

## СПОСОБ ФОРМАЛИЗАЦИИ ФОРМЫ СУДОВЫХ ГРУЗОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НЕСТАНДАРТНОГО ТИПА

Для определения соответствия параметров посадки, устойчивости и прочности корпуса судна их допустимым значениям необходимо произвести расчет предварительного грузового плана судна.

О важности указанной операции свидетельствует тот факт, что все современные суда имеют компьютерные грузовые программы, позволяющие произвести моделирование загрузки судна (составить предварительный грузовой план) и оценить уровень его мореходной безопасности. Помимо этого на каждом судне имеется документация для расчета предварительного грузового плана вручную, представляющая необходимые интерполяционные таблицы и графики. В ряде ситуаций воспользоваться грузовой программой невозможно, например, при эксплуатации старых судов, на которых грузовая программа перестала работать или вообще отсутствует.

В работах [1, 2] показана целесообразность разработки компьютерного пакета, который позволяет синтезировать грузовую программу судна. При наличии такого программного продукта оператор вводит необходимую информацию из судовой грузовой документации для формирования базы данных. После завершения ввода исходных данных производится инициализация второго модуля программы, который, используя сформированную базу данных, генерирует собственно грузовую программу, решающую задачу составления предварительного грузового плана.

Предварительное планирование загрузки многоцелевых судов в случае приема генерального груза требует моделирования укладки груза.

Так как каждый из трюмов имеет индивидуальную форму, то одной из задач формирования базы данных является формализация формы судовых трюмов и ввод информации о ней, что позволит отображать грузовые помещения с помощью компьютерной графики в виде двух- и трехмерных проекций.

В работах [3, 4] рассмотрены вопросы загрузки балкеров навалочными грузами. Для решения задачи оптимальной загрузки судов используется симплекс-метод.

Процедура формирования оптимальной загрузки универсального судна генеральным грузом по критерию доходности перевозки партий

груза изложена в работах [5, 6].

В работе [7] описан метод формализации формы стандартных трюмов судна.

Целью публикации является разработка способа формализации формы нестандартных судовых трюмов для формирования исходной базы данных программного продукта, позволяющего создать грузовую программу судна.

Для нестандартных (сложных) грузовых помещений характерно изменение ширины помещения по его длине и/или высоте. Такие помещения предлагается описывать массивом точек, координаты которых заданы через постоянные приращения его длины и высоты.

Каждая точка трехмерного массива, создаваемого для описания формы нестандартного трюма, в качестве первого измерения содержит расстояние от начала трюма до вертикального сечения, проходящего через точку, второе измерение равно расстоянию от дна трюма до горизонтальной плоскости, проходящей через точку, и третье измерение характеризуется половиной вводимой ширины на уровне горизонтальной плоскости.

Всего выделено четыре типа нестандартных помещений. К первому типу грузовых помещений относятся такие, у которых ширина изменяется по текущему значению вертикального расстояния. Грузовые помещения, у которых ширина изменяется по продольному расстоянию, относятся ко второму типу грузовых помещений. Для третьего типа грузовых помещений характерно изменение ширины как по вертикальному, так и по продольному расстояниям. Четвертый тип представляет собой второй тип грузовых помещений с балластными танками.

Для создания массива точек, описывающих форму нестандартного трюма судна, необходимо провести ряд вертикальных и горизонтальных плоскостей, содержащих точки массива.

Способ формализации архитектуры нестандартных судовых трюмов и формирование соответствующей базы данных реализован в компьютерной программе, которая функционирует следующим образом. Вначале выбирается тип грузового помещения, ввод параметров которого предусматривается, и задаются максимальные размеры трюма, отображаемые в виде "заготовки".

Допустим, необходимо ввести информацию по грузовому помещению третьего типа.

Для создания массива точек, описывающих форму грузового помещения, необходимо задать положения вертикальных плоскостей в продольном направлении трюма (рис. 1), для чего по длине "заготовки" с помощью линейки прокрутки перемещается вертикальная визир-

ная плоскость, и в необходимых положениях кнопкой "N" наносятся соответствующие пометки, информация о которых приводится на правом информационном табло.

