль играет внешняя отделка деталей, их привлекательный вид. Но многие из деталей моделей, изготавливаемые из стали, латуни, алюминия, со временем начинают терять свой первоначальный вид. Так, детали, выполненные из стали, ржавеют, а изготовленные из латуни утрачивают свой блеск, покрываются окислами (зеленеют), алюминиевые детали тускнеют и покрываются белым налетом. Особенно таким нежелательным изменениям подвергаются детали плавающих моделей. При окраске детали, выполненные с большими подробностями, теряют свой вид из-за того, что отдельные мелкие узлы заливаются красками.

В промышленности широко применяются химические и электрохимические способы отделки и противокоррозийной защиты поверхностей металлов. Среди различных способов защиты металлов от коррозии, а также в целях их декоративной отделки находят наибольшее применение оксидирование, лужение, омеднение, никелирование и серебрение. К оксидным покрытиям относятся: воронение стали, оксидирование меди и ее сплавов в черный цвет и анодирование алюминия.

В морском моделизме, благодаря относительной простоте технологического процесса, наибольшее распространение получило оксидирование.

1. ОКСИДИРОВАНИЕ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ.

Отделка поверхности стали с приданием ей черного цвета, так называемое воронение, представляет собой покрытие металла слоем окислов железа, главным образом магнитной окисью железа.

Для того, чтобы получить красивую блестящую поверхность глубоко-черного цвета, ее шлифуют на абразивном круге или абразивной шкуркой. Поверхности более крупных деталей после шлифовки рекомендуется полировать на войлочных или матерчатых кругах, смазанных полировочными пастами следующего состава:

окись хрома.....	73% по весу
стеарин.....	23% -/-
олеиновая кислота.....	4% -/-

Для полировки деталей лучше применять требуемые в небольшом количестве готовые пасты (паста ГОИ).

Так как оксидная пленка образуется только на чистой поверхности металла, то полированные (шлифованные) детали следует обезжирить, т.е. удалить остатки минеральных масел, окалины и ржавчины, для чего детали сперва промываются в керосине или бензине, а затем в растворе щелочи (соды, едкого натра, поташа) при температуре раствора 75-85° и вытираются древесными опилками.

Детали, которые покрыты ржавчиной или которые нельзя отшлифовать, следует предварительно протравить в соляной кислоте 14-18-процентной крепости при температуре не выше 30°, после чего тщательно промыть и высушить.

Оксидирование производится погружением в ванну деталей, укрепленных на проволочных железных крючках или уложенных в корзинках (сетках). Ванны изготовляются из кровельного железа. Так как детали для морских моделей мелкие, то ванны могут быть размером 150x100x75 мм. Раствор подогревают на электроплитке.

Существует несколько способов оксидирования.

1. Простейший способ чернения — воронения, так называемый кузнечный. Деталь нагревается до слабого покраснения, т. е. до 600°, и опускается в ванну с минеральным маслом. На детали образуется крупнокристаллическая черная пленка.

2. Способы получения оксидных пленок путем обработки деталей в горячих концентрированных растворах едкой щелочи называют щелочным оксидированием. Основным материалом которого является щелочь — едкий натрий (каустическая сода) или едкий калий в количестве от 500 до 1500 г на 1 л воды. Для получения более устойчивых и лучше окрашенных пленок применяются добавки-окислители.

Составы для оксидирования на 1 л воды:

а) едкий натрий (каустическая сода)	1200 г/л
азотнокислый натрий	250 -/-
б) едкий натрий.....	600—700 -/-
азотнокислый натрий (нитрит).....	200- 250 -/-
в) едкий натрий	600—650 -/-
азотнокислый натрий (нитрат).....	400—200 -/-
г) едкий калий.....	1000—1200 -/-
азотнокислый натрий или калий.....	150—250 -/-

Каждый компонент состава надо разводить в отдельности, а затем смешать.

Оксидирование производится при температурах кипения раствора от 135 до 145°, а для раствора, содержащего едкий калий 160-165°. Продолжительность выдержки деталей в кипящем растворе 20-40 мин.

После оксидирования детали в течение 3—5 мин. промываются сначала в холодной, а потом в горячей воде. Затем детали следует снять с подвесок, немедленно высушить и после сушки опустить в нагретое до 80°. минеральное масло и протереть или же покрыть детали тонким слоем масляного лака.

2. ОКСИДИРОВАНИЕ МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ

Оксидированные детали, изготовленные из меди и ее сплавов, имеют черный или синевато-черный цвет, что достигается их обработкой в следующем составе:

В 2 на 1 л воды

едкий натрий50 г/л

персульфат калия15 -/-

Персульфат калия вводится в виде порошка в разогретый раствор щелочи.

Обработка деталей производится в течение 5 мин. при температуре раствора 60—65°. На окончание процесса покрытия указывает выделение пузырьков кислорода на поверхностях оксидируемых деталей. После оксидирования детали промываются в холодной, затем в горячей воде высушиваются, снимаются с подвесок, покрываются масляным лаком или протираются минеральным маслом.

Для латунных и бронзовых изделий чаще всего применяется оксидирование в следующем медноаммиачном растворе;

Водный аммиак (25-процентный).....200 г/л

Углекислая медь.....40-200 г/л

Оксидирование длится в течение 5-15 мин, при температуре раствора 15-25°.

Оксидировать можно и детали, изготовленные из других цветных металлов: цинка, магния, алюминия, в соответствующих специальных составах, дающих покрытие разных оттенков. .

3. ЛУЖЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТАЛЛОВ

Детали, изготовленные из стали, можно предохранить от ржавчины лужением, т. е. покрытием тонким слоем олова.

Перед лужением детали следует очистить от ржавчины, протравить и обезжирить.

