

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»

**Методическое пособие
для обеспечения образовательного процесса
по общеразвивающим программам
технической направленности
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС
ИЗГОТОВЛЕНИЯ КУЗОВОВ АВТОМОДЕЛИ»**

Составитель:

Лопухов Юрий Владимирович
Чесноков Владимир Геннадьевич
педагог дополнительного образования

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемые вашему вниманию материалы являются результатом экспериментальной деятельности и практического опыта работы автомобильной лаборатории последних нескольких лет. Эти разработки направлены на решение некоторых задач:

1. Формирование у обучающихся современных взглядов на технологические процессы производства.
2. Получение навыков работы с новыми материалами по передовым технологиям.
3. Уменьшение монотонности труда, трудоемкости и производственного цикла при изготовлении автомобилей, увеличение продолжительности тренировочного и соревновательного процессов.
4. Уменьшение материальных затрат на материалы, комплектующие, инструмент.
5. Увеличение численности детей, занимающихся автомобильным спортом, уменьшение возрастного барьера.

Цель автора – донести до читателя технологические тонкости способов изготовления кузовов, раскрыть преимущества и недостатки и рекомендации по использованию этих разработок, исходя из собственного опыта работы руководителя автомобильной лаборатории.

Хочется надеяться, что предложенные разработки найдут применение не только в моделизме, но и других видах спортивного и стендового моделизма.

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Общий алгоритм конструирования кузовов трассовых автомоделей, принятый в автомобильной лаборатории представлен на рисунке 1.

На сегодняшний день в нашей лаборатории практикуются несколько способов формования кузовов трассовых автомоделей:

1. Термическое формообразование
 - Термическое формообразование с использованием в качестве материала пластиковые бутылки путем локального нагрева
 - Горячая объемная штамповка термопластичных материалов
 - Вакуумно-термический способ формообразование термопластичных пленок
2. Формообразование кузова способом папье-маше по матрице
 - Бумагой
3. Формообразование кузова способом «прямого» копирования по шаблонам, выкройкам
 - Из бумаги
 - Термопластичного материала

Каждый из этих способов используется на различных этапах обучения в автомобильной лаборатории, каждый имеет свои преимущества и недостатки, поэтому одна из задач курса - уметь применять и правильно выбирать способы изготовления исходя из поставленных задач и заданных характеристик.

В основном схема приоритетного выбора способа изготовления кузова автомашины выглядит примерно так: (Рисунок 2)

Существуют и более тонкие зависимости способов изготовления кузовов автомоделей: учитывая класс модели, уровень подготовленности учащегося, оснащенности лаборатории и материальных возможностей, экономической целесообразности и др. факторов.

Алгоритм конструирования кузовов трассовых автомоделей



Рисунок 1. Алгоритм конструирования кузовов трассовых автомоделей

РАЗДЕЛ 1

ТЕРМИЧЕСКОЕ ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ОБОЛОЧКИ КУЗОВА АВТОМОДЕЛИ

В современной промышленности известно множество различных способов термического формообразования корпусных деталей, зачастую эти способы достаточно дорогостоящи в плане оборудования и рассчитаны на крупносерийное и массовое производство. В условиях небольших модельных лабораторий и школьных мастерских можно рекомендовать несколько направлений, используя упрощенные (примитивные) варианты оборудования:

- термическое формообразование с использованием в качестве материала пластиковые бутылки путем локального нагрева;
- горячая объемная штамповка термопластичных материалов;
- вакуумно-термический способ формообразования термопластичных пленок;
- формообразование формование кузова способом «прямого» копирования по шаблонам, выкройкам из термопластичного материала (имеется ввиду сварка, гибка)

Последний способ достаточно известен и распространён, имеет чисто прикладное значение для индивидуального обучения, поэтому в этом разделе он не рассматривается.

Преимущества термических способов изготовления оболочек кузовов:

1. Короткий цикл производства
2. Дешевизна материалов
3. Высокая производительность и низкая себестоимость изделий (учитывая сравнительно массовый характер производства)
4. Высокая пластичность изделий
5. Небольшая масса

6. Возможность совместного использования одних и тех же болванок кузовов для разных термических способов.

Недостатки:

1. Наличие дополнительного сравнительно дорогого оборудования
2. Небольшой ассортимент (зависит от наличия готовых болванок кузовов)
3. Неглубокая проработка детализовки кузова, либо полное ее отсутствие
4. Невозможность либо ограниченность дополнительной обработки кузова, сравнительно плохая ремонтпригодность

Исходя из выше перечисленного можно рекомендовать данные способы в условиях сравнительно массового производства (для лабораторий численностью учащихся 12-15 человек в группе, 3-4 групп и более) спортивных трассовых моделей и моделей-полукопий.

