

Черчаго А. А.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ ИНТЕНСИВНОСТИ ЭХО-СИГНАЛА /ШСР-ЗОНДА И КОНЦЕНТРАЦИИ ВЗВЕШАННЫХ ЧАСТИЦ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/1/89.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 1 (8). С. 215-216. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/1/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

пространственной моды. На математическом уровне - собственные функции оператора объекта могут быть представлены в виде комбинации $\sin(\cdot)$ и $\cos(\cdot)$, функциями вида $B_{\mu,\eta,\gamma,\xi}(x,y)$.

3. *Линейная часть системы является устойчивой.*

Пусть передаточная функция по η, γ, ξ ($\eta, \gamma = \overline{1, \infty}$; $\xi = \overline{1, 4}$) контуру управления имеет вид:
 $W_{\eta,\gamma,\xi}(s) = \frac{P_{\eta,\gamma,\xi}(s)}{M_{\eta,\gamma,\xi}(s)}$, где $P_{\eta,\gamma,\xi}(s) = \sum_{\nu=1}^{\infty} P_{\eta,\gamma,\xi,\nu}(s)$ $M_{\eta,\gamma,\xi}(s) = \sum_{\mu=1}^{\infty} M_{\eta,\gamma,\xi,\mu}(s)$ -
 целые аналитические функции. Характеристическое уравнение по η, γ, ξ ($\eta, \gamma = \overline{1, \infty}$; $\xi = \overline{1, 4}$) имеет вид:

$$\sum_{\mu=1}^{\infty} M_{\eta,\gamma,\xi,\mu}(s) = 0, \quad (\eta, \gamma = \overline{1, \infty}; \xi = \overline{1, 4}).$$

В результате решения этого уравнения определяется свободное движение в каждом контуре системы управления, которое может быть определено из следующего соотношения:

$$Q_{\eta,\gamma,\xi}(t) = \sum_{\mu=1}^{\infty} A_{\eta,\gamma,\xi,\mu} \cdot \exp(\lambda_{\eta,\gamma,\xi,\mu} \cdot t), \quad (\eta, \gamma = \overline{1, \infty}; \xi = \overline{1, 4}),$$

где $\lambda_{\eta,\gamma,\xi,\mu}$ ($\eta, \gamma = \overline{1, \infty}$; $\xi = \overline{1, 4}$; $\mu = \overline{1, \infty}$) - корни характеристического уравнения;

$A_{\eta,\gamma,\xi,\mu}$ ($\eta, \gamma = \overline{1, \infty}$; $\xi = \overline{1, 4}$; $\mu = \overline{1, \infty}$) - постоянные числа, определяемые начальными условиями.

В силу того, что контуры системы управления независимы, свободное движение всей системы будет складываться из суммы свободных движений в каждом контуре системы управления, умноженных на соответствующие пространственные моды.

$$Q(x,y,t) = \sum_{\eta,\gamma=1}^{\infty} \sum_{\xi=1}^4 \sum_{\mu=1}^{\infty} A_{\eta,\gamma,\xi,\mu} \cdot \exp(\lambda_{\eta,\gamma,\xi,\mu} \cdot t) \cdot B_{\eta,\gamma,\xi}(x,y)$$

Рассматриваемая система с распределенными параметрами является устойчивой, если $\lim_{t \rightarrow \infty} Q(x,y,t) = 0$. В работе [Першин 2003: 2] доказано утверждение, что для устойчивости системы с распределенными параметрами, свободное движение которой представляется в указанном виде достаточно, чтобы все корни $\lambda_{\eta,\gamma,\xi,\mu}$ имели отрицательные действительные части. Таким образом, для устойчивости пространственно-инвариантной системы достаточно, чтобы каждый контур был асимптотически устойчив.

4. *Нелинейная характеристика, зависящая от пространственных координат, может быть представлена в виде разложения в ряд Фурье по пространственным координатам.*

Пусть нелинейный элемент задается функцией $z = \varphi(\sigma)$, которая значению $\sigma(x,y,t)$ входного сигнала ставит в соответствие значение $z(x,y,t)$ выходного сигнала звена, т.е. $z(x,y,t) = \varphi(\sigma(x,y,t))$.

Пусть задано изображение по Лапласу при нулевых начальных условиях входного воздействия $\sigma(x,y,s)$. Входное воздействие должно быть представимо в виде ряда:

$$\sigma(x,y,s) = \sum_{\eta,\gamma=1}^{\infty} \sum_{\xi=1}^4 C_{\eta,\gamma,\xi}(s) \cdot B_{\eta,\gamma,\xi}(x,y)$$

При выполнении указанных условий возможно применение модифицированного критерия Попова для исследования абсолютной устойчивости класса нелинейных систем с распределенными параметрами.

