МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ
ОДЕССКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ МОРСКОГО ФЛОТА

На правах рукописи

МАХМУД АХМАД ТАЛАЛ

ПОВЫШЕНИЕ СОХРАННОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ И ДРУГИХ ГИГРОСКОПИЧЕСКИХ ГРУЗОВ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ МОРЕМ

Специальность - 05 - 22 - 19
"Эксплуатация водного транспорта"

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Одесса - 1993

Работа выполнена в Одесском институте инженеров морского флота.

Научный руководитель:
доктор технических наук, профессор Козырев В.К.

Официальные оппоненты:
доктор технических наук, профессор Аксютин Л.Р. (Одесская государственная морская академия)
кандидат технических наук, доцент Миланин Н.В. (Одесский институт инженеров морского флота)

Ведущая организация: АСК "Бласко"

Защита состоится 15 февраля 1993 г.
В 14.00 часов на заседании специализированного Совета Д 101.04.02 в Одесском институте инженеров морского флота (270029, г. Одесса, ул. Мечникова, 34).

С диссертацией можно ознакомиться в научно-технической библиотеке ОИИМФ.

Отзывы на автореферат направлять в двух экземплярах, заверенны печатью, по указанному адресу на имя Ученого секретаря Специализированного Совета.

Автореферат разослан "14" января 1993 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
канд.техн.наук, доцент Н.П.Дидорчук

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

А к т у а л ь н о с т ь р а б о т ы . Составной частью технологии производства и подготовки к использованию товаров народного потребления является перевозка сырья и готовых к употреблению товаров между районами получения сырья, его переработки и потребления. В связи с этим повышается роль и удельный вес транспорта в сфере прозводства и потребления. Среди всех видов транспорта по условиям обеспечения сохранности грузов морской транспорт занимает особое положение, обуславливаемое спецификой морских перевозок, большая протяженность транспортных артерий, быстрая и существенная смена климатических условий, большие количества грузов, перевозимых в качестве одной транспортной единицы так и в целом морем и др.. По данным ООН, убытки судоходных компаний мира от несохранной доставки грузов морем составляют от 1,2 до 1,6 % от их стоимости, что в стоимостном выражении измеряется миллиардами американских долларов. Такая же картина наблюдалась и на морском транспорте бывшего Союза. По неполным данным, убытки от порчи и повреждений грузов, в результате неконтролированных воздействий агрессивных факторов внешней среды составляли 30 % от общей суммы убытков. В едином транспортном комплексе (железнодорожные, воздушные, водные и автомобильные перевозки, а также порты, станции) убытки от порчи и снижения качества грузов при перевозках и перевалках составляли около 34 % от всех ущербов в стоимостном выражении.

Проблема обеспечения сохранности грузов на морском транспорте из категории ведомственной превращается в общегосударственную. Поэтому актуальность настоящей диссертационной работы обусловлена:

- необходимостью развития и совершенствования научной базы для решения задачи повышения сохранности гигроскопических грузов при их морской перевозке;
- потребностью разработки практических методов решения задач по обеспечению сохранности гигроскопических грузов на морском транспорте с использованием современных технических средств;
- необходимостью создания научно-методической базы для перехода к АСУ и САПР технологическими процессами сохранной транспортировки продовольственных и других гигроскопических грузов морем.

Цель диссертационной работы - состоит в создании научно-обоснованного методического обеспечения для решения практических задач в области повышения сохранности гигроскопических грузов при их морской транспортировке с использованием современных технических средств и вычислительной техники и в создании базы для развития АСУ и САПР технологии морской перевозки грузов, а также в разработке научно-обоснованных методов и режимов вентилирования трюмов и других помещений с гигроскопическими грузами.

Задачи работы:

- изучение и анализ существующих методов получения данных о теплофизических и гигроскопических свойствах материалов;
- изучение и анализ существующих методов представления данных о гигротермическом равновесии материалов;
- изучение методов обработки и обобщения информации о результатах теоретических и экспериментальных исследований в области равновесного влагосодержания гигроскопических грузов в системе "груз-судно-среда" и представления информации в аналитической форме, пригодной для практического использования при решении задач оптимизации технологии транспортировки и в создании базы для развития АСУ и САПР в этой области;
- разработка алгоритма и системы программ для решения задач, связанных с технологией морских перевозок исследуемых грузов;
- разработка практических рекомендаций по повышению сохранности грузов на морском транспорте.