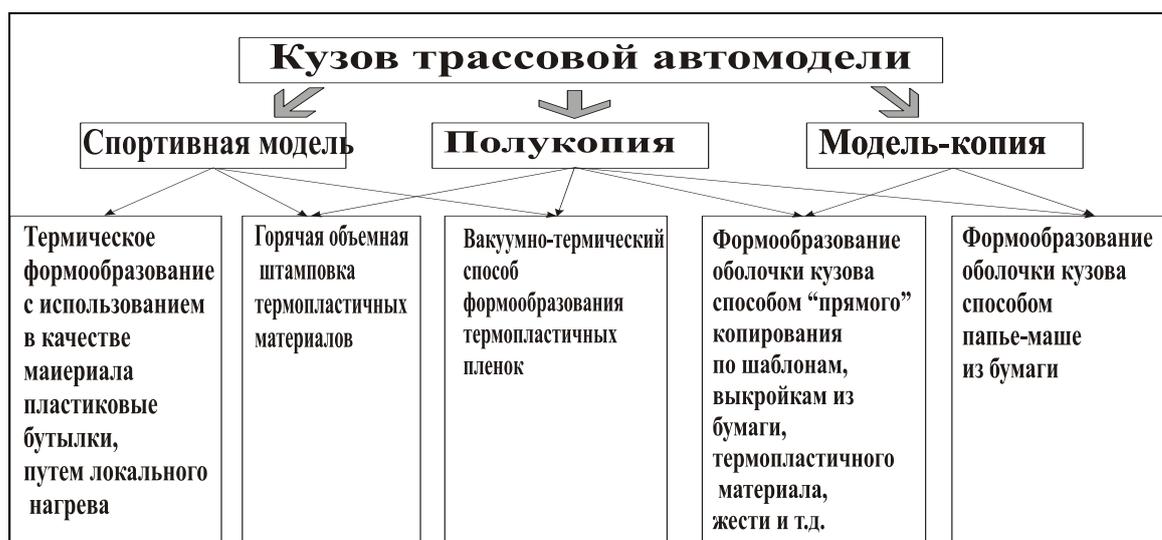


Рисунок 2. Выбор способа изготовления кузовов трассовых автомоделей

ЧАСТЬ 1

ТЕРМИЧЕСКОЕ ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ОБОЛОЧКИ КУЗОВА ТРАССОВОЙ АВТОМОДЕЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КАЧЕСТВЕ МАТЕРИАЛА ПЛАСТИКОВЫЕ БУТЫЛКИ ПУТЕМ ЛОКАЛЬНОГО НАГРЕВА

Наиболее простая и в то же время перспективная, на наш взгляд, разработка нашей лаборатории. Эта технология требует некоторых практических навыков и с первого раза возможно не получится качественный кузов, однако исходя из неограниченности «дармового» материала данный способ окажется очень полезным в небольших лабораториях. К тому же, являясь одним из способов частичной переработки пластиковых бутылок, этот способ приобретает экологическое и коммерческое значение. Технология основаны на термоусадочных свойствах материала пластиковой бутылки.

Преимущества данного способа перед другими термическими технологиями:

- Очень низкая себестоимость;
- Неограниченность исходного сырья, его практически «нулевая» стоимость;
- Высокая производительность, небольшие трудозатраты, короткий цикл производства;
- Небольшие затраты на оборудование;
- Большая привлекательность, высокая аэродинамичность получаемого кузова,
- Высокая прочность и долговечность

Недостатки:

- Ограниченность размеров изготавливаемых оболочек кузовов;
- Отсутствие проработки мелких деталей кузова и как следствие несоответствие формы болванки и готового кузова в части глубины формовки (габариты прорабатываются полностью);

- Частичное или полное отсутствие задней части готового кузова;
- Не очень хорошая окрашиваемость и прочность эмалевого покрытия.

Подведя итог вышесказанному, можно рекомендовать данный способ для получения высококачественных (сравнимых с фирменными – «лексановыми») кузовов для спортивных трассовых моделей.

Оборудование и технологическая оснастка:

- Промышленный электрический фен с температурой нагрева не ниже 300°C
- Болванки кузова автомоделей М 1:24, М 1:32

Материалы:

Пластиковая бутылка пустая, чистая, просушенная, без капель влаги объемом: 2 литра – преимущественно для моделей М 1:24, 1,5 литра – преимущественно для моделей М 1:32, М 1:24, 1 литр - преимущественно для моделей Формула-1 (М 1:32)

Вспомогательные материалы и инструменты:

- Толстые брезентовые или двойные х/б перчатки
- Острый канцелярский нож

Меры безопасности:

Поскольку мы имеем дело с высокими температурами, то работать необходимо только в толстых брезентовых или двойных х/б перчатках соблюдая правила пожарной безопасности! Не направлять горячий воздух на открытые участки тела и огнеопасные материалы!

