

УДК 621.74.043.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕСТКОСТИ ПОДВИЖНОЙ ПЛИТЫ МАШИНЫ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Ильющенкова Вера Сергеевна

Студентка 6 курса,

Кафедра «Литейные технологии»

Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана (МГТУ им.Н.Э. Баумана)

Научный руководитель: А.А. Мандрик,

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Литейные технологии»

В последнее время произошла революция в мире машин литья под давлением и термопластавтоматов – машины литья под давлением с двумя плитами и гидрозапиранием. Все ведущие фирмы по производству машин выпустили революционные серии с таким механизмом запирания, например, Idra Revolution, Buhler Carat, DualCast и другие. Чтобы идти в ногу со временем, было предложено спроектировать двухплитную машину литья под давлением с усилием запирания 250 тонн.

Принцип машин данного типа прост – подвижная плита приводится в движение гидроцилиндрами быстрого хода (обычно двумя), происходит смыкание пресс-формы, запирание обеспечивают четыре короткоходных гидроцилиндра, по одному на каждой колонне.

Данный тип машин имеет ряд преимуществ и недостатков. Основными преимуществами являются снижение габаритов и металлоемкости машин, что является немаловажным фактором современной экономики. Но в ходе проектирования был выявлен ряд проблемных моментов, требующих дополнительного исследования.

Таковыми проблемами являются: правильность запирания машины, распределение напряжений в ее элементах, проверка разгруженности колонн даже при нетехнологичном режиме работы. Кроме того, в процессе экспериментов были исследованы различные варианты подвижных плит с целью выявления оптимального.

Исследования проводились с помощью компьютерных экспериментов с помощью модуля APM Studio программы APM WIN Machine 9.7. Было создано несколько 3D моделей с различной геометрией подвижных плит. Модель 1 была контрольной со сплошной подвижной плитой, ожидаемая масса которой составляет 2,8 т. Модель 2 – плита подвижная полая с приливами под колонны, 2,0 т. Модель 3 – плита подвижная полая с приливами под колонны и механизм выталкивания, 2,2т. Модель 4 – плита подвижная полая с приливами под колонны и механизм выталкивания с дополнительными ребрами жесткости, 2,2т.

При моделировании эксперимента с заданным усилием запирания 250 тонн было доказано, что существующие проблемы были исключены в процессе конструирования. При любом заданном усилии запирания перехода напряжений на колонны не наблюдается, плиты ведут себя согласно представлениям и законам физики, все перемещения и деформации заметно ниже допустимых. Кроме того, при моделировании некорректных условий работы механизма обнаружено, что открытия пресс-формы не произойдет, и машина будет работать в штатном режиме, но возможен более быстрый износ направляющих и опорных элементов машины (втулки, башмаки) в связи с повышенными напряжениями.

На основании экспериментальных данных можно сделать вывод, что наилучшим образом себя показали плиты 1 и 4. Однако, плита 4 легче плиты 1, при сохранении высокой жесткости. Поэтому рекомендуется подвижную плиту выполнять по модели 4.

Таким образом, механизм запираания спроектированной машины литья под давлением является полностью работоспособным и возможные проблемы в работе были устранены в процессе проектирования.

Литература

1. АПМ. Научно - технический центр. Официальный сайт. URL. www.apm.ru/rus/
2. «Исследование напряженного состояния механизма запираания машины литья под давлением», курсовой проект по курсу «Основы научных исследований», Ильющенко В.С., 2013.
3. Ильющенко В.С. Двухплитная машина литья под давлением. Молодежный научно-технический вестник, 08, 2013.