

верхностной волны при подходе к берегу приводит к искривлению фронта волны, а это в свою очередь приведет к рефракции.

Для слежения за искажениями профиля нелинейной поверхностной гравитационной волны при распространении по заливу, методом последовательных приближений было получено выражение для горизонтальной скорости частиц среды. Эти искажения связаны с появлением высших гармоник в спектре исходной волны.

Для трехмерного моделирования рефракции нелинейной поверхностной гравитационной волны на береговых образованиях создадим трехмерную модель берегового выступа в виде бухты. Данная модель

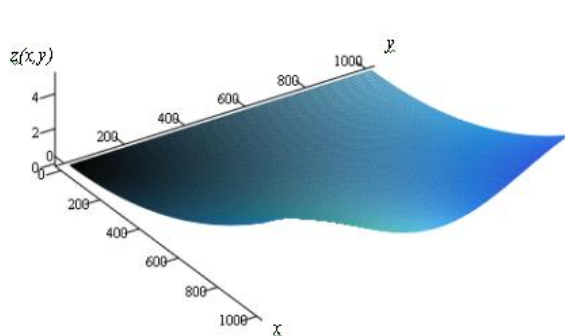


Рис.1. Трехмерная модель мыса.

По направлению оси  $x$  с уменьшением длины волны наблюдается искажение профиля, и волна становится все круче.

#### Литература

1. Крылов А.Н. К теории рефракции морских волн. Труды ГОИН, 1950. вып.16, С. 95.
2. Шулейкин В.В. Физика моря. М. Наука, 1968. 587с.
3. Аббасов И.Б. Пространственное моделирование волновых явлений на поверхности залива //Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественная серия. 2001. № 4. С.56-57.
4. Мамыкина В.А., Хрусталеv Ю.П. Береговая зона Азовского моря. Ростов н/Д., 1980. 176с.

#### Отходы производства и потребления. пути их решения

Белокурова Е.В., Самарина Е.Ф.  
Нижневартовский филиал ТюмГНГУ,  
Нижневартовск

Одним из основных факторов антропогенного воздействия на окружающую среду являются отходы производства и потребления.

Производственные отходы образуются в результате технологических процессов различных производств и представляют собой остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, изделий и товаров, утративших свои потребительские качества. В Ханты-Мансийском

представлена на рис.1, бухта при этом имеет размеры  $1000 \times 1000 \times 5$  м. Глубина по осям  $x$  и  $y$  также медленно уменьшается от 5 м до нуля, крутизна склона не превышает значения  $0,01^0$ .

На рис.2 приведена трехмерная модель рефракции нелинейной поверхностной гравитационной волны в бухте. Для расчетов поверхность бухты разбита на сетку с шагом 5 м по осям  $x$  и  $y$ . Волновой вектор направлен под углом  $45^0$  к оси  $x$ . С приближением к мысу фронт нелинейной поверхностной волны начинает искривляться и стремится стать нормальным к береговой линии.

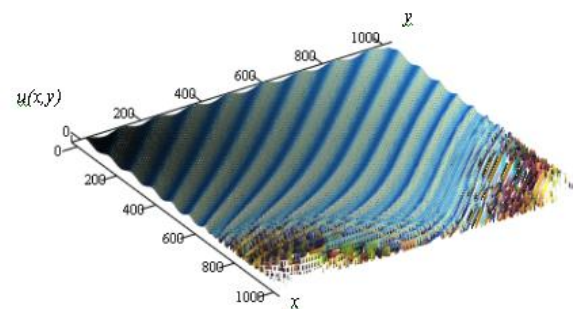


Рис.2. Трехмерная модель рефракции нелинейной поверхностной гравитационной волны в бухте с начальными параметрами: частота  $f=0,1$  Гц; длина  $\lambda=70$ м; скорость распространения  $c=7$ м/с; крутизна  $2a/\lambda=0,02$ ;  $kH=0,4$ .

автономном округе (ХМАО) большая часть производственных отходов образуется при бурении скважин, добычи, транспортировке, подготовке и хранении нефти. По данным статистической отчетности. В 2000 году было образовано около 1396 тыс. тонн производственных отходов, из них основную долю составляют отходы бурения, нефтешламов, загрязненных грунтов. Кроме того, за предыдущие годы на промплощадках было накоплено порядка 4,24 млн. тонн этого же вида отходов.

Слабо ведется работа по переработке нефтешламов в таких крупнейших нефтегазоперерабатывающих предприятиях, как «КОгальмнефтегаз», «Урайнефтегаз», «Лангепоснефтегаз», «Мегионнефтегаз», «Нижневартовскнефтегаз» и др.

Отсутствие полигона усложняет итилизацию высоко опасных производственных отходов (2-й класс опасности). В 2000 году их образовалось более 71 тыс. тонн, плюс накопление за прошедшие годы порядка 91 тыс. тонн. Почти все они хранятся на промплощадках предприятий.

Не меньший вклад в загрязнение окружающей среды вносят твердые бытовые отходы (ТБО). Они образуются в результате жизнедеятельности людей и представляют собой изделия и материалы, утратившие свои потребительские свойства в результате физического или морального износа.