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Изготовление болванки: болванку кузова автомадели можно выполнить из дерева, гипса, глины, учитывая технологические особенности этого способа:

- Проработку объемных вырезов и углублений (особенно верх модели) желательно производить гораздо глубже, чем хочется получить в итоге на готовом кузове.
- Не делать тонких выступающих частей во избежание их поломки в процессе формирования кузова (передний спойлер, антикрыло и др.) особенно для гипсовых и глиняных болванок.
- На болванке не должно быть отрицательных углов на противоположных параллельных поверхностях из-за невозможности снятия готового кузова с болванки.
- При выборе прототипа кузова, обратить внимание на заднюю часть кузова, хорошее формирование задней части оболочки кузова можно получить, если у болванки покатаая форма задней части

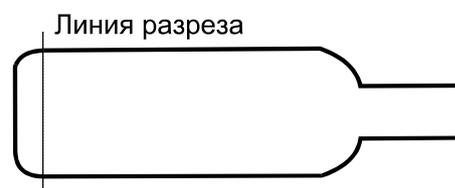
Хороших результатов можно добиться используя готовые металлические кузова масштабных моделей – копий, залитых изнутри гипсовым раствором или гипсовых слепков с готовых фирменных корпусов трассовых моделей.

Подготовка пластиковых бутылок

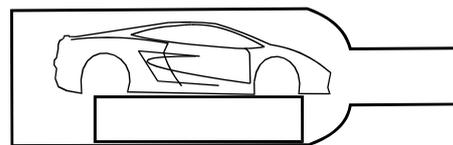
- Пластиковые бутылки необходимо тщательно промыть, удалить этикетку, смыть клеевой раствор спиртом или ацетоном и просушить на вертикальных штырях для удаления влаги.
- Острым канцелярским ножом отделить дно пластиковой бутылки.

Формообразование кузова

- Болванка кузова помещается во внутреннюю полость пластиковой бутылки. Под дно болванки можно уложить деревянный или из другого термостойкого материала вкладыш, по габаритам чуть меньший, чем нижняя часть болванки кузова, а по высоту подобрать такую чтобы этот «сендвич» плотно располагался в бутылке. Обратить особое внимание на расположение болванки:



- Передняя часть болванки - практически до конца упираться в горлышко бутылки. (рис.2)



- Бутылка с помещенной в ней болванкой ставится в вертикальное положение горлышком вниз. Обработка горячим воздухом начинается со стороны дна модели.
- Прогрев оболочки бутылки электрическим феном осуществляется вдоль оси болванки кузова
- снизу вверх, постепенно смещая струю нагретого воздуха к боковым частям болванки до полного обтягивания оболочки дна болванки и его боковых поверхностей.
- Формирование передней части кузова заключается в прогреве зоны горлышка бутылки по всей поверхности и отгибания горлышка к дну бутылки, следя за тем, чтобы не образовалось морщин и перегретых участков.
- Таким же образом формируется и задняя часть кузова (хотя она не всегда получается должным образом из-за нехватки материала), следя за плотным обтягиванием задних боковых поверхностей.
- Формирование верхней части кузова происходит аналогично. Допускается дополнительное формирование прогретых участков с помощью толстой мягкой резины.
- После полного остывания оболочки, заготовку кузова срезают острым канцелярским ножом вдоль дна болванки и задней части. Дальнейшая обработка кузова заключается в вырезании колесных ниш и покраске.

Рекомендации по покраске модели:

Покраска может осуществляться любыми нитроэмалями снаружи и изнутри модели.

Наилучшие результаты и хорошую прочность покрытия дают автомобильные краски из баллончиков.

Перед покраской кузов модели необходимо промыть теплой водой с мылом, просушить, обезжирить ацетоном. Желаемые прозрачные части кузова (4 лобовое стекло, фары и др.) можно защитить от краски скотчем, самоклеящейся бумагой, изолентой.

Покраску желательно производить аэрографом. При желании можно воспользоваться губкой или кистями.

ЧАСТЬ 2

ГОРЯЧАЯ ОБЪЕМНАЯ ШТАМПОВКА ТОНКОГО ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО МАТЕРИАЛА

Наиболее простой, не требующий дорогостоящего дополнительного оборудования способ изготовления кузовов автомоделей, легко воспроизводимый даже в домашних условиях.



