

**Быков Леонид Иванович** — д.т.н., проф., зав. кафедрой «Сопротивление материалов» УГНТУ, Заслуженный деятель науки и техники РБ, Заслуженный нефтегазостроитель

**Мохов Владимир Николаевич** — к.т.н., доцент кафедры «Строительные конструкции», директор «УПЦ КСК» УГНТУ

**Латыпов Валерий Марказович** — д.т.н., проф., зав. кафедрой «Строительные конструкции», директор УГЦ «Стройэкспертиза» УГНТУ

**Коновалов Николай Иванович** — к.т.н., доцент кафедры «Сооружение и ремонт ГНП и ГНХ» УГНТУ

**Кантемиров Игорь Финсурович** — к.т.н., доцент кафедры «Сооружение и ремонт ГНП и ГНХ» УГНТУ

**Тукаев Шамиль Газимович** — гл. инженер ОАО «Сибкомплемонтаж», Почетный нефтяник, Заслуженный работник Минтопэнерго РФ

**Соколов Сергей Михайлович** — к.т.н., ген. директор ОАО «ГИПРОТюменнефтегаз», Почетный работник Минтопэнерго РФ

**Гильметдинов Раис Фарахетдинович** — к.т.н., доцент кафедры «Сооружение и ремонт ГНП и ГНХ» УГНТУ

Работа предоставлена на Международную научную конференцию «Перспективы развития ВУЗовской науки, Сочи (Дагомыс), 21-24 сентября 2009. Поступила в редакцию 11.09.2009.

## КРИСТАЛЛИЗАТОР ЛИТЕЙНО-КОВАЧНОГО МОДУЛЯ КАК РЕЗОНАТОР СВЧ-КОЛЕБАНИЙ

**Оглоблин Г.В., Стулов В.В., Вильдяйкин Г.Ф.**

*Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Россия*

Одной из практических задач при работе литейно-ковачного модуля является поддержка уровня жидкого металла в кристаллизаторе. Задача осложняется тем, что входное окно кристаллизатора имеет размеры порядка 23 x 10 мм, высокая температура жидкого металла, низкочастотная вибрация зеркала металла от рабочих органов модуля, ограничивает использование штатного оборудования. Так в промышленных установках непрерывного разлива жидкого металла используют различные системы определения уровня жидкого металла в кристаллизаторе. Это индуктивная, ёмкостная, радиационная. Нами сделана попытка с помощью элек-

тромагнитных волн 3,2 см смоделировать этот процесс, полагая, что кристаллизатор является частью волноводной системы измерительной установки, а подвижный столб жидкого металла поршень волновода. Исходя из того, что входное окно кристаллизатора имеет размеры одного порядка, что и размеры используемого волновода, а форма кристаллизатора в виде полой призмы то расчёт такой системы удобно вести, рассматривая его как прямоугольный волновод, закороченный на обоих концах [1]. Обозначим через **d** длину резонатора, широкую стенку через **a**, узкую через **b**, получим:

$$d = l \lambda_{\text{в}} / 2, \text{ где } l = 1, 2, 3, \dots, \text{ или } \lambda_{\text{в}} = 2d / l$$

В этом случае призматический резонатор можно трактовать как волноводный резонатор полуволнового типа. Тогда

$$\lambda_{\text{с}} = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{\lambda_{\text{кр}}}\right)^2}}$$

справедливо для любого однородного волновода, замкнутого на обоих концах или  $\lambda_{\text{рез}}$  — резонансная длина волны для любого полого призматического резонатора:

$$\lambda_{\text{рез}} = \frac{2\pi}{\sqrt{L^2 + M^2 + N^2}}, \quad *L = \frac{m\pi}{a}, \quad M = \frac{n\pi}{b},$$

$$N = \frac{l\pi}{d}, \quad l, m, n \text{ — характеристические числа.}$$

Для проведения измерений, на лабораторных макетах нами была отработана схема интерферометра Майкельсона, а именно её волноводный вариант. Он состоит: из клистронного генератора мощностью 100 мвт, коаксиально-волноводного перехода, волноводного тройника, детекторной секции, измерительной головки, узла сопряжения с кристаллизатором, волноводного поворота на 90° в плоскости вектора **H**. Настройка системы осуществлялась на частоте 9 ГГц. В качестве нагрузки использовался подвижный поршень, закреплённый на штанге микрометрического винта. Поршень помещался в кристаллизатор для имитации уровня расплава. Затем снималась характеристика зависимости  $I=f(S)$ , где **I** — уровень сигнала в относительных единицах, **S** — расстояние до подвижного поршня в миллиметрах. Штанга с поршнем заводится снизу в кристаллизатор через выходное окно. Подвижный поршень устанавливается в крайнее верхнее положение, после чего отмечается уровень принятого сигнала и точка отсчёта. Далее, плавно перемещая поршень, считываем показания. На основании усреднённых с точностью ±10% полученных результатов строим гра-