Для улучшения прочности сцепления олова с покрываемой поверхностью с деталей нужно удалить пленки окислов с очищенной и обезжиренной поверхности металла путем погружения детали на 3-5 сек. в 3-5-процентный раствор соляной или серной кислоты при температуре раствора 12-25°

а) Подготовленные к покрытию детали смазываются травленной соляной кислотой (хлористым цинком) и опускаются в ванночку с расплавленным оловом. Модель, вынутая из ванны, немедленно очищается от излишков олова протиранием ветошью или паклей. Для более равномерного покрытия паклю (ветошь), периодически макают в порошок нашатыря.

б) Расплавленное, но не совсем остывшее олово кладется в плотную, сложенную вдвое или втрое тряпку и кругообразными движениями растирается о твердую поверхность в порошок. В холодном состоянии олово смешивается с порошком нашатыря, затем покрываемая деталь смачивается травленной соляной кислотой, обсыпается упомянутым составом и нагревается на электроплитке. Олово расплавляется и соединяется с поверхностью детали. Покрываемый слой ровняется паклей или ветошью.

в) Для покрытия мелких деталей тонким слоем олова (толщиной менее 1 мк) применяют способ контактного лужения без внешнего тока, за счет так называемого внутреннего электролиза. Мелкие детали из меди и ее сплавов, стали, алюминиевых сплавов укладываются в металлические корзины, помещенные в растворы, в состав которых входит:

Металлоизделия	Состав раствора, г/л			Температура, С	Продолжительность в мин.
	Олово двухлористое	едкий натрий	калий кислый, виннокислый		
Сталь	3—4		Насыщенный раствор	95—100	5—10
Медь и латунь	25	—	10-12	90—95	120-180
Медь и латунь	30	60	—	95—100	120—180
Алюминий	30	20	—	70-75	3—5

Для образования гальванического замкнутого элемента в электролит помещают кусочки цинка. При лужении необходимо корзины встряхивать для перемешивания деталей.

Стальные детали рекомендуется погружать в электролит в цинковых корзинах. Производительность раствора составляет 1 л на кв.м. покрываемой поверхности, после чего раствор заменяется свежим.

Лудить изделия можно и гальваническим способом, дающим тонкое и ровное покрытие (белая жечь).

Деталям из бронзы или меди, которые в результате окисления потускнели или позеленели, придается первоначальный блеск путем опускания их на 3-5 сек. в следующий состав:

азотная кислота1 часть
серная кислота2 части

При смешивании кислот следует строго соблюдать следующие правила.

Сначала вылить в сосуд серную кислоту, а затем осторожно малыми дозами добавлять азотную кислоту. Составлять этот раствор ОБЯЗАТЕЛЬНО в резиновых перчатках и в защитных очках. Вынутую из раствора деталь сперва промывают в нескольких сменах воды или проточной холодной воде, а затем в горячей воде температурой 70-80°, после чего деталь сушат в опилках и покрывают тонким слоем бесцветного масляного лака.

III. ГАЛЬВАНОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ

Гальванотехнические покрытия основаны на осаждении металлов на поверхностях металлических и неметаллических изделий при помощи электролиза, на кристаллизации металлов из водных растворов их солей при прохождении постоянного тока.

К гальванотехническим покрытиям относятся:

- защитные покрытия — цинкование, свинцевание, лужение и кадмирование;
- защитно-декоративные покрытия — меднение, никелирование, хромирование, серебрение и золочение;
- покрытия различного назначения — железнение, латунирование, бронзирование.

При любом гальванотехническом процессе важнейшую роль играет электролит — раствор, проводящий электрический ток. Главной составляющей электролита является соль осаждаемого металла (при никелировании — никелевая соль, при меднении — медная соль и т. д.). Кроме соли, в электролит вводят вещества, облегчающие прохождение электрического тока, как, например, серную кислоту — в медный электролит; сернистый натрий — в никелевый электролит и т. д. Не меньшую роль в гальваническом процессе играют и аноды. Их назначение состоит в том, чтобы в результате растворения электролита пополнить его металлом.

Качество гальванического покрытия и скорость осаждения в значительной мере определяются плотностью тока, т.е. силой тока на квадратный дециметр поверхности покрываемых изделий. Химическое действие электрического тока прямо пропорционально количеству электричества,

протекающего через данный электролит, т.е. силе тока, умноженной на время.

Основное требование, предъявляемое к гальванотехническому покрытию при электролите, — это тщательное удаление с поверхностей изделий окислов, а также мельчайших следов грязи, в частности жира.

Детали,готавливаемые к покрытию гальваническим способом, должны быть обезжирены в щелочи, либо в керосине или бензине и протравлены.

Для повышения прочности сцепления с покрывающим металлом с деталей снимают пленки окислов погружением в слабый раствор соляной или серной кислоты стальных деталей и в раствор цианистого натрия — медных деталей.

Получение высококачественных покрытий возможно только при условии тщательной подготовки поверхностей к покрытию, что достигается выполнением следующих основных требований:

- а) с поверхностей деталей до их покрытия удаляют заусеницы, раковины, окалины и прочие дефекты;
- б) поверхности покрываемых деталей тщательно обезжиривают, а затем с них снимают пленки окислов;
- в) после подготовки к покрытию детали немедленно на подвесках-крючках погружают в ванну;
- г) для предупреждения попадания жира на поверхности подготовленных деталей их следует брать только тщательно вымытыми руками;
- д) большое значение имеет чистота ванн, рабочего места и аккуратность проведения процесса;

Для производства покрытий требуется следующее оборудование (рис. 10):

- а) небольшая стеклянная, эбонитовая или клеенная из органического стекла (плексигласа), ванна;
- б) питание гальванической ванны постоянным током можно осуществлять от различных его источников, от аккумуляторов или сухих батарей, а также от электросети через селеновые выпрямители;
- в) небольшой реостат лабораторного типа;
- г) катодные и анодные штанги, укрепленные вдоль ванны, с плотными контактными зажимами, изготовленными из медных или лагуновых прутков (трубок);