Сравнивая с другими термическими способами формирования оболочек кузова, можно отметить ряд преимуществ и недостатков.

Преимущества:

- Возможность дальнейшей доработки кузова (мех.обработка, шпаклевание, наращивание, термическая обработка);
- Возможность комбинирования этого способа с другими (штамповка отдельных деталей);
- Отличная окрашиваемость любыми эмалями

Недостатки:

- Отсутствие проработки детализовки кузова;
- Невозможность воспроизведения «отрицательных углов»;
- Сравнительно большая масса кузова;
- Сравнительно плохая гибкость и прочность.

Учитывая вышесказанное и исходя из личного опыта, можно рекомендовать данный способ для изготовления кузовов моделей-полукопий, а в отдельных случаях, комбинируя с другими способами – моделей-копий.

Оборудование и технологическая оснастка:

- Электропеч, духовой шкаф с температурой нагрева не ниже 200°C;
- Болванка модели – деревянная, металлическая, гипсовая или глиняная;
- Рамка – пластина с вырезом, повторяющая контур (размеры контура имеют зазор на толщину исходного материала) болванки кузова при виде сверху;
- Толстые брезентовые или двойные х/б перчатки;
- Щипцы – прихваты, большие пинцеты или плоскогубцы.

Исходный материал:

Тонкие пластины полистирола ($S \approx 1$ мм.) различных марок, винил (старые грампластинки), тонкие акриловые пластины (оргстекло $S \approx 0.5-1$ мм.)

Меры безопасности:

Поскольку мы имеем дело с высокими температурами, то работать необходимо только в толстых брезентовых или двойных х/б перчатках соблюдая правила пожарной безопасности! Не допускать соприкосновения исходного материала и электрических тенов.

Подготовка к технологическому процессу

Рекомендации по изготовлению болванки кузова

- Учитывая недостатки данного метода, при выборе прототипа следует стремиться к поиску простых прямолинейных форм и избегать сложных радиусов и «отрицательных» углов.
- Необходимо учитывать толщину исходного материала (все габаритные размеры уменьшаются на толщину исходного материала).
- Высота болванки кузова должна быть больше предполагаемых размеров :

$H_b = H_{nb} + S_p + S_{tr} + S_{tm}$, где H_b – высота готовой болванки кузова

Ннб – номинальная высота болванки
Sp – толщина рамки
Стр – толщина линии распила
Стм – толщина исходного материала

Для этого можно предусмотреть специальный вкладыш-подставку, точно повторяющий контур болванки при виде сверху, имеющий толщину = $S_p + S_{тр} + S_{тм}$ (Рисунок 4.)

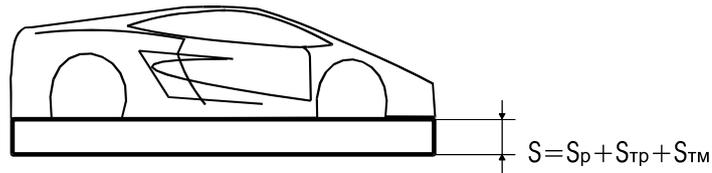


Рис.4

Изготовление рамки

- Рамка изготавливается из фанеры, стеклотекстолита, металла и других твердых нетермопластичных материалов.
- При изготовлении рамки необходимо эмпирически рассчитать прочность рамки (для небольших моделей М 1:24; М 1:32 достаточно 5-6 мм. березовой фанеры, для моделей большего масштаба необходимо либо увеличивать толщину, либо подобрать более прочный материал).
- Габаритные размеры рамки должны обеспечить достаточную прочность и удобство в работе при штамповке (для моделей
- Контур выреза рамки должны иметь размеры, превышающие номинальные размеры контура болванки при виде сверху на толщину используемого материала.

Технологически это может быть выполнено традиционными способами (фрезерование, выпиливание лобзиком с последующей доводкой), или способом предложенным ниже.

Он заключается в прожигании раскаленной нихромовой нитью, толщина которой соответствует толщине формовочного материала. Такой

способ действенен при прожигании фанеры или дерева. Для этого необходимо доработать инструмент – лобзик:

- Через изоляторы натянуть нихромовую проволоку необходимого диаметра на зажимах лобзика
- Толстыми проводами подключить к источнику питания 12-14 В, рассчитанный на нагрузку не ниже 10 А.
- Регулятором источника питания настроить температуру проволоки (до темно-вишневого цвета)

Процесс прожигания осуществляется подобно действиям с обычным лобзиком. Таким образом, легко прожигаются отверстия в древесине толщиной до 20 мм. Кромки контура фигурного выреза рамки должны быть скруглены и иметь хорошую чистоту поверхности.