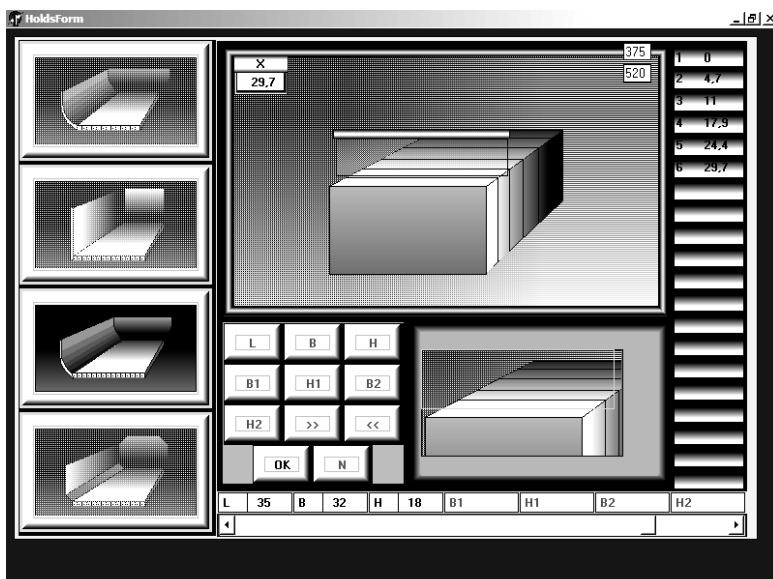


Рис. 1. Разметка вертикальных плоскостей

Затем исходную заготовку необходимо разметить горизонтальными плоскостями, которые в совокупности с вертикальными плоскостями позволят сформировать массив точек, описывающих форму грузового помещения.

Для этого по высоте "заготовки" линейкой прокрутки перемещается горизонтальная визирная плоскость и в требуемых положениях кнопкой "N" наносятся метки плоскостей (рис. 2).

Информация о положении горизонтальных плоскостей индицируется на правом информационном табло.

В дальнейшем необходимо ввести наибольшую ширину по каждому из сделанных вертикальных сечений грузового помещения.

Для этого с помощью управляющих кнопок "<<" и ">>" выбирается требуемое сечение и с помощью линейки прокрутки устанавливается его наибольшая ширина, значение которой индицируется на правом информационном табло. Так, на рис. 3 наибольшая длина первого сечения составляет 32 м, а последнего – 20,7 м.

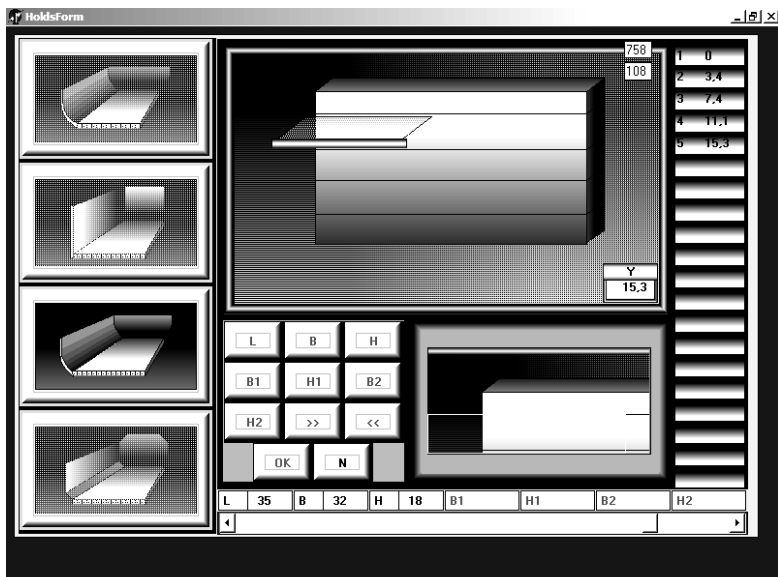


Рис. 2. Разметка горизонтальных плоскостей

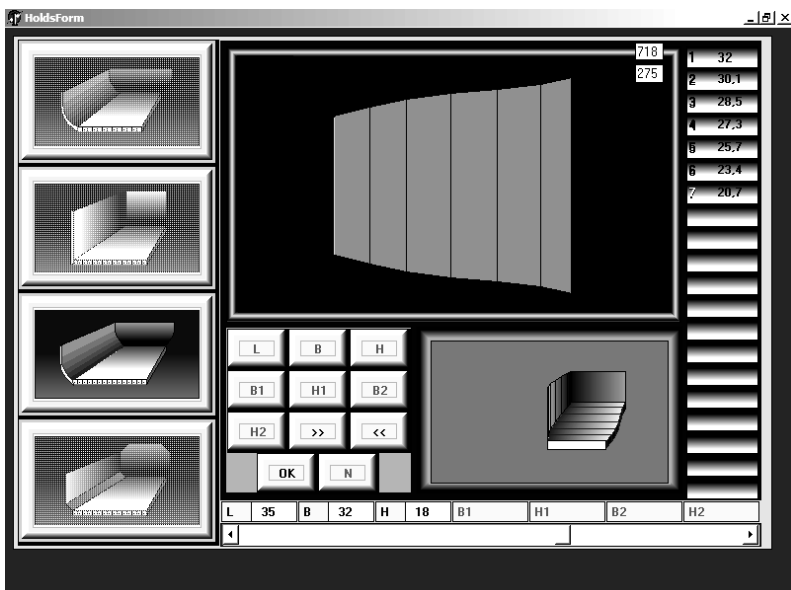


Рис. 3. Ввод наибольшей ширины вертикальных сечений

В правом нижнем углу экрана выводится трехмерное изображение грузового помещения, соответствующее по форме вводимым размерностям.