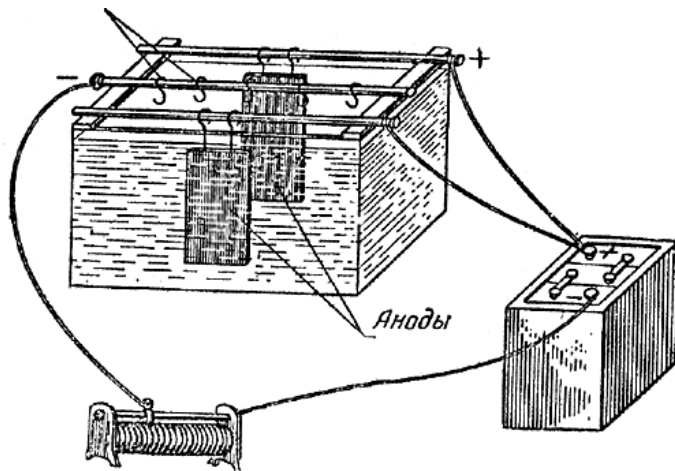


Рис. 10 Ванна для гальванического покрытия

- д) подвески для деталей и анодов, сделанные из латунной или медной проволоки;
- е) небольшой ящик с древесными опилками для сушки деталей;
- ж) аноды: при меднении - медный, при серебрении-серебряный, нержавеющая сталь или электроуголь (графит); при никелировании - никелевые (литые пористые или вальцованные уплотненные); при хромировании из сурьмистого свинца.

Анодов должно быть два, чтобы избежать экранизации - одностороннего покрытия деталей.

При гальванических покрытиях применяются следующие составы электролитов

Осаждаемый металл	Тип электролита	Составные части электролита	Содержание составных частей в электролитах г/л	Температура °С	Плотность тока (а) на кв. дециметр
1	2	3	4	5	6
Медь	Кислый	Сернокислая медь	200-250	35-40	1-2
		Серная кислота	50-75		
Никель	Кислый	Сернокислый никель	200-240		
		Хлористый натрий	25	40-50	1-2
		Борная кислота	30		
Никель	—	Аммиачный никель	75	40-50	2-3
		Борная кислота	25		
Серебро	---	Комплексная серебряная соль	80-100	20-25	0,2-0,5
		Йодистый калий	230-300		
Хром	---	Хромовый ангидрид	250	40-50	10-30
		Серная кислота	2,5		

Время выдержки деталей в ванне подбирается практически. При меднении и серебрении мелких деталей достаточна сила тока 0,5-2 а/Дм², а при никелировании и хромировании 2-30 а/дм².

В промышленности при меднении деталей из стали медная сернокислая соль не применяется, так как покрытие плохо сцепляется с поверхностью изделий. Поэтому при осаждении меди пользуются подслоем меди из цианистых электролитов в 1-2 мк. Так как цианистые соли вредные и требуют осторожного обращения, для меднения деталей морского моделизма можно применять медную сернокислую соль (медный купорос). Подлежащая меднению деталь опускается в раствор сернокислой меди. Когда на деталях образуется бурый налет их нужна вынуть из ванны и снять налет до блеска мелкой шкуркой или карцеванием на медной или стальной вращающейся щетке. Промытые в воде детали снова опускаются в электролит. Пролодав такую операцию два-три раза, получим на поверхности достаточный слой осажденной меди. После этого на матерчатом круге с пастой омедненная деталь гляncуется до блеска.

Детали из черных металлов для большей устойчивости покрытия сперва подвергаются меднению, а затем их оксидируют, или никелируют, или серебруют.

При никелировании, до погружения в ванну, детали хорошо промывают известковым молоком (гашенная известь), а затем после тщательной промывки водой их прикрепляют к подвескам и опускают в раствор. После никелирования детали промывают водой и сушат в древесных опилках.

Для придания зеркального фреска детали следует проглянцевать ее на матерчатом (бязевом) круге, при этом пасту нужно подавать малыми порциями, после чего протереть деталь тряпкой с мелкоотолченым порош ком мела.

При хромировании предварительно следует выдерживать детали в ванне без тока в течение 1-2 мин. для то-то, чтобы их поверхности приняли температуру электролита.

Для получения прочного покрытия при серебрении детали из латуни подвергают амальгамированию, т. е. покрывают тонкой пленкой ртути. Для этого 2-3 капли ртути растворяют в небольшом количестве азотной кислоты, после чего добавляют воду до получения 1 л раствора. Подготовленную к покрытию деталь погружают в раствор и моментально вынимают и промывают водой, после чего подвергают серебрению.

Уход за оборудованием. Ванна перед началом работы должна быть хорошо промыта. Штанги, контакты, анодные и катодные крючки прочищены. До погружения в ванну поверхность анода чистят до блеска наждачной бумагой. В последнее время на аноды рекомендуется надевать чехлы из плотной материи. После работы аноды вынимают из ванны, хорошо промывают водой и сушат.

Некоторые неполадки в процессах гальванизации. Чрезмерный электрический ток нарушает поверхность покрытия детали, так называемое горение. При этом деталь может остаться совсем непокрытой или не получить требуемого вида. При большом токе получается серовидное покрытие, а при малом - поверхности деталей остаются без изменения.

Хранение реактивов. После работы электролиты из ванны осторожно сливают через стеклянную лейку в стеклянную посуду с ярлыком и закрывают резиновой или притертой пробкой.

Все реактивы должны иметь на посуде ярлыки с названием состава.

Правила безопасности в работе.

- 1) Покрытие деталей химическим и электрохимическим способами может осуществляться только руководителем кружка.
- 2) Покрытие разрешается производить только в хорошо вентилируемом помещении.
- 3) Во избежание ожогов требуется особая осторожность при хранении, переливании крепких кислот и щелочей.
- 4) Щелочи (каустическую соду, едкий кадмий) нельзя брать голыми руками (только в резиновых перчатках).
- 5) Особенно следует быть осторожным при погрузке и выемке деталей из ванны.
- 6) Работать необходимо в резиновых передниках и перчатках.
- 7) Обезжиривание поверхностей деталей бензином или керосином категорически запрещается производить вблизи от огня.
- 8) Реактивы хранить в запираемых шкафах.