В 2000 году в округе, по данным территориальных комитетов природных ресурсов и отделов Управления по охране окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа, образовалась 1023

тыс. тонн ТБО. Их составляющими являются: дерево, картон, бумага, полиэтилен, пищевые отходы, стекло-тара, текстиль, резина, металлолом и др.

Для размещения ТБО в округе организовано 104 санкционированные свалки общей площадью 433729 га. Из них 13 представляют собой специально оборудованные полигоны, построенные по проектам и обустроенные в соответствии с действующими СНИПами.

В округе ведется работа по дообустройству свалок до уровня полигонов и строительству новых полигонов.

В 2000 году на строительстве полигонов было освоено 11433 млн. рублей, Долевое участие принимал окружной экологический фонд.

В связи с недостаточным количеством полигонов и санкционированных свалок широко распространена практика вывоза отходов в места неорганизованного складирования, что представляет особую опасность для окружающей среды. В 2000 году природоохранными службами было обнаружено 55 несанкционированных свалок, на которых располагалось около 10 тыс. тонн отходов. Ими было занято 55,51 га. земель. В течение года 43 свалки были ликвидированы.

В связи со сложившейся обстановкой мы вышли на комитет по охране окружающей среды с просьбой принять меры по очистке города и зон отдыха от ТБО. Т.к. на планируемую летнюю практику многие студенты не смогут устроиться на предприятие и практику в стенах университета, то мероприятия по очистке города и зон отдыха можно зачесть в счет летней практики.

#### **Дисперсионные характеристики ПАВ в присутствии системы электродов конечной толщины**

Двоешерстов М.Ю., Чередник В.И., Чириманов А.П., Петров С.Г.

*Нижегородский государственный университет,  
Нижний Новгород, Россия*

Для расчета конкретной топологии акустоэлектронного устройства (фильтр, генератор, линия задержки и т.д.) с заданными техническими характеристиками необходимо сначала рассчитать параметры поверхностной акустической волны (ПАВ), распространяющейся вдоль поверхности пьезоэлектрического кристалла в присутствии периодической системы металлических электродов, которые непосредственно возбуждают ПАВ. Расчет параметров ПАВ основан на решении уравнений пьезоакустики, которые могут быть решены, как известно, только численными методами. В настоящее время известен ряд алгоритмов для расчета дисперсионных характеристик ПАВ, распространяющихся в пьезокристаллах в присутствии периодической системы электродов конечной толщины. Эти алгоритмы основаны на методе эффективной диэлектрической проницаемости, методе периодических функций Грина, методе интегральных граничных уравнений. Однако данные алгоритмы требуют огромного количества машинного времени.

В последнее время в основном применяют комбинированную методику Нашимото, известную, как

FEMSDA-анализ. Данная методика использует метод конечных элементов для решения уравнения теории упругости в области электрода конечной толщины и метод дисперсионных уравнений для решения системы уравнений пьезоакустики в области пьезокристалла. Данная методика позволила значительно сократить затраты машинного времени при расчете дисперсионных характеристик ПАВ.

В настоящей работе был разработан модифицированный алгоритм, основанный на методике FEMSDA-анализа. При этом решение в области металлического электрода искалось методом четырехугольных, а не треугольных конечных элементов.

Преимущества четырехугольного конечного элемента по сравнению с часто используемым треугольным элементом заключаются в следующем:

1. В отличие от треугольного элемента четырехугольный элемент является геометрически изотропным.

2. Четырехугольный элемент обладает более высокой скоростью сходимости, что позволяет получать аналогичные по точности результаты на сетках с меньшим количеством элементов.

В алгоритме в области электрода было реализовано построение регулярной четырехугольной конечно-элементной сетки с произвольным количеством элементов, что позволило рассчитывать не только прямоугольную форму электрода, но и любую другую, например, треугольную либо трапециевидную.

В работе были рассчитаны параметры ПАВ, а также полоса непрозрачности и коэффициент отражения ПАВ от системы штырей при различных толщинах алюминиевых электродов прямоугольной и трапециевидной формы, нанесенных на поверхность пьезокристалла лангсита (LGS) термостабильной ориентации ( $0^0, 140^0, 26^0$ ).

#### **Влияние локального напряженного состояния на мартенситные превращения в пластических зонах под поверхностью ударных изломов**

Клевцов Г.В., Клевцова Н.А., Фролова О.А., Клевцова В.А.

*Орский гуманитарно-технологический институт,  
(филиал) ГОУ ОГУ*

Мартенситные превращения, протекающие в аустенитных сталях и инициируемые охлаждением или деформацией, оказывают существенное, иногда неоднозначное влияние на механические свойства данного класса сталей, затрудняя прогнозирование их поведения в различных условиях эксплуатации. Это, несмотря на высокие технологические свойства аустенитных сталей, ограничивает их практическое применение. Наиболее слабо изучены мартенситные превращения, протекающие в пластических зонах у вершины распространяющейся трещины. Хотя очевидно, что вклад данных превращений в сопротивление материала развитию трещины значительный.

В настоящей работе рассмотрено влияние локального напряженного состояния материала на мартенситные превращения в пластических зонах под поверхностью ударных изломов аустенитных сталей.