После ввода наибольшей ширины вертикальных сечений грузового помещения с помощью клавиши "ОК" можно выбрать вертикальное сечение и задать его форму по высоте.

На каждом из вертикальных сечений, форму которых необходимо задать, имеются следы сечений горизонтальными плоскостями. Поэтому кнопками "<<<" и ">>>" выбирается требуемый след горизонтальной плоскости и с помощью линейки прокрутки вводится соответствующая ему ширина трюма.

Таким образом вводятся переменные значения ширины грузового помещения по высоте на уровне проведенных горизонтальных плоскостей (рис. 4).

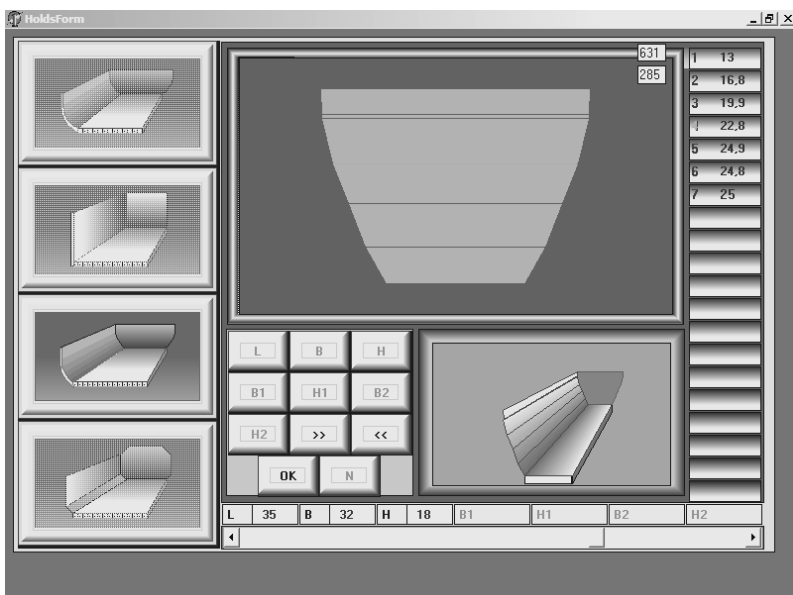


Рис. 4. Задание формы сечения трюма по высоте

Аналогично вводятся значения переменной ширины по остальным вертикальным сечениям грузового помещения.

Для визуального контроля выводится трехмерное изображение участка грузового помещения между текущим и смежным вертикальными сечениями, которое изменяется в соответствии с вводимыми зна-

чениями ширины.

В дальнейшем целесообразна разработка процедуры, позволяющей графическое отображение грузового помещения в трехмерном виде по введенным данным для моделирования укладки генерального груза.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Николаева Л.Л., Гайченя А.В., Соколов М.Ю. Разработка метода оперативной оценки критериев мореходности судна // Судовождение: сб. научн. трудов: статьи / Николаева Л.Л. – Одесса, 2009. – Вып. 16. – С. 132 – 136.

2. Николаева Л.Л., Гайченя А.В., Соколов М.Ю. Универсальный метод разработки компьютерной программы загрузки // Сборник трудов междунар. наук. – прак. конф. "Современные информационные и инновационные технологии на транспорте". – Херсон: ХГМИ, 2009. – С. 20 – 22.

3. Цымбал Н.Н., Васьков Ю.Ю. Формирование оптимизационной задачи проведения грузовых операций навалочных судов // Судовождение: сб. научн. трудов: статьи / Цымбал Н.Н. – Одесса, 2004. – Вып. 7. – С. 3 – 10.

4. Цымбал Н.Н., Васьков Ю.Ю. Выбор оптимального варианта проведения грузовых операций навалочных судов // Автоматизация судовых технических средств: сб. научн. трудов: статьи / Цымбал Н.Н. – Одесса, 2005. – Вып. 9. – С. 103 – 107.

5. Заичко В.С. Особенности формирования загрузки судов генеральными грузами // Судовождение: сб. научн. трудов: статьи / Заичко В.С. – Одесса, 2005. – Вып. 9. – С. 25 – 28.

6. Заичко В.С. Алгоритм формирования множества допустимых загрузок судна генеральными грузами // Судовождение: сб. научн. трудов: статьи / Заичко В.С. – Одесса, 2006. – Вып. 12. – С. 59 – 62.

7. Гайченя А.В. Программное описание стандартных грузовых помещений судна // Судовождение: сб. научн. трудов: статьи / Гайченя А.В. – Одесса, 2010. – Вып. 17. – С. 61 – 67.