IV ДЕКОРАТИВНАЯ ОТДЕЛКА ЛАКАМИ И КРАСКАМИ «МОРОЗ» И «МУАР»

Декоративная отделка так называемыми лаками и красками типа «мороз» «муар» и трескающимися основана на способности этих материалов при высыхании в тонком слое образовывать красивые узоры в виде кристаллов, мелких складок и разнообразных разрывов. Для получения декоративных узорчатых полей применяются специальные масляно-смоляные краски, муаровые эмали, масляно-смоляной лак: «мороз» и кристалл-лаки. Отделку лаком «мороз» и муаровыми эмалями можно производить по любому изделию из черных металлов и из других материалов, не претерпевающих деформаций при сушке. Отделку можно проводить по дереву или фанере, если конструкция изделия не очень ажурная и не подвержена деформации из-за сырого материала.

Сушку таких изделий нужно производить при более низких температурах и более длительное время. Подготовка поверхности изделий аналогична с подготовкой его под окраску. Изделие грунтуют (например, грунт № 138), сушат, шпаклюют в зависимости от степени неровности поверхности местами или всю поверхность, высушивают и шлифуют шкуркой. Затем изделие окрашивают двумя слоями масляно-лаковой краски с промежуточной сушкой. Для получения ровной матовой поверхности хорошо высушенное изделие шлифуют мелкой отработанной шкуркой (№ 200). На подготовленную таким образом поверхность распылителем или кистью наносят лак «мороз».

Сушка производится при температуре 60° в сушильном шкафу, обогреваемом газами, полученными при сжигании керосина и других нефтепродуктов. В качестве сушильного шкафа можно использовать духовку или железный бак, установив в нем 3-4 керосиновые лампы без стекол (коптилки). Высота пламени коптилок регулируется до 5-7 мм. Для проверки температуры желательно иметь термометр. От толщины слоя нанесенного лака, его вязкости, режима сушки и т. д. зависит характер узора, получаемого на изделии. Лак «мороз» можно наносить на изделия, окрещенные в любые цвета. Цвет зависит от колера масляного покрытия.

Подготовка для покрытия изделий муаровыми эмалями аналогична подготовке для покрытия лаком «мороз» (грунтование, шпаклевание, шлифование). На отшлифованную поверхность шпаклевки наносят один или два слоя масляно-лаковой краски в цвет принятой для окончательной отделки муаровой эмали.

После сушки изделие шлифуют мягкой шкуркой и окрашивают кистью или распылителем муаровой эмалью. Для получения красивого узора наносят сравнительно толстый равномерный слой эмали. Покрытие подсушивают при обычной температуре в течение 10-20 мин. Затем наносят второй слой эмали, подсушивают и ставят в сушильный шкаф с температурой 76-85°. Через 30 мин. можно повысить температуру в сушильном шкафу, где изделие выдерживают при температуре 150-170 С в течение 2 часов. При меньшей температуре окончательная сушка происходит дольше.

Муаровую эмаль разводят до нужной вязкости ксилолом. Если при покрытии муаровой эмалью поверхность имеет морщинистую структуру, то при покрытии кристалл-лаком структура окрашенной поверхности напоминает кристаллы. Отделка перечисленными декоративными лакокрасочными материалами значительно надежнее, проще и скорее по сравнению с обычным окрашиванием, не требует времени на очень тщательное шлифование изделия, получаемые узоры маскируют некоторые дефекты на поверхности.

V. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЗАГОТОВОК И ДЕТАЛЕЙ МЕТОДАМИ ВЫКОЛОТКИ, ВЫТЯЖКИ И ШТАМПОВКИ ИЗ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА И ПЛАСТМАСС

При изготовлении многих деталей морских моделей можно значительно сократить время и сделать их все одинаковыми, если их просекать просечками или штамповать. Время и труд, затрачиваемый на изготовление просечек и штампов, окупятся, когда потребуется большое количество одинаковых деталей. Целесообразно их делать, если детали мелкие и сложной формы. Разметка, вырезка и изготовление деталей вручную заняло бы много времени и их очень трудно выполнить одинаковыми.

В зависимости от формы детали и материала, а также потребного количества для их изготовления в некоторых случаях целесообразнее применить вытяжку или выколотку.

Опишем кратко каждый из этих методов.

I. ВЫКОЛОТКА ЗАГОТОВОК ИЗ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА

Детали, не представляющие собой тела вращения с незначительной кривизной выгиба (неглубокие), можно сделать методом выколотки на свинце, толстой резине гладкой наковальне, неширокой стальной плитке, один конец которой округлей и отполирован.

Процесс выколотки сопровождается вытягиванием материала, при котором его толщина уменьшается, и посадкой, которая влечет за собой увеличение толщины материала. В местах выпуклостей материал вытягивается путем равномерного расклепывания и уменьшения Толщины листа, а в местах посадки материал постепенно всадится, т.е. в этом месте величивает свою толщину.