Технологический процесс.

Технологический процесс можно разделить на два этапа:

- нагрев листовой заготовки
- собственно штамповка.

Нагрев листовой заготовки происходит над электропечью до пластичного состояния. После этого разогретый лист быстро переносится на исходную болванку и продавливается рамкой. Возможно дальнейшее формование пока еще разогретой заготовки с помощью толстых брезентовых перчаток или мягкой резины.

ЧАСТЬ 3.

ВАКУУМНО-ТЕРМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ИЗ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПЛЕНОК.

Наиболее распространенный способ формообразования кузовов не только трассовых моделей но и больших радиоуправляемых моделей. В промышленности этот способ получил наибольшее распространение в производстве упаковочной продукции, одноразовой посуды. При массовом производстве - это изделий самый дешевый способ получения изделий.

Преимущества данного способа перед другими термическими технологиями:

- Низкая себестоимость при массовом производстве.
- Самый короткий цикл производства.
- Полная идентичность получаемых изделий при хорошо налаженном процессе.
- Самые хорошие механические свойства получаемых кузовов - небольшая масса, удельная прочность, высокая пластичность.

Недостатки:

- Высокая стоимость оборудования.
- Ассортимент ограничивается количеством готовых болванок.
- Трудности, связанные с поиском термопластичных пленок. Необходимость подстраивать процесс на использование конкретных видов пленок, их исходный размер.

Исходя из вышеперечисленного, можно рекомендовать этот способ для промышленного производства не столько для собственной лаборатории, а для продажи на рынке модельной продукции.

Оборудование и технологическая оснастка:

- Вакуумный компрессор (чем больше, тем лучше)
- Электродуховка, духовой шкаф с температурой нагрева не ниже 200°C
- Двойная металлическая рамка для зажима пленки.

- Рабочий вакуумный стол.
- Болванка модели - деревянная, металлическая, гипсовая или глиняная.

Материалы:

- Термопластическая пленка - ПВХ, лексан промышленности кусками примерно 300x300мм.
- Вторичная пленка: одноразовая посуда, упаковка, пленка из-под шоколадных конфет типа "Ассорти" в коробках и т.д.

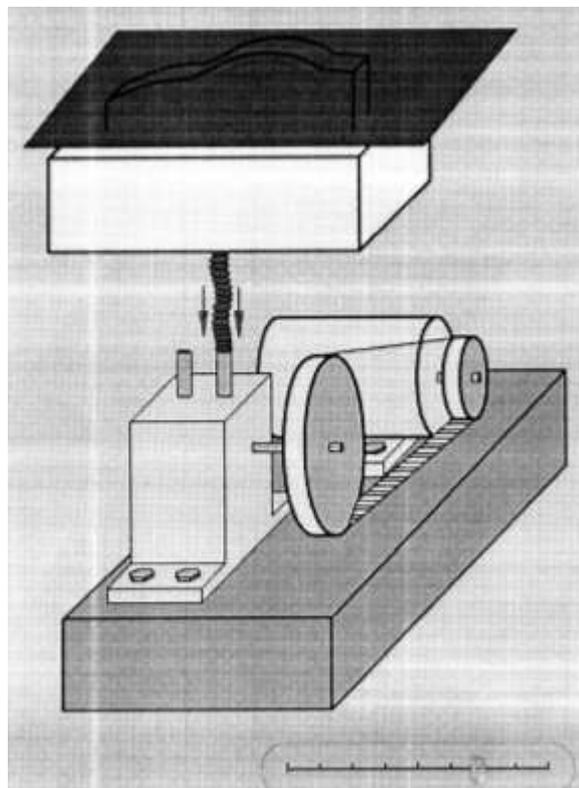
Вспомогательные материалы и инструменты:

- Толстые брезентовые или двойные х/б перчатки.
- Острый канцелярский нож.

Изготовление болванки.

Болванку кузова авто модели можно выполнить из древесины, гипса, глины, учитывая технологические особенности этого способа:

