

УДК 621.74.043.2

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ФОРМООБРАЗУЮЩИХ ВСТАВОК ПРЕСС-ФОРМ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПОД
ДАВЛЕНИЕМ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТИКА**

Дмитрий Андреевич Кучеров

Магистр 2 года,

Кафедра “Машины и технологии литейного производства”

Московский Государственный Политехнический Университет

Научный руководитель: В.В. Солохненко,

*кандидат технических наук, доцент кафедры “Машины и технологии литейного
производства”*

Объекты из различных по составу и свойствам пластмасс применяются повсеместно. Если говорить только об объектах, которые являются самодостаточными изделиями, то для их получения, в большинстве случаев применяют технологию литья. В условиях крупносерийного производства однотипные изделия промышленного и бытового назначения (корпуса электроинструментов и выключателей) получают методом литья под давлением. Эта технология обеспечивает точность, получаемых отливок и хорошее качество их поверхности. Однако обеспечение указанных преимуществ возможно только при наличии качественных пресс-форм.

Для крупносерийного производства вопрос качества пресс-форм и как следствие их стоимости не стоит. Высокая стоимость хорошей пресс-формы полностью окупится стоимостью продукции, выпущенной в миллионных тиражах. Для предприятий занятых выпуском ограниченных серий изделий из пластика стоимость пресс-форм играет существенную роль. Высокое значение стоимости неминуемо отразится на цене каждого изделия, выпускаемой серии.

Для минимизации затрат и как следствие стоимости получаемых изделий небольшие предприятия идут на упрощение конструкции отдельных элементов пресс-форм. В первую очередь это относится к формообразующим вставкам, не формообразующие элементы пресс-форм сами по себе являются простыми геометрическими телами. Сложные по конфигурации вставки делят на элементы более простой конфигурации. Подобный шаг позволяет использовать для изготовления вставок не автоматизированные токарные и фрезерные станки. На рисунке 1 показана пресс-форма для получения пластиковой отливки «Дно заряда». Формообразующая вставка, показанная на рисунке 1 б, состоит из ... отдельных элементов простой конфигурации.

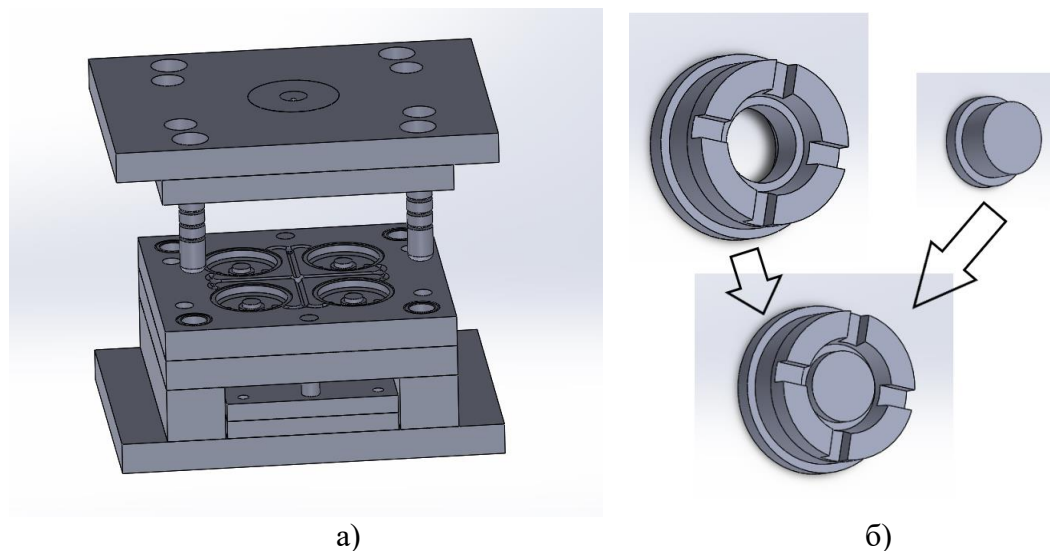


Рисунок 1. Пресс-форма для пластиковой оливки «Дно заряда» (а) и формообразующая вставка пресс-формы, состоящая из основной части и центральной вставки (б)