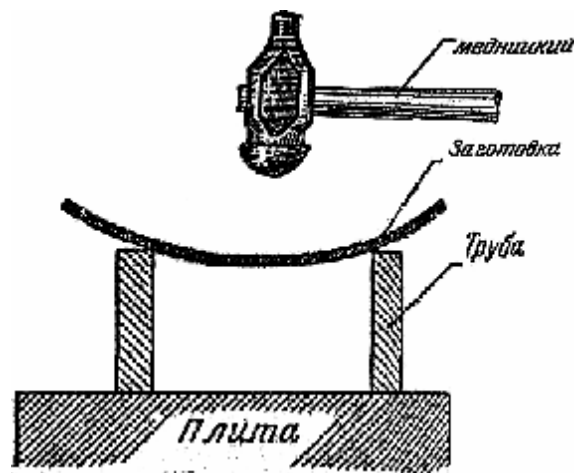


Рис. 11 Выколотка на кольце (трубе)

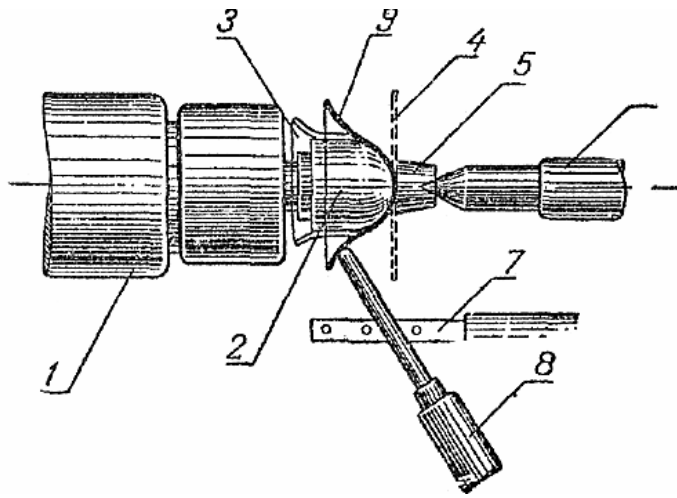


Рис. 12. Схема вытяжки листового материала на токарном станке

Для выколотки материал берут мягкий (отожженный).

В моделизме чаще всего выколачивают детали из латуни, красной меди, сплавов алюминия.

На свинце или резине хорошо выколачиваются детали не сплошной конфигурации. Более сложные детали выколачиваются на деревянной или металлической болванке, изготовленной по форме изделия.

Выколотка производится специальными медными стальными (с округленными гранями) и дюралюминиевыми молотками. Для некоторых работ из тонкого материала можно пользоваться молотками из пластмассы или твердой резины.

Материал для заготовки вырезается со значительным припуском. В местах посадки материал заготовки собирают по краям в равномерные складки круглогубцами в виде гофра, а затем ударами молотка выравнивают его от центра в одну и другую сторону.

Сферические поверхности заготовки с небольшой кривизной удобно выколачивать из листового материала на кольце (куске трубы), у которого шабером или круглым напильником скруглены внутри и снаружи кромки торца (рис. 11).

ВЫТЯЖКА ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА НА ТОКАРНОМ СТАНКЕ

Детали, представляющие собой тела вращения, например, корпуса дальномеров, локаторы, щеки лебедок, колпаки артиллерийских башен и др. можно изготовить из листового металла давлением на токарном станке по болванке, выточенной из металла или твердой породы дерева. Форма болванки должна соответствовать внутренним размерам детали.

Последовательность изготовления деталей следующая: болванку зажимают в патрон передней бабки. Заготовку из отожженного листового металла прижимают к болванке вращающимся центром (или прижимом) задней бабки токарного станка. Затем давилщиком, смазанным маслом и представляющим собой стержень с закругленным, закаленным концом (или роликом), обжимают заготовку по вращающейся болванке, начиная от центра к краям. Опорой давилщика служит зажатый о резцедержателе подручник с передвижным упором. Если вытяжка глубокая, то во избежание разрыва материала производится промежуточный обжим, так как при обжиме материал становится жестким.

По окончании выдавливания, обрезая края резцом до нужного размера, получаем готовую деталь.

Схема процесса вытяжки на токарном станке (рис. 12): 1 — передняя бабка; 2 — болванка; 3 — окончательная форма детали; 4 — заготовка; 5 — прижим; 6 — задняя бабка; 7 — резцедержатель; 8 — давилщик; 9 — промежуточная стадия. Прижим заменяет вращающийся центр, если его нет.

3. ВЫТЯЖКА ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА ДАВЛЕНИЕМ НА СВИНЦЕ

Раструбы вентиляторов, щитки мелкой артиллерии, корпуса небольших шлюпок, кожуха лебедок, клюзы и другие детали можно изготовить давлением на свинце следующим путем.

По форме и габаритам детали, уменьшенным на толщину штампуемого материала, если требуется точно выдержать наружный размер, выпиливается пуансон-оправка. Для давления из листовой латуни, меди, алюминия оправка делается дюралюминиевая или латунная, а для мягкой стали — закаленная сталь. Поверхность оправки должна быть гладкой — отшлифованной (рис. 13).

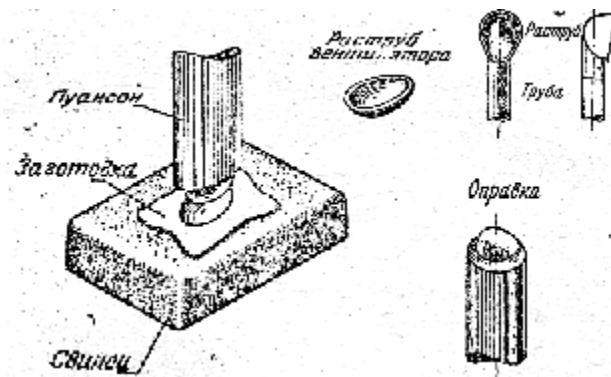


Рис. 13. Штамповка раструба вентилятора

Заготовка из отожженного металла, смазанная для лучшего скольжения материала тавотом или вазелином, кладется на свинцовую пластину, толщиной более глубины вытяжки. Давя на оправку, вжимают ее в свинец, выдавливая из заготовки детали.

Глубокие вытяжки делаются за несколько приемов, с промежуточным отжигом материала.

Неглубокие детали из мягкого материала толщиной 0,1—0,3 мм можно получить, вдавливая оправку в толстую достаточно упругую резину.

4. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА ПРОСЕЧНЫМ ШТАМПОМ

а) Просекание деталей на торце дерева. При необходимости изготовления большого количества мелких плоских одинаковых деталей или заготовок из листового металла, например развертки обоймы, блока, рамки окон, развертки станины, вьюшки артщитков, металлических дверей, люков и др. проще делать их методом просечки. Этим способом детали получаются одинаковые по размеру и форме, что, несмотря на значительную затрату времени, трудно достижимо при индивидуальном их изготовлении.

Способом просечки детали делаются так: на листовой стали толщиной 3—6 мм выпиливают точный контур детали (заготовки), т. е. штамп-просечку, которую припаивают или крепят винтами к стержню — держателю длиной 100—120 мм. Затем на ровный торец из дерева твердой породы (бук, дуб, граб) кладут листовой материал (жесть) и, ставя просечку, ударами молотка просекают его с небольшим интервалом один от другого, не передвигая материал, сколько позволяет площадь торца дерева (рис. 14). Когда просечено нужное количество деталей, заготовок, кусок торца высотой 5—8 мм спиливают и легко разламывают руками. Просеченные детали выпадают и затем выравниваются на металлической плитке.

Детали с небольшой выпуклостью, но сложной формы хорошо просекаются на свинце.

б) Примером закрытого просечного штампа может служить приспособление для изготовления одинаковых лопастей, часто встречающихся диаметров гребных винтов из листового металла, показанное на рис. 15. Оно состоит из основания 1 съемной прокладки 2; направляющей 3; винта крепления 4 пуансона 5.

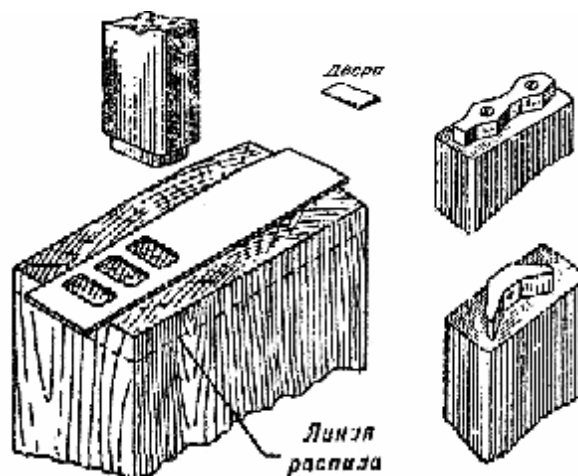


Рис. 14. Просекание деталей на торце дерева

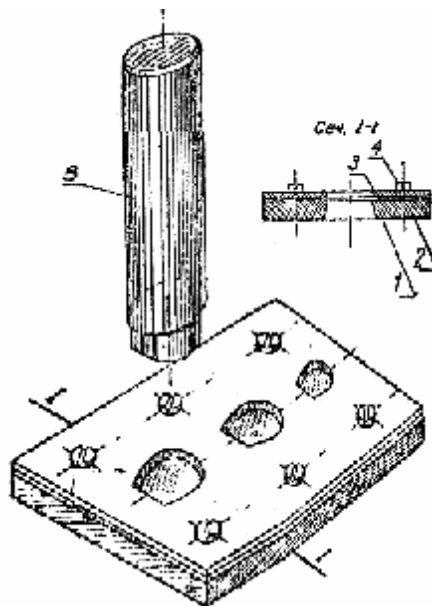


Рис. 15. Просечной штамп.

Основание делается из листовой стали толщиной 6-8 мм. Съемные металлические прокладки берутся по толщине просекаемого материала. Верхняя направляющая изготавливается из листовой стали толщиной 1,5-2,5 мм. Матрица собирается на винтах М-4 или М-5.



В целях экономии металла, а также затрачиваемого труда и времени на одном приспособлении делается несколько матриц для пуансонов различных размеров и форм лопастей. Матрицы выливаются точно по форме пуансона с небольшой конусностью а основании по контуру для свободного прохождения и выемки штампующей лопасти.

Второй частью приспособления являются пуансоны. Они изготавливаются из круглой или квадратной стали достаточного сечения. По своей форме пуансоны должны точно соответствовать форме лопасти, подлежащей штамповке. Высота пуансона равна высоте матрицы. Пуансон приваривается к направляющему стержню длиной 100—120 мм или изготавливается вместе со стержнем из целого куска металла.

Штамповку лопастей толщиной до 0,5 мм можно производить ударами молотка по стержню; лопасти из более толстого материала штампуются под винтовым прессом

Описанным методом можно штамповать различные заготовки и детали из листового материала и некоторых пластмасс. Изготовленные методом просечки детали получаются все одинаковые, обрубленные точно по контуру и не требуют дополнительной обработки.

5. ШТАМПОВКА ДЕТАЛЕЙ МОРСКИХ МОДЕЛЕЙ ИЗ ЦЕЛЛУЛОИДА, ОРГАНИЧЕСКОГО СТЕКЛА, ТОНКОГО ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА

В последнее время все шире применяется массовое изготовление деталей морских моделей методом штамповки, ввиду хорошего качества получаемых деталей.

Формовка (вытяжка) деталей с помощью давления ведется в открытых вытяжных.

Наиболее простой открытый вытяжной штамп (рис. 16) состоит из пуансона, обработанного по форме детали и простейшей матрицы, изготовленной из 3-6 слоев фанеры (или листовой стали толщиной 2—4 мм) с фигурным отверстием по форме пуансона, с закругленными и тщательно зачищенными краями. Пуансон проще делать из твердой породы дерева с неярко выраженной структурой слоев. Чтобы на заготовке не оставались отпечатки слоев древесины, пуансон смазывают казеиновым клеем, дают подсохнуть и тщательно зачищают до блеска, оставляя ровный слой клея.

Пуансон делается с учетом толщины штампуемого материала, если надо выдержать наружные размеры детали. Пуансон должен проходить в отверстие матрицы с зазором на сторону, равным 1,2-1,5 толщины штампуемого материала.