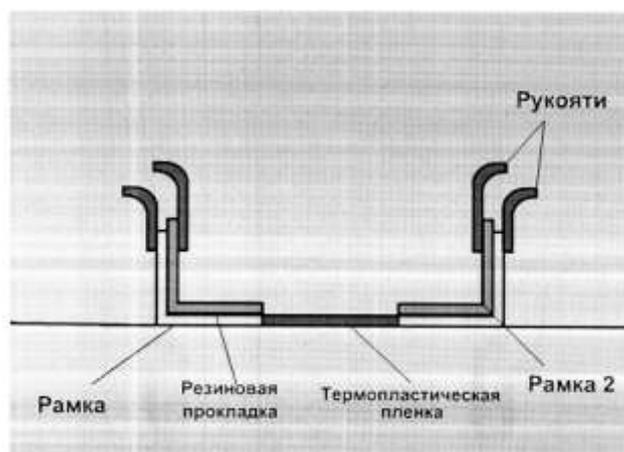
1. Не делать тонких выступающих частей во избежание их поломки в процессе формования кузова (передний спойлер, антикрыло и др.) особенно для гипсовых и глиняных болванок.
2. На болванке кузова не должно быть на противоположных поверхностях из-за невозможности снятия без разрушения готового кузова с болванки. Хороших результатов можно добиться, используя готовые металлические кузова масштабных моделей-копий, залитых изнутри гипсовым раствором или гипсовых слепков с готовых фирменных корпусов трассовых автомоделей.
3. В «узких» местах (углы ветровых стекол, фар, капота и т.д.) для доступа вакуума сверлятся тонкие сквозные отверстия ($d=1-1.5 \text{ mm.}$)



Рекомендации по изготовлению технологической оснастки.

1. Электродуховка - промышленная (электродуховка), самодельная - металлический ящик с установленными электронагревателями или нихромовыми спиралями на керамической основе.

Двойная рамка - две рамки, сваренных из металлических уголков с рукоятками. Одна из них вкладывается в другую практически без зазоров между рамками через резиновую прокладку вкладывается термопластичная пленка. Зажим пленки происходит в ручную из-за разницы высот рукояток. Нижняя рамка "подтягивается" к первой при хвате руки за обе рукоятки.

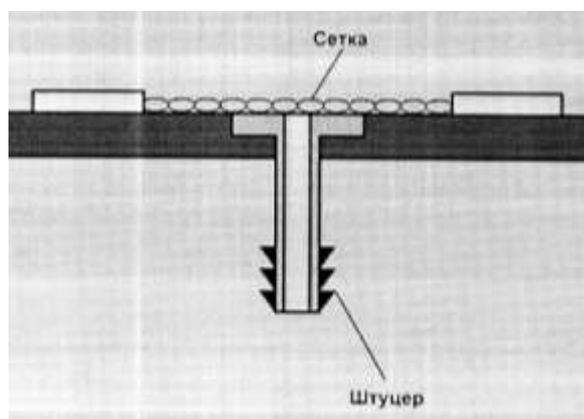


Дополнительное оборудование рабочего стола:

- узел сопряжения вакуумного отсоса;
- резиновая прокладка, повторяющая контур нижней рамки;
- сетка.

Штуцер герметично врезается в рабочий стол. Резиновая прокладка выполняется из тонкой микропорки (например из коврика от мышки) и приклеивается к рабочему столу.

Сетка выполняет роль распределителя вакуума по всей поверхности пленки и предохранителя от перекрытия штуцера болванкой кузова.



Подробнее о конструкции вакуумного стола и технологической оснастки можно узнать в методических материалах «Станок для вакуумной формовки пленочного материала», МКОУ ДОД СЮТ г.Железногорск.

Технологический процесс.

Формообразование кузова.

1. Все оборудование подключается к сети, проверяется герметичность всех узлов.
2. Болванки помещаются в районе штуцера на сетку.
3. Пленка укладывается между рамками и нагревается до пластичного состояния. Необходимо следить, чтобы пленка была надежно зажата между рамками.
4. Нагретая пленка в рамке быстро переносится на вакуумный стол и плотно прижимается через резиновую прокладку рабочего стола.
5. Сам процесс формирования проходит за считанные секунды. Необходимо не ослабить хват рук, во избежание нарушения герметичности.
6. Компрессор отключается, заготовка вынимается и обрезается по контуру, включая колесные ниши. Кузов готов.

Рекомендации по покраске модели:

Покраска может осуществляться любыми нитроэмалями снаружи и изнутри модели. Наилучшие результаты и хорошую прочность покрытия дают автомобильные краски из баллончиков.

Перед покраской кузов модели необходимо промыть теплой водой с мылом, просушить, обезжирить ацетоном. Желаемые прозрачные части кузова (лобовое стекло, фары и др.) можно защитить от краски скотчем, самоклеящейся бумагой, изолентой.

Покраску желательно производить аэрографом. При желании можно воспользоваться губкой или кистями.

РАЗДЕЛ 2.

МАТРИЧНЫЙ СПОСОБ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ КУЗОВА МОДЕЛИ.

Этот способ предполагает выклейку оболочек кузова способом папье-маше по заранее изготовленной матрице.