В соответствии с темой и целью в диссертационной работе использованы результаты исследований, выполненных на разных кафедрах ОИИМФ (термодинамики, физики, эксплуатации морских портов, коммерческой эксплуатации) и посвященных обобщению, аналитическому описанию и расчету транспортных характеристик гигроскопических грузов, которые с точки зрения теории тепломассообмена относятся к классу капиллярно-пористых коллоидных материалов (КПКМ). По своему научному содержанию диссертационная работа является логическим продолжением исследований ученых ОИИМФ (Загоруйко В.А., Слынько А.Г., Козырев В.К., Панибратец Н.А., Андронов Л.П. и др.), а также других институтов и НИИ (Стефанович В.В., Балаков И.П., Корхов Я.Г., Хордас Г.С., Адамовский Э.В. и др.) применительно к теме диссерта-

ции. Научную базу исследования составляют положения грузоведения и технологии перевозки грузов, а также результаты и достижения точных и прикладных наук (теория тепломассообмена, теплофизика гигроскопических материалов).

Научные положения, защищаемые в работе:

- аналитический метод решения задач, связанных с разработкой и поддержанием технологий сохранной перевозки гигроскопических грузов морем;
- систему программ для расчета гигротермического равновесия системы "груз-среда";
- методику компьютерного решения задач по технологии морской перевозки грузов с учетом требований грузоведения и ранее выполненных исследований по тепломассообмену.

В качестве основополагающего методологического принципа в диссертации принят принцип комплексного повышения сохранности продовольственных и других гигроскопических грузов. Специфика работы определяет необходимость использования методов, инструментария и аксиом смежных областей знания (молекулярной физики, термодинамики, математики, статистики и др.). в объеме, необходимом для решения комплексных задач по технологии морской перевозки грузов,

Объектом исследования является механизм теплофизического взаимодействия груза со средой перевозки и хранения.

Предметом исследования являются методы и средства контроля и регулирования тепломассообменных процессов в системе "груз-судно-среда".

Работа выполнялась по планам НИР бывшего Минморфлота, предусматривавшим повышение сохранности грузов на транспорте, путем совершенствования технологии перевозки грузов.

Научная новизна заключается в том, что проблема повышения сохранности грузов исследуется как производная от технологии перевозки. Технология перевозки рассматривается как техническая наука, в основе которой лежат физические, химические и биологические процессы в массе груза в системе "груз-трюм (склад)-среда". Впервые разработана система программ для расчета гигротермического равновесного состояния системы "груз-судно (склад)-среда" и машинного решения практических задач технологии морской перевозки грузов.

Результаты диссертационных исследований создают предпосылки для перехода к АСУ и САПР технологии морской перевозки продовольственных и других гигроскопических грузов. Разработана методика машинного решения практических задач режимов вентиляции и технического кондиционирования грузовых помещений с гигроскопическими грузами.

На основании полученных результатов разработаны и предложены рекомендации прикладного характера для расчета технологических режимов перевозки гигроскопических грузов применительно к структуре сирийского экспорта-импорта.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что в ней исследуется важная народнохозяйственная проблема - повышение сохранности продовольственных и других гигроскопических грузов на морском транспорте. Элементы разработанных методик могут использоваться в АСУ и САПР технологии морской перевозки грузов с помощью ЭВМ. Разработаны и предложены рекомендации по расчету режимов вентиляции при транспортировке исследуемой категории грузов.

Использование предложенных методик значительно упрощает расчет и оптимизацию технологического режима транспортировки гигроскопических грузов.

Реализация результатов работы. Разработанные рекомендации могут быть использованы при проектировании РД в виде карт технологических режимов перевозки отдельных групп гигроскопических грузов. Результаты исследований используются в учебном процессе вуза в курсах: Грузоведение, Технология перевозки грузов, Сохранность грузов на транспорте, Техническое кондиционирование, а также в лабораторных и практических занятиях, курсовом и дипломном проектировании на факультетах управления морским транспортом и судомеханическом.

Апробация работы. Основные положения выполненных исследований докладывались, обсуждались и получили одобрение на кафедре Коммерческой эксплуатации и морского права; на ежегодных научно-технических конференциях профессорско-преподавательского состава ОИИМФ (1991-1993 гг.).

Публикация работы. По материалам выполненных исследований опубликованы 3 статьи, учебное пособие в виде лабораторного практикума и методуказаний по курсу Грузоведение.

С т р у к т у р а и о б ъ е м д и с с е р т а ц и и. Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем работы 132 с., рисунков 25, таблиц 10. В библиографическом списке наименований - 86, из них иностранных источников - 13 .