При штамповке могут образоваться складки, это зависит от формы детали и может быть вызвано чрезмерным зазором между матрицей и пуансоном или недостаточным нагревом заготовки. Для их устранения применяется дополнительный прижим, которым прижимают нагретый материал к матрице и не дают подняться складкам.

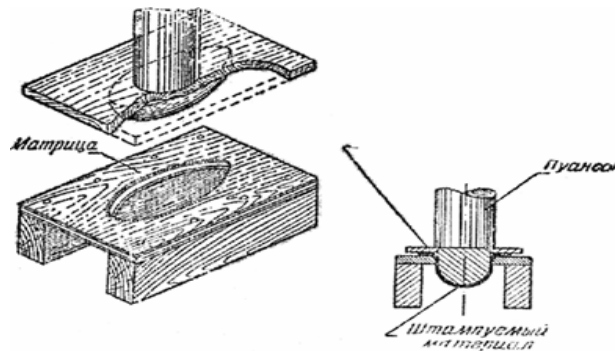


Рис. 16. Простейший вытяжной штамп

Рис. 17. Вытяжной штамп

На рис. 17 изображен более сложный вытяжной штамп, состоящий из: матрицы - 1, пуансона - 2, прижимной матрицы - 3, резиновой прокладки - 4, направляющей - 5, стяжных болтов - 6, стержня для установки в пресс - 7. Штамп изготавливается из алюминия и стали в зависимости от штампуемого материала.

Прижимная матрица препятствует образованию складок при вытяжке заготовок. Резиновая прокладка не дает застрять штампованной заготовке на пуансоне. Четыре стяжных болта ввинчены в прижимную матрицу. Их головки утоплены в направляющих отверстиях, в которых они перемещаются при сжатии резиновой прокладки во время штамповки. Такая конструкция штампа обеспечивает хорошее качество отштампованных деталей из любого листового достаточно пластичного материала (металла, пластмассы).

Детали сложной формы из листового металла, целлулоида и органического стекла штампуют в пресс-формах, матрицу и пуансон которых большей частью делают из легкообрабатываемых металлов - алюминия и его сплава (рис. 18).

Изготовление пресс-формы надо начинать с модели, сделав ее по форме (шаблону) и размерам детали. Затем берут пластину с ровными параллельными плоскостями толщиной на 5 мм и больше высоты модели. В верхней плоскости пластины делается углубление по форме модели, выбирая металл до тех пор, пока модель не опустится на нужную глубину в форму-матрицу.

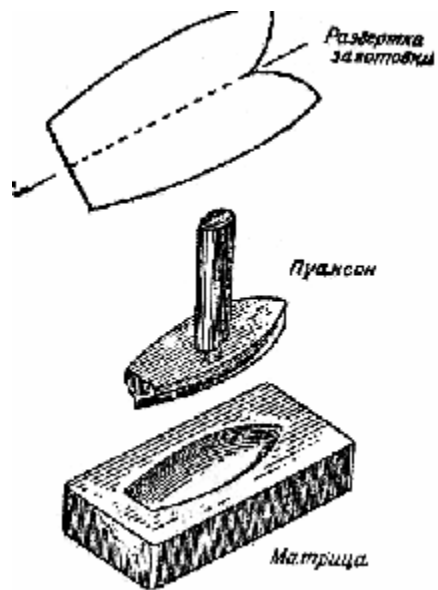


Рис. 18. Пресс-форма для штамповки корпуса шлюпки

Углубление выбираются специальными инструментами (напоминающими небольшие долота) по типу граверных штихелей, изготавливаемых из инструментальной стали, стали-серебрянки. Их можно сделать из старых надфилей или мелких напильников, которые до обработки следует обжечь, а после изготовления закалить. Для работы требуется набор штихелей различных поперечных сечений: квадратных, полукруглых, плоских и трапецевидных.

Плотность прилегания модели в форме проверяется так: смазав модель тонким слоем краски (обычно берлинской лазуры) вдавливают ее в матрицу. Если краска остается на модели отдельными крупными пятнами, то пятна следует снять, так как они препятствуют прилеганию всей поверхности модели к форме. Форма считается готовой, если краска равномерно распределяется точками по всей поверхности. Если модель делается из стали, а форма-матрица алюминиевая, то плотное прилегание к форме можно достичь, вдавливая модель и матрицу под прессом при окончательной доводке формы (матрицы). Когда матрица готова, модель опиливается на толщину штампуемого материала и тщательно зачищается. После чего она крепится к стержню - хвостовику (для крепления к прессу) или верхней прижимной матрице, приобретая новое назначение пуансона «Штамп готов». Рабочие поверхности штампа должны быть гладкими и чистыми, так как все неровности на штампе оставляют отпечатки детали. Матрицы и пуансоны пресс-форм деталей, представляющих тела вращения, точатся на токарном станке.

При работе штампы рекомендуется подогревать до температуры 50-60° С для органического стекла и целлулоида, и 80-90-100° С для горячей штамповки металла.

В пресс-формах штамповка происходит под прессом, небольшие пресс-формы сжимаются струбиной.

Иногда целесообразнее детали сложной формы штамповать по частям и затем спаивать. Это немного упрощает изготовление пресс-форм. Некоторые формы деталей вообще невозможно штамповать целиком, а только их, отдельные части. Выбор штампа, материала для его изготовления, а также метод штамповки зависит в каждом отдельном случае от формы детали, толщины и пластичности материала.

Хотя на изготовление пресс-форм затрачивается много времени, но зато детали получаются намного лучше и чище.

