

ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ЭПОКСИДНОЙ СМОЛОЙ

О борьбе с пузырями

Пожалуй, самым частым дефектом при работе с «эпоксидкой» является образование в массе отливки или на её поверхности пузырей воздуха, попавшего в материал при смешивании смолы и отвердителя.

Разумеется, профессиональное решение в данном случае – вакуумная дегазационная камера, в которую временно помещается подготовленная эпоксидная масса, после чего из камеры насосом откачивается воздух. Данный приём основан на том простом принципе, что при понижении внешнего давления растворимость газов в жидкостях также падает. При этом мелкие пузырьки воздуха, которые из-за вязкости смолы могут просто не успеть всплыть наверх, при падении давления начинают увеличиваться в размерах, им становится проще достигнуть поверхности и лопнуть. Рост размеров пузырей дополнительно стимулируется тем, что растворённые газы воздуха (прежде всего – азот и кислород) начинают активно выделяться вовне, уходя из эпоксидной массы. В итоге, после обратного напуска воздуха в камеру, если в эпоксидке и остаются какие-то совсем мелкие пузырьки, то из-за того, что она по отношению к атмосферным газам стала далека от насыщения, велик шанс полного растворения этих пузырьков.

Я неспроста упомянул, что вакуумная камера – это вариант для тех, кто работает с эпоксидной смолой профессионально. В рамках хобби, особенно среди начинающих, приобретение подобного приспособления может оказаться весьма дорогим удовольствием. В связи с этим имеет смысл рассказать о некоторых других простых способах по удалению газовых пузырей из эпоксидной заливочной смеси.

На интернет-просторах мне неоднократно попадалась рекомендация о нагревании подготовленной массы (например, на водяной бане). Лично я таким способом ни разу не пользовался, но в целом рекомендация вполне здравая и вот почему. При повышении температуры у жидкостей, как правило, падает вязкость, что ускоряет всплытие воздушных пузырьков. Кроме этого, при нагреве уменьшается растворимость газов, благодаря чему они также легче покидают смолу. А ещё сила поверхностного натяжения при увеличении температуры у жидкостей тоже становится ниже, что дополнительно способствует схлопыванию оказавшихся на поверхности пузырей. При этом необходимо помнить, что реакция отверждения эпоксидной смолы, как подавляющее число других химических реакций, также ускоряется при нагреве, следовательно, это уменьшает «время жизни» заливочной массы, то есть период, в течение которого подготовленная смесь внешне не проявляет признаков загустевания.

Для вакуумирования небольших отливок из эпоксидной смолы (объёмом 10-15 мл) я как-то использовал такой вариант. Эпоксидную смесь набирал в одноразовый шприц номинального объёма 20 мл (без иглы), переворачивал его носиком вверх и зажимал пальцем у него отверстие (для этого надевал ещё и перчатки, чтобы не испачкать руки), оттягивая поршень вниз – внутри шприца создавалось разрежение и эпоксидная масса резко «вскипала». Удерживая поршень в таком положении около минуты и дав схлопнуться большей части пузырей, я убирал палец с отверстия носика и напускал внутрь воздух. Процедуру можно повторить несколько раз, что позволяет неплохо дегазировать смолу.

Может довестись столкнуться со следующей неприятностью. Всплывшие на поверхность эпоксидной массы после её приготовления мелкие пузырьки совсем не торопятся лопнуть – далеко не все производители эпоксидных составов заботятся как следует о введении в свою продукцию пеногасящих добавок. Более того – даже такой часто используемый приём как прогрев поверхности смолы феном или портативной газовой горелкой может не сработать, и пузырьки так и останутся, со временем застыв и испортив внешний вид отливки. Именно такая

смола мне попала при изготовлении круглых пивных подставок* – для исправления пришлось тогда как следует шлифовать изделия, дабы удалить застывшую «пенку». При создании «зерновых» подставок** я попытался избавиться от «пенки» иначе: наливал порцию эпоксидной смолы в корпус одноразового шприца, держа закрытым носиком вниз, давал выстояться ему в вертикальном положении около 20 минут, а потом сливал (точнее – накапывал) через носик смолу в форму, что позволяло отсечь часть материала, содержащую большую часть пузырей. Тем не менее ни при шлифовании, ни при сцезивании через шприц совсем избежать появления дефектов всё равно не получилось.

С подсказки одного моего коллеги оказалось, что описанная проблема с нелопающимися пузырями на поверхности смолы решается весьма просто (а главное – недорого) при помощи изопропилового спирта C_3H_7OH , который имеется в свободной продаже, так как используется для приготовления антисептических растворов. Вскоре я заказал сей продукт через интернет-магазин и к моей радости в комплекте с литровой ёмкостью со спиртом дополнительно пришёл дозатор-распылитель.



Средство было успешно испытано – выяснилось, что вполне достаточно пары «пшиков» над поверхностью залитой в форму эпоксидки, чтобы осевшее на неё облачко мелких капелек совершило небольшое чудо: спирт резко понижает силу поверхностного натяжения у смолы и пузыри на её поверхности лопаются за пару-тройку секунд. Материал очень быстро разравнивается, при этом «изопропилка» нисколько не портит само изделие, так как быстро испаряется, а если и успеваешь незначительно раствориться в смоле, то по ходу её затвердевания благополучно диффундирует обратно в воздух. Поверхность отливок получается очень хорошей, ниже на фото приведены два комплекта пивных подставок, сделанных с применением спирта – я даже не стал сильно заморачиваться с удалением менисков на краях из-за усадки смолы, а лишь чуток подшлифовал их, оставив в виде небольших бортиков.



© Широков Александр, 02.08.2022

* См. заметку «Подставки для кружек»
(URL: <http://shurichimik.narod.ru/compcreative/epoxid-data/10-mug-stand.htm>).

** См. заметку «“Зерновые” подставки для пивных кружек»
(URL: <http://shurichimik.narod.ru/compcreative/epoxid-data/11-mug-stand2.htm>).