В п е р в о й г л а в е диссертации приведены данные о потерях грузов по отдельным пароходствам бывшего Союза и Минморфлота в целом. На основании анализа собранных и приведенных в этой главе статистических данных о потерях продовольственных и других гигроскопических грузов, делается вывод о необходимости и важности разработки и поддержания оптимальных технологий перевозки и хранения гигроскопических грузов. При этом под оптимальными технологическими процессами понимаются такие, при которых нет неконтролируемого спонтаннного увлажнения или усушки перевозимых грузов при минимальных экономических и эксплуатационных расходах.

Здесь же приведены статистические данные о грузопотоках в основных портах Сирии в 1987-90 годах.

Из этих данных следует, что продовольственные и гигроскопические грузы имеют существенный удельный вес в общем грузопотоке САР, и тем самым подтверждается актуальность выполненных исследований для нашей страны (САР).

На основании приведенных статистических данных о потерях грузов делается вывод о необходимости тепловлажностных расчетов процессов в системе "груз-судно-среда". Тем самым обосновывается важность и необходимость иметь достоверные данные о гигротермическом равновесии для перевозимых грузов. Так как номенклатура перевозимых морем грузов весьма обширна, то важно выбрать подходящий по многим критериям метод представления данных о гигротермическом равновесии материалов, который максимально упрощал бы методику их использования при расчете и поддержании оптимальных технологических процессов перевозки и длительного хранения конкретных грузов.

В о в т о р о й г л а в е диссертации рассматриваются используемые формы представления данных о равновесном влагосодержании и методы определения условий сохранной перевозки грузов. Речь идет о графической и табличной форме представления данных о равновесном влагосодержании материалов и, соответственно, о графическом и табличном методах определения условий сохранной перевозки грузов.

При рассмотрении форм представления данных о равновесном влагосодержании материалов сделан также обзор методов обобщения и прогнозирования (экстраполяции) таких данных. Это важно потому, что номенклатура перевозимых грузов расширяется быстрее, чем банки данных об их гигроскопических свойствах. При разработке технологии перевозки гигроскопического груза необходимо иметь представление о методах получения информации о равновесном влагосодержании груза с тем, чтобы решать задачу совместно со специалистами по тепломассообмену, имея при этом представление об объеме и стоимости таких работ.

В этой главе диссертации сформулировано 12 задач, которые в совокупности охватывают в основном весь круг вопросов, связанных с определением условий сохранной перевозки гигроскопических грузов. Задачи эти следующие:

П е р в а я : Известны (заданы) относительная влажность и температура воздуха. Определить равновесное влагосодержание и коэффициенты массоемкости перевозимого груза.

В т о р а я : Известны (заданы) влагосодержание и температура перевозимого груза. Определить параметры воздуха (температуру, относительную влажность, влагосодержание и энтальпию) равновесные параметрам груза.

Т р е т ь я : Известны (заданы) относительная влажность и температура вентилирующего груз воздуха, а также начальное (текущее) значение влагосодержания груза. Определить удельное (процентное) изменение массы груза после установления гигротермического равновесия между грузом и вентилирующим воздухом.

Ч е т в е р т а я : Заданы относительная влажность и температура воздуха. Определить точку росы.

П я т а я : Известны температура сухого и мокрого термометров. Определить параметры воздуха (относительную влажность, энтальпию и влагосодержание).

Ш е с т а я : Заданы относительная влажность воздуха и его температура по сухому или мокрому термометру. Определить остальные параметры воздуха (энтальпию, влагосодержание).

С е д ь м а я : Известны влагосодержание и температура груза, а также температура ограждений. Определить будет ли конденсироваться влага на ограждениях.

В о с ь м а я : Заданы влагосодержание и температура груза, а также температура и относительная влажность вентили-

рующего воздуха. Определить направление процесса тепломассообмена при вентиляции.

Д е в я т а я : Известны влагосодержание и температура груза, а также ожидаемая температура ограждений в порту выгрузки. Определить температуру, до которой необходимо охладить груз, чтобы избежать отпотевания груза.

Д е с я т а я : Известны влагосодержание и температура груза, а также ожидаемая температура и относительная влажность в порту выгрузки. Определить температуру, до которой необходимо нагреть груз, чтобы избежать выпадения влаги в виде капель из воздуха на поверхность груза.

О д и н н а д ц а т а я : Заданы влагосодержание и температура груза. Определить область допустимых значений параметров воздуха, которым можно вентилировать груз.