Список использованной литературы

1. Бутковский А. Г. Методы управления системами с распределенными параметрами. - М.: Наука, Гл. ред. ф.-м. лит., 1985.
2. Першин И. М. Синтез систем с распределенными параметрами. - Изд. РИА-КМВ, 2002.
3. Рапопорт Э. Я. Структурное моделирование объектов и систем управления с распределенными параметрами. - М.: Высшая школа, 2003.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ ИНТЕНСИВНОСТИ ЭХО-СИГНАЛА ADCP-ЗОНДА И КОНЦЕНТРАЦИИ ВЗВЕШАННЫХ ЧАСТИЦ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Черчаго А. А.

Таганрогский технологический институт Южного федерального университета

ADCP (Acoustic Doppler Current Profiling) зонды применяются для профилирования скоростей течений уже более чем двадцать лет. Возможность измерения концентраций взвеси на всех слоях позволяют значительно расширить наше представление о состоянии водного объекта, а также улучшить математические модели, строящиеся на основе данных ADCP-зондов.

Преобразование данных об эхо-сигнале, записанных ADCP зондом в данные о концентрации взвешенных частиц (SSC) требует коррекции данных об изменениях мощности излучателя, длины передачи и разме-

ра частиц в воде; пространственные изменения в распространении акустической энергии вблизи и вдалеке от излучателя; временные и пространственные изменения в поглощении звуковой волны водой и взвешенными частицами; а также колебания между излучателями. Эхо-сигнал после нормировки и коррекции в соответствие со всеми перечисленными выше факторами, кроме изменений в размерах частиц, называется ABS (Acoustic Backscatter - Акустическое обратное рассеивание). Постоянное распределение размеров частиц в наблюдаемом поле течений показывает, что изменения в ABS могут быть связаны с изменениями в SSC. Это отношение основано на гидролокационном уравнении для звукового рассеивания [Gartner, 2004] и в общем виде выглядит следующим образом:

$$SSC = 10(A \times ABS + B) \quad (1)$$

где A и B эмпирически получаемые угловые коэффициенты регрессии SSC в отношении к ABS.

Эхо-сигнал записывается в ADCP в counts (единицах). Единицы, извлеченные из данных ADCP, умножаются на instrument-specific и beam-specific коэффициенты [RD Instruments, Oral Commun., 2005] для получения данных в децибелах (см. Таблицу 1). Коэффициенты преобразования можно получить у компании RD Instruments.

В результате преобразований, связанных с вычислениями Transmit power (TP), TC - Transmit Current (Текущая передача), TV - Transmit Voltage (Напряжение передачи) [RD Instruments, Oral Commun., 2004] получаем коэффициенты преобразования counts в децибелы:

Beam	Коэффициент
1	0.435374
2	0.445808
3	0.434811
4	0.452868

Табл. 1. Коэффициенты перевода из ADCP-counts в децибелы

Для выявления достоверности между данными, получаемыми с различных beam'ов, был проведен регрессионный анализ данных, полученных с зонда в экспедиции по Азовскому морю летом 2006 года.

Beam	Угловой коэффициент-1 (Slope)	Угловой коэффициент-2 (Intercept)	R ²
1	1	0	1
2	1.0154	-0.2316	0.98
3	0.9580	1.2214	0.98
4	0.9730	-0.0578	0.97

Табл. 2. Регрессионный анализ выявления связи интенсивности эхо-сигнала на каждого beam'a с первым beam'ом зонда

Список использованной литературы

1. Deines, K. L., 1999. Backscatter Estimation Using Broadband Acoustic Doppler Current Profilers in Oceans 99 MTS/IEEE Conference Proceedings, September 13-16, 1999. - Seattle, Wash.
2. Gartner, J., 2004. Estimating Suspended Solids Concentrations from Backscatter Intensity Measured by Acoustic Doppler Current Profiler in San Francisco Bay, California: Marine Geology, v. 211, pp. 169-187.
3. RD Instruments, 1996. Principles of Operation: A practical primer. 158 p.
4. RD Instruments, 2003. WinRiver Users Guide-USGS Version. 144 p.
5. Downing, Andrew, Thorne, P. D., and Vincent, C. E., 1995. Backscattering From a Suspension in the Near-Field of a Piston Transducer: The Journal of the Acoustical Society of America, v. 97, no. 3, p. 1614.
6. Flammer, G. H. 1962. Ultrasonic Measurement of Suspended Sediment: U.S. Geological Survey Bulletin 1141-A, 48 p.

ПОВЫШЕНИЕ РОЛИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

Чикирева Т. В.

Тюменский государственный архитектурно-строительный университет

Изменения в стране за последние годы, современное развитие общества требуют от специалистов умения организовать свой труд на научной основе, умения строить модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ. Для этого исследователю нужна не только подготовка по специальности, но и хорошая математическая база.

Широкое использование методов математических исследований открывает новые перспективы развития науки, оказывает непосредственное воздействие на совершенствование производства. Невозможно принимать правильные решения в вопросах теории и практики промышленной отрасли, строительства, транспорта и т.д. без знания закономерностей производственных процессов, без их математической обработки. Эта