

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное Государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

Кафедра фундаментальной математики и механики

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ В ГЭК

Заведующий кафедрой

к.ф. – м.н.

К. Ю. Басинский

  
15 июля 2021 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

магистерская диссертация

ПРОХОЖДЕНИЕ ВОЛН ЧЕРЕЗ ЩЕЛЬ,

ОБРАЗОВАННУЮ ДВУМЯ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СТЕНКАМИ

01.04.01 Математика

Магистерская программа «Вычислительная механика»

Выполнил работу  
студент 2 курса  
очной формы обучения



Савчук Максим Олегович

Научный руководитель  
к.ф. – м.н.



Басинский Константин Юрьевич

Рецензент  
к.э.н., заведующий  
кафедрой алгебры и  
математической логики  
ФГАОУ ВО ТюмГУ



Вершинина Светлана Валерьевна

Тюмень  
2021

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1 ОБЩИЕ УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ.....	4
1.1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ .....	4
1.2 ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ .....	9
ГЛАВА 2 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ДИФРАГИРОВАНИЯ ВОЛНЫ СКВОЗЬ ЩЕЛЬ .....	12
2.1 ФУНКЦИЯ МАТЬЁ.....	12
2.2 ФУНКЦИЯ БЕССЕЛЯ .....	15
ГЛАВА 3 ДИФРАКЦИЯ ВОЛН .....	17
3.1 ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ С ГРАНИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ	17
3.2 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О ПРОХОЖДЕНИИ ВОЛНЫ СКВОЗЬ ЩЕЛЬ ОБРАЗОВАННУЮ ДВУМЯ СИММЕТРИЧНЫМИ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СТЕНКАМИ .....	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	30
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	31

## ВВЕДЕНИЕ

Вода один из наиболее важных веществ на Земле для условий существования жизни, и тот факт, что ею покрыта более 70% поверхности нашей планеты, делает цель её изучения одной из важных направлений в науке.

Понимание модели поведения волновых процессов может помочь в изучении влияния океанов с окружающей средой и влияния их на климат планеты, а также воздействия гидротехнических объектов и сооружений с учётом их особенностей и целей эксплуатации.

Общая задача характеризуется постановкой уравнений движения идеальной несжимаемой жидкости через законы сохранения массы и энергии с учётом поставленных граничных условий. И для решения задачи необходимо определить потенциал скорости волнового движения жидкости и найти фазовую скорость течения волны.

В данной работе рассматривается движение жидкости аналогичное поведению набегающей волны в местах сужения входящего потока жидкости в акваторию порта, рассматривается эффект дифракции волны.

Согласно Гюйгенсу, при переходе набегающей волны через щель происходит изменение профиля волны, и она меняет скорость распространения волны во всех направлениях: чем больше угол дифракции, тем меньше скорость в направлении угла наклона (рисунок 1).

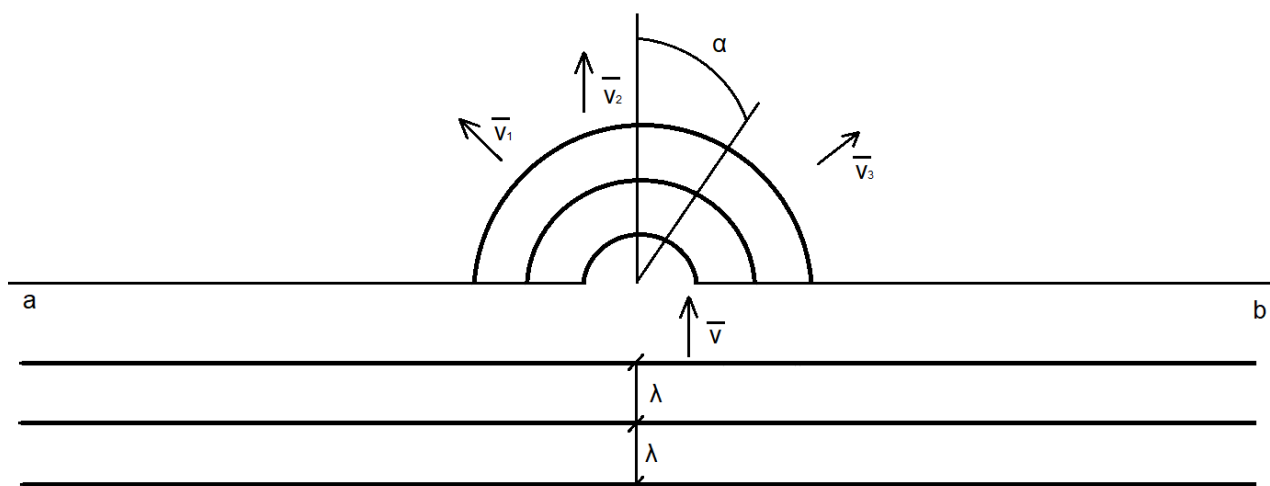


Рисунок 1 – Прохождение волны сквозь щель ( $\alpha$  – угол дифракции)