Д в е н а д ц а т а я : Заданы температура и относительная влажность наружного воздуха, а также влагосодержание и температура груза. Определить, можно ли вентилировать трюм таким воздухом.

Рассматривая решение этих задач (графическим и табличным методами), показываются особенности этих методов, их относительные преимущества и недостатки (графическое решение показано на примере задачи 2, рис. 1). В конце главы делаются выводы о неприемлемости этих методов определения условий сохранной перевозки гигроскопических грузов в морских условиях, когда быстро и существенно меняются параметры окружающей среды. Как графический, так и табличный методы определения равновесных параметров гигроскопических грузов и соответственно условии их

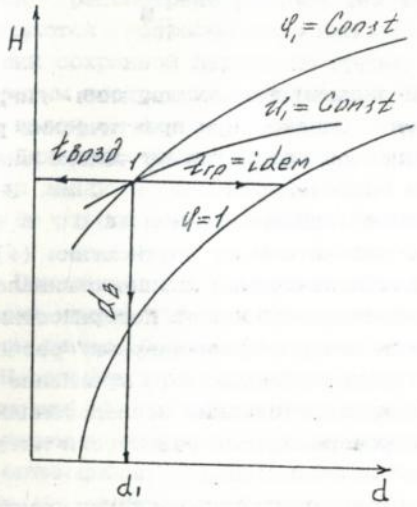

Рис. 1. Графический метод решения второй задачи
Исходные данные: U_1, t гр. Определить: t в, φ_1, d_1, H

перевозки и хранения, неприменимы при оптимизационных расчетах и реализации соответствующих технологических процессов. Эти методы могут использоваться только как предварительные или оценочные способы определения условии сохранной перевозки грузов морем.

На основании выводов второй главы в третьей главе диссертации предлагается аналитический метод определения условий сохранной перевозки гигроскопических грузов. При этом, также как и во второй главе, сначала сделан обзор и анализ методов прогнозирования, обобщения и аналитического описания данных о равновесном влагосодержании гигроскопических грузов. Это сделано с целью - обратить внимание перевозчиков на проблему прогнозирования, обобщения и аналитического описания данных о равновесном влагосодержании грузов и, главное, о возможности ее решения в рамках аналитического метода. В первом разделе этой главы диссертации рассмотрены аналитические формы представления данных о равновесном влагосодержании (одно- и двухпараметрические уравнения). Было предложено апроксимировать характеристические кривые однопараметрической завмсимостью вида:

$$W = a * \exp(B * \bar{H}^{N}) + C * \exp(d * \bar{H}^{M}) \qquad (1)$$

Это была первая попытка аналитического описания гигроскопических свойств материалов. Однако, при практических расчетах тепловлагообменных процессов требуются не только значения U, но и коэффициентов массоемкости C_m и C_{mT}. В эти коэффициенты входят производные $(dU/dT)_\varphi$ и $(dU/d\varphi)_T$, которые не могут быть точно рассчитаны из соотношения (1). К тому же в уравнение (1) входит приведенная ширина эквивалентной поры (H), зависящая сложным образом от поверхностных и капиллярных сил, рассчитывать которые в инженерных расчетах даже с помощью ЭВМ затруднительно. Поэтому это уравнение может быть использована только в теоретических исследованиях по общению и прогнозированию гигротермических равновесии материалов.

Для инженерных расчетов подходит только двухпараметрическое уравнение $W = f(\varphi, t)$ вида.

$$W = \varphi \exp\left(\sum_{i=0}\sum_{j=0} A_{ij} * \varphi^{i} * \Theta^{j}\right) \qquad (2)$$

где $\Theta = (T/T_0 - 1)$ - приведенная температура, при $T = 273,15$.

Теоретически эта форма уравнения не обоснована, однако, она удовлетворяет предельным условиям: $W \to 0$ при $\varphi \to 0$ и $W \to 0°K$ при $\varphi \to 1$ на изотерме 273°К. Форма уравнения (2) выбрана также исходя из условия передачи наиболее теоретически вероятного характера поведения производных $(dU/d\varphi)T$ и $(dU/dT)\varphi$.

Это позволяет существенно сократить объем экспериментальных исследований равновесных влагосодержаний нового груза. Уравнение (2) нашло широкое применение при составлении банка данных о равновесном влагосодержании капиллярно-пористых коллоидных материалов, к которым относится большенство гигроскопических грузов.