дуировочный график. Из анализа графика следует, что на отрезке 33 мм мы имеем две половолны, что соответствует  $\lambda = 3,3$  см, а это заданная длина волны генератора на частоте 9 ГГц. Проверим наши результаты с помощью общего выражения \* для составляющих ЭМП в резонаторе имеющего форму параллелепипеда со сторо-

нами d, a, b в предположении, что стенки резонатора проводящие, диэлектрик идеальный. Для типа волн TE<sub>101</sub>., TM<sub>111</sub>, TE<sub>110</sub> составим таблицу 1 расчётных значений резонансных длин волн  $\lambda_{рез}$ .

**Таблица 1**

Тип волны	TE <sub>101</sub>	TM <sub>011</sub>	TE <sub>110</sub>	TM <sub>111</sub> TE <sub>111</sub>
$\lambda_{рез}$ при d=8 мм	0,054	0,028	0,0314	0,0276
$\lambda_{рез}$ при d= 33 мм	0,057	0,028	0,033	0,02799

Как видно из таблицы измеренные max уровни соответствуют резонансным волнам TE<sub>110</sub> при d=8 мм и d = 33 мм. Таким образом, регистрация уровней, позволяет судить о месте нахождения поверхности поршня. Если установить технологический уровень и взять за исходную систему отсчёта полуволну, то появятся две контролируемые зоны — по верхнему пределу шириной +8,25 мм и по нижнему пределу шириной -8,25 мм (знак указывает направление перемещения зеркала расплава), которые можно отслеживать с помощью электронной следящей системы по уровню сигнала [2].

**Список литературы**

1. Лебедев И.В. Техника и приборы СВЧ. Под ред. академика Н.Д. Девяткова. Высшая школа. М., 1970. — С.439.
2. Оглоблин Г.В., Стулов В.В. Интерференционный метод поддержания уровня жидкого металла в литейно-ковочном модуле. Прикладные задачи механики деформируемого твердого тела и прогрессивные технологии в машиностроении. РАН ДВО ИММ, Сб. статей, вып. 3, ч. 2, Отв. редактор д.т.н. В.И. Одинокоев, Комсомольск-на-Амуре, 2009г., с. 62-72.

Работа представлена на Общероссийскую научную конференцию «Проблемы качества образования», Иркутск (5-7 июля 2010). Поступила в редакцию 14.06.2010 г.

**КОМПЬЮТЕР, ИНТЕРНЕТ И ПОВЕДЕНИЕ УЧАЩИХСЯ (КРАТКИЕ ЗАМЕЧАНИЯ)**

**Романенко В.Н., Никитина Г.В., Корец В.В., Морозов А.Н.**

Компьютер и близкие к нему технические устройства, типа КПК, также как и Интернет стал повсеместным явлением. С ними теперь

часто знакомятся в раннем возрасте. Иногда это происходит даже в дошкольные годы. Постоянное общение с электронными системами, обладающими серьёзной спецификой, не может не оказать влияния на характер поведения. Как и обычно, это влияние имеет и положительные, и отрицательные аспекты. Положительных аспектов больше и на них, чаще всего, обращают внимание в первую очередь. Мы же хотим обратить внимание на ряд отрицательных моментов подобного влияния. Особенно существенно проявляется влияние компьютера на поведение у тех, кто, кто начинает активно пользоваться компьютерными технологиями в ранние годы. На некоторые особенности этого влияния авторы указывали ещё в [1]. За прошедшие с тех пор годы компьютер настолько широко проник в повседневную жизнь, что теперь поставить эксперимент, в котором группы молодёжи, постоянно работающей с компьютером, сравнивалась бы с контрольной группой, которая не имеет дела с компьютером, стало практически невозможным. Это поневоле заставляет нас ограничиться только обычными повседневными наблюдениями и их обсуждением.

Раннее знакомство с компьютером происходит через различные игровые программы. Мы позволим себе не входить в обсуждения вопроса о привыкании к играм, хотя оно, безусловно, имеет место и может влиять на формирующуюся личность. Обратим внимание на другое. Компьютерная игра по своей структуре позволяет в сложной ситуации с помощью команды undo легко выйти из любого сложного положения и вернуться к исходному состоянию. Ребёнок, который имеет дело с реальной игрушкой, такой возможности, если, скажем, он сломал игрушку, не имеет. Частое попадание в такие ситуации формирует определённую безответственность в поведении. В дальнейшем эта безответственность может проявиться в коллективе. Ещё хуже обстоя-