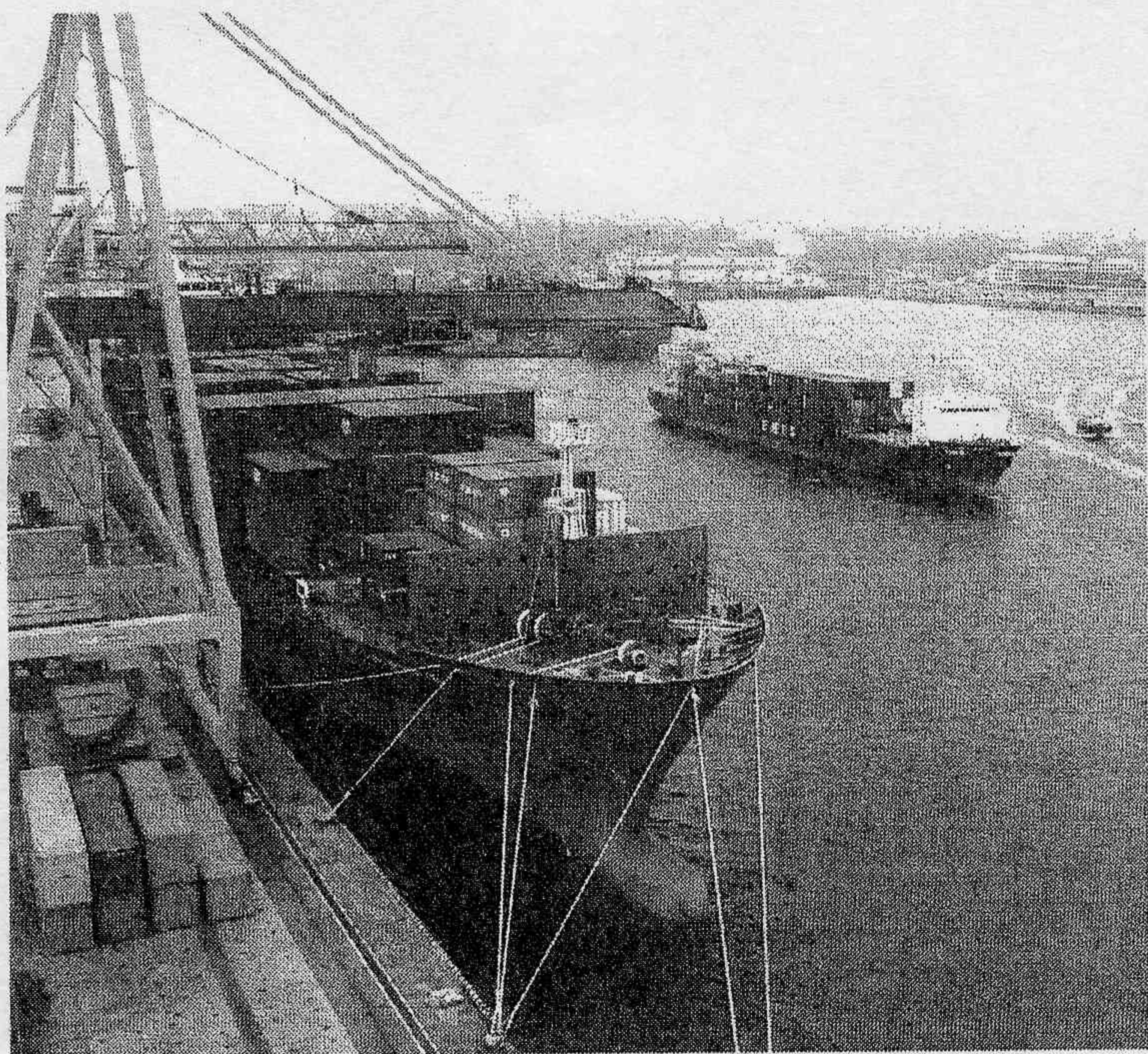


ПОРТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА МОРЕПЛАВАНИЯ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ



**Министерство образования и науки Украины
ОДЕССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ**

*Посвящается 75-летию со дня рождения
Александрова Михаила Николаевича
великого ученого-кораблестроителя,
внесшего значительный вклад в
безопасность мореплавания*

ПОРТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА МОРЕПЛАВАНИЯ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК

На рис. 2 представлена зависимость величины $\frac{1}{2} \ln \frac{\frac{\omega\tau}{2}}{\sin \frac{\omega\tau}{2}}$ от частоты,

которая определяет область частот, в которой относительная погрешность достаточно мала, даже без учета поправки.

Выводы. Измерение частотной характеристики измерительного преобразователя полиметрической ИИС можно с достаточной точностью выполнять импульсным способом.

Список использованной литературы:

1. Грешнов А.Ю. Синтез оптимальных зондирующих сигналов для измерения уровня жидких грузов // Автоматизация судовых технических средств: Науч. – техн. сб. – Одесса: ОГМА, 1999. – Вып. 3. – С.73-77.

2. Жуков Ю.Д., Гордеев Б.Н. Методы полиметрии и контроль параметров хранения зерна // Хранение и переработка зерна. – 2000. - № 8. С.31-33.

3. Жуков Ю.Д., Гордеев Б.Н. Полиметрические информационные системы для объектов транспорта, промышленности и сельского хозяйства // Зб. наук пр. Випуск № 5 “Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології життєзабезпечення людини”. СИЕТ 5 – 99 – С.256.

4. Тихонов В.И., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. – М.: Наука, 1979.

УДК 681.518.3

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВРЕМЕННОГО ТРАКТА РЕФЛЕКТОМЕТРИЧЕСКОЙ ИИС

*Е.О. Прищепов - Национальный университет кораблестроения
имени адмирала Макарова*

Постановка проблемы. В различных отраслях промышленности, в том числе и при осуществлении различных технологических процессов в морских портах, необходимо измерять параметры хранения жидких и сыпучих сред. К этим параметрам, наряду с другими, относятся положения границ раздела несмешиваемых сред. Эффективным методом, позволяющим измерять указанные параметры, является метод импульсной рефлектометрии [3]. На базе этого метода была разработана рефлектометрическая информационно-измерительная система (ИИС) [1].

Стробоскопическое преобразование масштаба времени, которое использовано в ИИС, порождает ряд специфических погрешностей измерений. Одной из причин погрешностей является нелинейность функции преобразования временного тракта, которую можно представить в виде

$$\tau' = f[\tau, a_0(t), a_1(t), a_2(t), \dots, a_m(t)], \quad (1)$$

где τ' – время в эквивалентном масштабе; τ – время в реальном масштабе; $a_0(t), a_1(t), a_2(t), \dots, a_m(t)$ – параметры функции преобразования.

Параметры функции (1) изменяются во времени вследствие воздействия различных внешних факторов, естественного старения элементов и т.д. Знание их позволяет определить реальные задержки импульсов, а следовательно, и положения границ раздела сред.

Анализ публикаций. Для определения параметров функции преобразования был предложен метод, описанный в работах [2,4]. Метод основан на сдвиге зондирующего импульса вдоль диапазона работы стробоскопического преобразователя. При сдвиге зондирующего импульса одновременно происходит перемещение импульса, отраженного от специальной неоднородности волнового сопротивления, введенной между генератором зондирующих импульсов и рабочим участком чувствительного элемента. Импульс, отраженный от специальной неоднородности, представляет собой опорный импульс, задержка которого относительно зондирующего принимается за образцовую. При этом принимается, что в реальном масштабе времени образцовая задержка является постоянной величиной.

Введение специальной неоднородности волнового сопротивления влияет на рефлектограмму, получаемую в результате зондирования чувствительного элемента, поэтому актуальным является выработка требований, предъявляемых к значению образцовой задержки и параметрам опорного импульса.