В третьей главе разработана система программ (СП) для расчета гигротермического равновесия "груз-среда" по ограниченному числу данных. Для иллюстрации особенностей аналитического метода определения условий сохранной перевозки грузов морем, а главное, для иллюстрации его эффективности по сравнению с традиционно используемыми табличным и графическим методами, рассмотрено решение тех же 12 задач, в которых рассматриваются вопросы, так или иначе связанные с определением условий сохранной перевозки грузов морем. При этом описаны алгоритмы построения отдельных программных модулей и программы в целом.

Для иллюстрации приведем алгоритм решения на примере второй задачи:

Во второй задаче заданы (U, t) груза, определить (t, φ, d, H).

При решении в т о р о й задачи предполагается, что равновесие между грузом и воздухом существует, то есть их температуры равны. Определение равновесных параметров воздуха - φ, d и H сводится к итерационному определению относительной влажности (φ) на заданной изотерме. При этом предполагается, что решение находится в интервале изменения φ от 0,01 до 1,0. Для оптимизации итерационного алгоритма определения φ, уравнение (2) записывается в следующее виде:

$$W = \varphi \exp(B_0 + B_I\varphi + B_2\varphi^2 + \ldots + B_7\varphi^7) \qquad (3)$$

где B_o, B_1, B_2 ... B_7 - температурные функции, рассчитываемые один раз на заданной изотерме из уравнений:

$$B_i = A_{oi} + A_{1i}\theta + A_{2i}\theta^2 + A_{3i}\theta^3 + A_{4i}\theta^4 \qquad (4)$$

где θ - приведенная температура, см. сноску к формуле (3).

Таким образом, итерация сводится к определению значения φ в уравнении (3), которое приводит к согласованию U рас с U зад с наперед заданной точностью.

Значения остальных параметров воздуха, находящегося в равновесии с грузом заданного влагосодержания и температуры, рассчитывается из соотношений, связывающих между собой основные параметры влажного воздуха:

$$d = 0,622 \; P_s \varphi \; / \; (P_{бар} - P_s \varphi) \qquad (5)$$

$$H = t + d \; (2501 + C_{pп} t) \qquad (6)$$

где d - влагосодержание воздуха, кг влаги/кг сухого воздуха;

P_s - давление насыщенных паров воды при заданной температуре, бар;

$P_{бар}$ - барометрическое давление, обычно принимается равным 1 бар, хотя в более точных оптимизационных расчетах необходимо учитывать его переменность во времени;

t - температура равновесия груз-воздух, °C;

$C_{pп}$ - изобарная теплоемкость водяного пара, обычно принимается равной 1,93 кДж/(кг К);

H - энтальпия влажного воздуха, кДж/(кг сухого воздуха).

Ввиду несовершенства технологии передачи потребителям компьютерной продукции, в приложении к диссертации приведены исходные тексты всех подпрограмм, входящих в общую систему программ по расчету условий сохранной перевозки гигроскопических грузов. Это позволяет пользователям более осознано ее использовать, или квалифицировано вносить изменения и дополнения в разработанную СП на алгоритмическом языке программирования FORTRAN-77, или переписать ее на другом, более удоб-

ном для пользователя языке программирования.

При построении СП широко использован модульный принцип ее построения, когда каждая более или менее самостоятельная задача оформляется в виде самостоятельного программного модуля-подпрограммы или подпрограммы-функции. Это позволяет на базе этих самостоятельных модулей составлять программы более узкого или специального назначения, например, для САПР или АСУ технологическими процессами.

В четвертой главе диссертации рассмотрены особенности структуры сирийского морского экспорта-импорта через базовые порты Латакия и Тартус. Основную долю внешнеторговых морских перевозок составляют гигроскопические грузы (продовольственные и др.). Приведены транспортные характеристики важнейших грузов. основные направления перевозок показывают, что по закономерностям изменения температурно-влажностных условий имеют место все три характерные ситуации (переход в одной климатической зоне, переход из теплой зоны в холодную, переход из холодной зоны в теплую). Типичные соотношения температур системы "груз-трюм-среда" при всех характерных ситуациях и динамика их изменения в рейсе позволяют сделать выводы практического направления по режимам вентиляции, ее целесообразности и необходимости. Полученные данные предполагается использовать при разработке карт технологических режимов перевозки для отдельных грузов и групп схожих по транспортным характеристикам грузов применительно к условиям работы сирийского флота.