Однако, указанный приём работает только если получаемые отливки являются телами правильной геометрической формы, вставку для которой так же можно разделить на объекты правильной геометрической формы. Если отливка имеет сложную конфигурацию или криволинейные поверхности, применение неавтоматизированных станков для изготовления вставки или её отдельных частей не представляется возможным. Для производства таких вставок требуется применение станков с числовым программным управлением (ЧПУ), в которых траектория движения инструмента задаётся компьютером, а не человеком. Очевидно предположить, что в распоряжении небольших литейных предприятий, занятых выпуском небольших серий пластиковых изделий, таких станков нет. Поэтому они вынуждены обращаться в сторонние организации, которые специализируются на механической обработке на станках с ЧПУ. В конечном итоге стоимость проектирования и изготовления пресс-формы в сторонней организации существенно сказывается на стоимости каждого выпускаемого изделия.

Возможным путём минимизации затрат на изготовление формообразующих вставок пресс-форм может стать применение иной технологии их получения. В работах [1 - 5] отмечается, что так называемые методы точного литья позволяют получать отливки шероховатостью поверхности до $Ra = 1,25$ мкм и точностью размеров до 7 качества. При этом в работе [6] показано, что точность размеров, получаемых литьём по выплавляемым моделям и литьём под давлением сопоставимые величины. Для первого технологического процесса она составляет $\pm 0,03 \dots 0,1$, для второго - $\pm 0,05 \dots 0,2$ в интервале размеров 30...50 мм.

Результаты исследований, представленные в работе [6] подтверждают возможность применения литья по выплавляемым моделям для изготовления формообразующих вставок пресс – форм. При этом точность получаемой отливки обеспечивается применением 3Д печати выплавляемых моделей. Альтернативным решением вопроса точности выплавляемых моделей и как следствие получаемой отливки так может быть фрезеровка моделей на станках с ЧПУ. Она зарекомендовала себя в области изготовления ювелирных украшений, как технология, которая позволяет получать выплавляемые модели с высокой размерной точностью.

Возможность реализации указанного выше предложения подтверждается не только исследовательскими данными, но и данными о развитии рынка производственных услуг, представленными в работах [7].

Для оценки жизнеспособности указанного предложения с экономической точки зрения может быть использована методика, представленная в работе [7]. Методика позволяет сравнивать стоимость изготовления отливки несколькими технологиями с учётом всех затрат на реализацию её производства.

На основании изложенного можно сделать вывод, что возможность применения технологии литья по выплавляемым моделям для изготовления формообразующих вставок пресс-форм может быть выгодным решением для предприятий, выпускающих ограниченные серии пластиковых изделий. А применение таких вставок позволит расширить номенклатуру выпускаемых изделий.

Литература

1. Технология литейного производства: Специальные виды литья: учебник / Э. Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин; под ред. В. А. Рыбкина. - М.: Academia, 2005. - 350 с.: ил.;
2. Е.П. Круглов, Э.Р. Галимов, А.Г. Аблясова, Н.Я. Галимова, С.Ю. Юрасов, М.М. Ганиев, А.Г. Схиртладзе, Е.А. Рябов. Выбор и способы изготовления заготовок для деталей машиностроения. Учебник для студентов машиностроительных специальностей, 2015.;
3. Специальные способы литья: учеб. пособие / С.Г. Канунникова, Д.К. Исин, А.А. Смолькин, А.З. Исагулов; М-во образования и науки РК, Карагандинский Государственный технический университет. - Караганда: КарГТУ, 2001. - 112 с.: ил.;
4. Литьё по выплавляемым моделям/ В.Н. Иванов, С.А. Казенов, Б.С. Курчман и др.; под общ. ред. Я.И. Шклейника, В.А. Озерова. – М.: Машиностроение, 1984 г. – 408 с.;
5. И. Дошкарж, Я. Габриель, М. Гоуитъ, М. Павелка. Производство точных отливок. – М.: Машиностроение, 1979 г. – 7 с.;
6. Ерошенкова Е. А. Разработка технологического процесса изготовления рабочего гнезда силуминовых пресс-форм для выплавляемых моделей без применения механической обработки. Выпускная квалификационная работа магистранта. – Москва – 2020 г., 80 с.;
7. Комарова Е. В. Анализ возможностей расширения области применения методов литья в металлические формы в современных условиях. Выпускная квалификационная работа магистранта. – Москва – 2020 г., 80 с.;