В качестве используемых материалов для изготовления матриц и оболочек кузова можно использовать два варианта:

1. Стеклотань и эпоксидная смола
2. Бумага и клей ПВА

Первый вариант достаточно трудоемок и дорогостоящий в плане используемых материалов - стеклоткань и эпоксидная смола, зато не требует дорогостоящего дополнительного оборудования. Детям использовать эти материалы противопоказаны.

Второй вариант вполне приемлем для использования школьниками, требует терпеливости и аккуратности. Оболочки кузовов, получаемые этим способом отличаются высокой степенью копийности, хорошей повторяемостью, глубокой проработкой детализовки, и возможностью воспроизведения отрицательных углов.

Исходя из этого можно рекомендовать этот способ не только для изготовления кузовов трассовых автомоделей, но и для всех видов моделизма - авиа, судо, авто. Этот способ позволяет получать изделия любых форм и габаритов.

Технологический процесс.

1. Изготовление болванки.

Болванку кузова автомаodelи можно выполнить из дерева, гипса, глины. Особенно хорошие результаты получаются при использовании готовых доработанных кузовов моделей-копий.

Доработка готового кузова модели заключается:

- Удалении всех навесных деталей кузова (антикрылья, зеркала заднего вида, антенны и т.д.)

- Заполнении внутренней части кузова гипсом, включая колесные ниши, которые после доработки должны быть практически заподлицо с подкрылками модели.
- Заполнении всех щелевых пространств пластилином, во избежание затекания смолы. Для технологичности выклейки кузова, при заполнении гипсом внутренней части, необходимо предусмотреть дополнительную подошву, приподнимающую модель на 5-10 мм.

Болванки устанавливается на стеклянную, пластмассовую подставку и промазывается разделительным слоем мягкой кисточкой.

Разделительным слоем может служить жидкое мыло, мастика для пола, или другие составы рекомендованные в статьях "МК" по этому вопросу. На мой взгляд, лучше разведенного водой обыкновенного хозяйственного мыла не надо. Разделительный слой в этом случае получается тонким, не требует полировки и хорошо "отскакивает" от эпоксидки. Для бумажной матрицы разделительным слоем служит полировочный воск (автополироль).

2. Изготовление матрицы.

Изготовление матрицы представляет собой взаимосвязанные процессы - конструкторский и технологический. В зависимости от сложности матрицуемого объекта матрицы могут быть неразъемными, а из двух половинок и многоразъемными. Идеально можно попрактиковаться на изготовлении матрицы из готового кузова модели-копии- пластмассовой или металлической.

Дело в том, что эти кузова тоже формовались матричным способом, и если внимательно присмотреться на кузове остались тонкие гребешки - облой в местах разделения частей матриц. В большинстве случаев речь идет о пяти разъемных матрицах: перед (передний бампер, радиаторная решетка, иногда фары), задняя часть модели (задний бампер, фары), две боковины и

верхняя часть (капот, переднее ветровое стекло, крыша, заднее ветровое стекло и багажник).

Фальшпанели

Технологический процесс изготовления матрицы начинается с изготовления фальш панелей в местах разъема частей матрицы.

Части матриц формируются попарно:

- Перед и зад
- Боковина
- Верхняя часть

Фальшпанели представляют собой легкоразрушаемые гребешки имитирующие стенку других частей матрицы на границе раздела частей матрицы. Изготавливаются из гипса или твердого пластилина.

После изготовления фальшпанелей, матрицуемые части кузова еще раз просматриваются, удаляются пылинки и промазываются разделительным слоем вместе с фальш панелями и тщательно просушиваются при комнатной температуре.

Выклейка матрицы:

Выклейка матрицы идет в два этапа:

- укладка гелкоута (или в простонародье декоративный слой)
- укладка несущего слоя - стеклоткань на эпоксидном клее (бумага и ПВА в бумажном варианте)

Составы гелкоута встречающиеся в различной литературе очень разные, самый простой, пожалуй: 2-5% художественной масляной краски в тюбиках. Остальное - разведенная по инструкции эпоксидка.

Состав гелкоута для бумажного варианта- сухой краситель (синька, охра, серебрянка и т.д. разведенная ПВА до нужной консистенции). Приготовленный таким образом гелкоут обязательно необходимо проверить на способность к полимеризации: капля состава на тонкой фольге нагревается и если смола закипела и застыла, то все нормально. Если нет, то

надо добавить отвердитель (для бумажного варианта гелькоут проверять не надо!)

Гелькоут намазывается тонким слоем на матрицуемые части, включая фальш панели. В процессе полимеризации часть гелькоута будет сползать с вертикальных стенок, поэтому периодически его приходится вновь поднимать наверх (для бумажного варианта гелькоут промазывается кистью тонким слоем).