Целлулоид—легковоспламеняющаяся пластмасса с удельным весом 1,4. Нагретый до 80° С в водяной ванне, он легко гнется и формуется путем штамповки-вытяжки. Целлулоид толщиной 0,3-4 мм, благодаря простоте обработки, широко применяется для изготовления и вытяжки из него различных деталей морских моделей. К недостатку целлулоида относится его малая светостойкость (способность желтеть и мутнеть под действием солнечных лучей). Цветной целлулоид лучше вытягивается, чем прозрачный.

Штамповка деталей из целлулоида производится со следующей последовательностью: вырезанную с припусками заготовку нагревают до пластичного состояния.

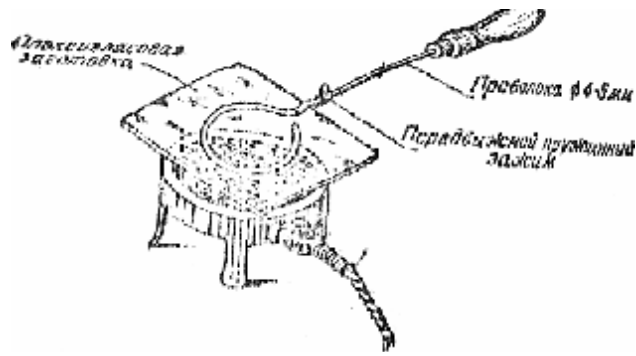


Рис. 19 Приспособление для нагрева плексигласа на электроплитке

на матрицу и продавливают рукой, струбциной или прессом (в зависимости от размера) пуансон через отверстие матрицы. В таком состоянии дают целлулоиду остыть, затем снимают готовую деталь.

Целлулоид хорошо склеивается клеем, приготовленным из его стружек, растворенных в ацетоне, аэролаком (эмалитом) или клеем АК-20. Смазываемая клеем поверхность детали должна быть очищена от жира и грязи.

Органическое стекло (плексиглас) — прозрачная пластмасса с удельным весом 1,2 выпускается в листах толщиной от 1 до 40 мм. Благодаря легкости обработки находит широкое применение при изготовлении различных вещей, в том числе вытачиваемых на токарном станке.

При температуре 115-130°C оргстекло хорошо формируется, легко поддается вытяжке и позволяет изготавливать детали любой сложной формы. Глубокие вытяжки легче получить на тонком материале 1—2 мм.

Штамповка деталей из органического стекла аналогично штамповкой их из целлулоида. Нагрев его производится в масляных ваннах. Перед штамповкой для удаления масла заготовки обтираются ветошью.

Лучше и удобнее вести нагрев оргстекла над электроплиткой (рис. 11) или электрическими лампами накаливания в специально изготовленной печи-шкафе, где нагреваемые заготовки подвешиваются между рядами ламп.

Относительная вытяжка органического стекла меньше, чем целлулоида.

Органическое стекло хорошо склеивается клеем, изготовленным путем растворения чистых его опилок в дихлорэтано, в муравьиной или уксусной кислотах.

Тонкий листовой металл в морском моделизме чаще всего применяется для штамповки деталей из латуни, красной меди, алюминия; мелкие вытяжки можно делать из жести.

Жесткий материал следует предварительно подвергнуть обжигу, чтобы сделать его пластичным, текучим.

Различают холодную и горячую штамповку (когда пресс-форма и штампуемый материал нагреваются). Горячая штамповка позволяет получить при меньшем давлении более глубокие вытяжки. Она сложнее в работе и применяется редко.

6. ВЫСЕЧКА ДЕТАЛЕЙ ПРОБОЙНИКАМИ

Массовое изготовление некоторых мелких деталей из картона, прессшпана, крашеной бумаги, галантерейного целлулоида, металлической фольги возможно делать с помощью пробойников. Ими же можно пробивать круглые, овальные и фигурные отверстия. Пробойники изготавливаются из стальной трубки нужного диаметра, вытачиваются из стали, фигурные гнутся из листовой стали. Для выхода высекаемых деталей сбоку в стержне пробойника делается вырез (рис. 20, а и б). Для пробойников больших поперечных сечений более удобен двусторонний вырез (20, а), так как при большом одностороннем вырезе от удара при высечке он может согнуться (сломаться).

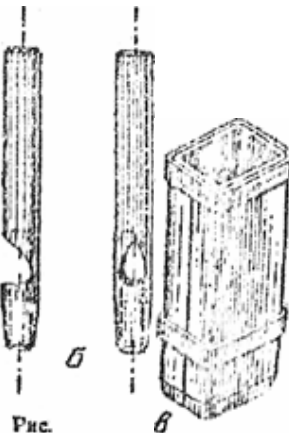


Рис. 20. Пробойники

Для высекаания мягкого материала не обязательно закаливать пробойник, закаливается чаще всего только рабочий конец пробойника.

Материал высекается пробойниками на плотном картоне, пластмассе, гладком торце твердой породы дерева, так как при этом не тупится режущая часть. Нельзя высекать на металлической поверхности, так как заточка пробойника моментально сядет или выкрошится (у закаленного пробойника).

Гнутые из листовой стали пробойники (рис. 20, в) сложны в изготовлении, зато им можно придать любую желаемую форму. Для их изготовления материал отжигается и после придания нужной формы пробойники закаливаются и затачиваются. Чтобы в работе стык не разошелся, пробойники скрепляются в нескольких местах (двух - трех) по периметру бугелями, которые припаиваются. Отверстия для выхода высекаемых деталей не делаются, они выбиваются из пробойника стержнем после нескольких просечек, по мере накопления. Гнутые пробойники делаются только больших поперечных сечений.

Внутренняя поверхность пробойников во избежаний забивания их в работе должна быть гладкой. Режущая кромка остро заточена.

Просекание отверстий в листовом металле более удобно делать просечками и поэтому в этом случае пробойники мало применимы.

А.В.Лочергин

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МОРСКОЙ КЛУБ ДОСААФ



ЛИТЬЕ, ШТАМПОВКА И ЗАЩИТНО- ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЕТАЛЕЙ МОРСКИХ МОДЕЛЕЙ