В Ы В О Д Ы

Выполненые в рамках настоящей диссертации исследования равновестных влагосодержаний продовольственных и других гигроскопических грузов позволили с помощью уравнения приведенных влагосодержаний развить оптимизационные расчеты технологических процессов переработки, транспортировки и хранения этих грузов. Такие методы расчетов позволяют существенно сократить время, материальные и энергетические затраты на выполнение расчетов по повышению сохранности гигроскопических грузов и реализацию оптимальных технологических процессов в САПР и АСУ.

В итоге проведенной работы получены следующие основные выводы и рекомендации по результатам выполненных исследова-

ний:

1. Анализ объема и причин порчи или снижения качества продовольственных и гигроскопических грузов показывает, что одной из основных причин является не соблюдение тепловлажностных условий их перевозки и хранения;

2. Для расчета оптимальных тепловлажностных режимов перевозки и хранения гигроскопических грузов необходимы данные об их равновестных влагосодержаниях в соответствующих формах представления;

3. Используемые в настоящее время методы обобщения и прогнозирования данных о равновесном влагосодержании с помощью характеристических кривых, а также их представление в виде таблиц и тепловых H-d диаграмм являются сдерживающими факторами в развитии современных методов определения условий сохранной перевозки гигроскопичных грузов;

4. Графический метод определения сохранной перевозки гигроскопичных грузов морем является наглядным, но трудоемким, так как требует предварительного построения H-d диаграмм для всех перевозимых грузов;

5. Табличный метод определения условий сохранной перевозки грузов является громоздким, так как требует интерполяции по двум переменным, к тому же этот метод ненаглядный. По этому требуются специальные знания по всем рассматриваемым процессам, к тому же не все эксплуатационные задачи могут быть решены в рамках табличного метода;

6. Графических и табличный методы определения условий сохранной перевозки гигроскопических грузов морем применимы только в предварительных или ориентировочных расчетах. Они весьма ограничено применимы при оптимизационных расчетах процессов тепломассообмена;

7. Для разработки аналитического метода расчета условий сохранности грузов необходимы данные о равновесном влагосодержании грузов представлять в форме двухпараметрического уравнения. Для этой цели весьма эффективной является форма уравнения $W = f(\varphi, t)$, в которой приведенное влагосодержание (W) представлено в зависимости от двух измеряемых параметров воздуха (φ, t);

8. Разработанный на базе уравнения $W = f(\varphi, t)$ компьютерный метод определения условий сохранной перевозки гигроскопических грузов является эффективным методом с широким

спектром возможностей. Он применим не только для расчета условий сохранности грузов, но и для оптимизации;

9. Впервые разработана система программ для расчета гигроскопического равновесного состояния системы "груз-судно-среда" и машинного решения практических задач грузоведения и технологии морской перевозки грузов;

10. Алгоритм построения СП формализован так, что она легко настраивается на расчет свойств новых грузов, для которых имеется соответствующее уравнение равновесного влагосодержания;

11. Принятый в диссертации модульный принцип построения компьютерной программы позволяет строить частные программы с узкоспециализированным назначением, включая САРП и АСУ технологическими процессами;

12. Сделан очередной шаг от аналитических выражений теории тепломассообмена в системе "груз-судно-среда" к АСУ и САРП технологии морской перевозки дорогостоящих продовольственных и других гигроскопических грузов.

Основные положения диссертации нашли отражение в следующих работах:

1. Загоруйко В.А., Козырев В.К., Махмуд Талал, Слынько А.Г., Слынько Н.А. Компьютерный метод определения условия сохранной перевозки гигроскопических грузов морем. М., 1993. - 64 с.- деп. в ПО "Мортехинформреклама" 20.07.1993 №1258-мф.

2. Козырев В.К., Махмуд Талал. Телофизические основы технологии морской перевозки гигроскопических грузов. Киев, 1993. - 11 с. - деп. в ГНТБ Украины 22.12.1993 №2542 УК 93.

3. Козырев В.К., Махмуд Талал. Морской транспорт и некоторые вопросы сохранной перевозки грузов. - Саудовская Аравия: "Транспорт" (на арабском языке). - 1993. - 3 с.

4. Козырев В.К., Махмуд Талал, Тихонин В.И., Жосан А.М. Методические указания, инструкции и задания к практическим занятиям по курсу грузоведение с использованием ЭВМ. - 1993. - 25 с.

Зак. 26, тир. 80, подп. к печ. 13.01.94г.
Усл.печ.лист 1,0. КМП ОИИМФ Одесса
ул. Мечникова, 34