Целью настоящей работы является рассмотрение вопросов, связанных с формированием образцовой задержки, используемой для уменьшения погрешностей измерений рефлектометрической ИИС.

Изложение основного материала. Очевидно, что погрешность измерений будет уменьшаться с увеличением количества узлов аппроксимации функции преобразования временного тракта ИИС. Для увеличения количества узлов необходимо уменьшать значение образцовой задержки. Однако предел такого уменьшения ограничен разрешающей способностью. Разрешающую способность в данном случае можно определить как минимальное расстояние между выходом генератора зондирующих импульсов и специальной неоднородностью, при котором зондирующий и отраженный импульс наблюдаются раздельно. Из [3] известно, что разрешающая способность зависит от скорости распространения и длительности зондирующего импульса (в случае использования видеоимпульса):

$$\Delta l_{\min} = 0,5 \cdot \vartheta \cdot t_u, \quad (2)$$

где ϑ - скорость распространения зондирующего импульса;

t_u - длительность зондирующего импульса.

Очевидно, что минимально возможное значение образцовой задержки равно длительности зондирующего импульса.

Основными параметрами опорного импульса являются его длительность, полярность и амплитуда.

Длительность опорного импульса определяется длительностью зондирующего импульса и характером специальной неоднородности. Целесообразно, чтобы специальная неоднородность носила активный характер, так как в этом случае формы зондирующего и опорного импульсов будут

одинаковы. Полярность опорного импульса на сущность метода определения параметров функции преобразования влияния не оказывает, однако наряду с амплитудой влияет на характер многократных отражений зондирующего импульса. Зондирующий импульс отражается от специальной неоднородности волнового сопротивления с коэффициентом отражения

$$k_o = \frac{R - W}{R + W}, \quad (3)$$

где R - сопротивление специальной неоднородности;
 W - волновое сопротивление участка линии между генератором зондирующих импульсов и специальной неоднородностью.

При этом возникает преломленный импульс, который распространяясь дальше в чувствительном элементе, отражается от неоднородностей волнового сопротивления, расположенных на границах разделов сред. При этом вновь возникают отраженные и преломленные импульсы. Поскольку импульсы затухают, то этот процесс заканчивается установившимся режимом.

Эти обстоятельства необходимо учитывать при выборе амплитуды опорного импульса. Амплитуда должна быть такой, чтобы отраженные от неоднородностей волнового сопротивления импульсы были различимы на уровне помех.

Выводы. 1. Значение образцовой задержки должно быть больше или равно длительности зондирующего импульса. 2. Полярность опорного импульса принципиального значения не имеет, но при этом оказывает влияние на процесс математической обработки рефлектограммы. 3. Амплитуда опорного импульса должна выбираться с учетом параметров неоднородностей волнового сопротивления чувствительного элемента.

Список использованной литературы:

1. Гордеев Б. Н., Грешнов А. Ю., Жуков Ю. Д., Прищепов Е. О. Применение метода импульсной рефлектометрии для измерения уровня и расстояния до раздела жидких сред // Изв. вузов. Электромеханика. - 1995. - №4. - С. 27-29.

2. Гордеев Б. Н., Прищепов Е. О. Повышение точности судовой многофункциональной рефлектометрической системы // Автоматизация судовых технических средств: науч.-техн. сб. - Одесса: ОГМА, 1999. - №3. - С.69-72.

3. Исследование объектов с помощью пикосекундных импульсов / Г. В. Глебович, А. В. Андриянов, Ю. В. Введенский и др.; Под ред. Г. В. Глебовича. - М.: Радио и связь, 1984. - 256 с.

4. Прищепов Е. О. Определение характеристики преобразования рефлектометрической информационно-измерительной системы // Збірник наукових праць УДМТУ. - Миколаїв: УДМТУ, 2000. - №4 (370). - С.90-93.