Время полимеризации для разных смол разная - от 5 до 20 минут. Необходимо дождаться того момента, называемого "состояние отлипа" при котором палец оставляет отпечаток на смоле, но не прилипает к ней.

Время засыхания ПВА сильно зависит от толщины слоя и составляет 20-60 минут.

После этого можно приступать к предварительной укладке стеклоткани (бумаги). Обычно стеклоткань на матрицуемой части укладывают в 3-6 слоев: 1-2 слоя тонкой стеклоткани, 3-4 слоя средней стеклоткани. Для прочности иногда укладывают сверху стеклосеть или сетку из стеклонитей.

Для бумажного варианта – 3-6 слоев туалетной бумаги и для упрочнения 2-3 слоя газетной с промежуточными просушками.

Стеклоткань пропитывает на ровном стекле, или оргстекле промазанным разделительным слоем.

В эпоксидную смолу для разжижения добавляют несколько капель топлива для калильного двигателя (80% метанола + 20% касторового масла). Топливную смесь можно заменить ацетоном. Необходимо следить, чтобы не было излишков смолы, а стеклоткань была тщательно пропитана.

Затем прямо на стекле ее разрезают на небольшие кусочки (чем меньше, тем легче укладывать), и укладывают на декоративный слой. Необходимо следить, чтобы не было воздушных пузырей.

После полной полимеризации (обычно 24 часа) матрицуемых частей, фальшпанели разбираются. Заматрицованные части не в коем случае не снимать!!!

Кузов и слепки от фальшпанелей очищаются от гипса и пластилина, сооружаются новые фальшпанели на боковые части.

Выклейка боковых стенок идет тем же путем, что и передней и задней частей, с той лишь разницей, что в местах стыковки частей в конце приклеиваются закладные деревянные брусочки для дальнейшего скрепления частей матриц.

После выклейки и полимеризации боковых частей, фальшпанели разбираются, верхняя часть так-же тщательно вычищается и покрывается разделительным слоем. Выклейка верхней части идет тем-же путем. Закладные брусочки приклеиваются по всему периметру верхней части.

После этого все части матрицы скрепляются между собой шурупами или саморезами, и только после этого, снова выкрутив шурупы приступают к разборке матрицы.

Разборку матрицы следует вести аккуратно, применяя очень тонкие приспособления - металлические линейки, тонкие ножи.

Обычно при грамотном конструировании и соблюдении технологии части матрицы снимаются легко.

Отделка матрицы.

Обычно изготовленная таким образом матрица не нуждается в дальнейшей доработке и отделке.

Но иногда, особенно у начинающих модельстов могут получиться небольшие сколы, ямки от воздушных пузырей.

Тогда поступают следующим образом: разобранный матрицу отмывают теплой водой, просушивают места сколов и пузырей шпаклюют автомобильной шпаклевкой и тщательно зашкуривают и заполировывают. Матрицу вновь собирают, покрывают разделительным слоем, и вновь просушивается. Матрица готова к работе.

Выклейка кузова.

Выклейка кузовов в зависимости от криволинейности поверхностей матрицы и габаритов идет с помощью вакуума либо без него. Как показывает

практика кузова трассовых моделей лучше получаются без применения вакуума.

Технологический процесс выклейки кузова разделяется на два этапа:

- укладка гелкоута
- укладка стеклоткани (бумаги).

Процесс выклейки кузова полностью повторяет процесс выклейки матрицы, с той лишь разницей, что толщину будущего кузова вы определяете сами, варьируя толщиной и количеством слоев стеклоткани (или бумаги):

- для трассовых моделей - обычно 1-2 слоя самой тонкой стеклоткани
- для стендовых моделей - 2-3 слоя тонкой с различными вкладышами и вклейками доп. слоев
- для больших р/у автомоделей-1-2 слоя тонкой + 1 слой средней с вклейками элементов жесткости.

После выклейки и полимеризации кузова матрица разбирается, полученная заготовка отмывается теплой водой. Полученная заготовка кузова готова к дальнейшей обработке.

Дальнейшая обработка кузова:

В зависимости от предназначения, кузовов подвергается дальнейшей обработке:

- снятие облоя, обрезание по контуру, прорезание колесных ниш и ветровых стекол;
- наращиванием отдельных деталей и шпаклеванием автошпаклевкой;
- приклеивание прозрачных стекол, конструирование салона и т.д.;
- покраска кузова.

Покраска кузова может вестись любыми эмалями, различными способами. Наилучшие результаты достигаются применением автоэмалей и покраской аэрографом.



