

Антамошкина К. О.

УГЛУБЛЕНИЕ И РАСШИРЕНИЕ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ МАТЕМАТИЗАЦИИ ИХ МЫШЛЕНИЯ



В процессе изучения технических дисциплин достаточно часто решаются вопросы, связанные с модернизацией различных объектов с целью улучшения их конструктивных характеристик. В связи с этим желательно применять методы выявления конкретного недостатка объекта и его модернизации, которые дают максимально достоверный результат. Одним из таких методов является математическое преобразование формул. Например, при регулировании уровня жидких сред достаточно часто в качестве чувствительного элемента используется плавающий поплавок, положение которого в жидкости описывается формулой $H = (P=G)/S\rho g$, (1) где H - высота погруженной части поплавка в жидкую среду; P - выталкивающая сила, действующая на поплавок; G - вес поплавка; S – площадь поперечного сечения поплавка; ρ - плотность жидкости; g – ускорение свободного падения. Из формулы (1) очевидно, что на результаты регулирования уровня жидкости будет оказывать влияние изменение ее плотности и вносить в результаты регулирования недопустимые погрешности. При рассмотрении двух состояний поплавка при начальном положении (до изменения ρ) и после его изменения ($\rho+\Delta\rho$) имеет место формула $\Delta H=H\Delta\rho/\rho$, (2) где ΔH -изменение глубины погружения поплавка в жидкость при изменении ее плотности на $\Delta\rho$. Формула (2) дает возможность при допустимом ΔH рассчитать конструктивные параметры поплавка, при которых в диапазоне $\Delta\rho$ погрешность измерения не будет превышать допустимого значения. В случае, когда границы изменения плотности значительны, необходимо искать вариант, когда при любом значении $\Delta\rho$ $\Delta H = 0$. Указанное условие может быть записано в виде $(P = G) = (\rho \pm \Delta\rho)(S \Delta S)$, (3) где ΔS - изменение площади поперечного сечения поплавка S при изменении плотности жидкости ρ . Участие студентов в приведенных выше математических преобразованиях формулы (1) и приобретенный практический опыт позволили выполнить им последующие целенаправленные преобразования формул (1,2,3) и доказать возможность разработки чувствительных элементов регуляторов жидких сред (плавающих поплавков), гарантированно обеспечивающих независимость результатов регулирования уровня от плотности контролируемой среды, что подтверждает эффективность данного метода. Математическое мышление (вернее его результаты) содержит прогностическую составляющую, выражающуюся в том, что на основе полученного в символической форме просматривается строго обоснованный технический результат, который может быть представлен схемным решением. В случае правильного преобразования математических формул конечный результат указывает на оптимальное конструктивное решение.

Возвращаясь к первой задаче (и к формуле 1) можно сделать вывод, что для исключения зависимости результатов регулирования уровня жидкости от

ее плотности необходимо или непрерывно измерять ее плотность ρ и вносить в результаты регулирования уровня корректирующую поправку, или (парадоксальный вариант) исключить плотность из формулы (1).

Робота виконана під керівництвом доц. кафедри КП та ІВ Дубовця О. М.