

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СУДОВ РЫБОПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА

Канд. техн. наук В.П.Нино – главный специалист

Автоматизация судов рыбопромыслового флота сегодня – это множество систем и устройств автоматизации (С и УА), отличающихся конструктивным исполнением, элементной базой, видами рабочей энергии, различными уровнями эксплуатационной надежности. Большие затраты на техническую эксплуатацию С и УА (снабжение запасными частями, ремонт и обслуживание) приводят к снижению экономической эффективности эксплуатации промысловых судов. Обследование судов нового пополнения специалистами Гипро-рыбфлота показало, что положение еще больше усугубляется в связи с правом судовладельцев самостоятельно закупать за рубежом не только отдельные С и УА, необходимые для модернизации судов, но и рыбопромысловые суда различного назначения. При этом на флот продолжают поступать разнородные и зачастую морально устаревшие С и УА.

Современный этап развития автоматизации в мировом судостроении характеризуется широким внедрением на судах микропроцессорных средств и созданием на их основе интегрированных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Большое разнообра-

зие судов рыбопромыслового флота требует различного подхода к определению объема автоматизации, построению структуры АСУ ТП судна, выбору аппаратно-программных средств автоматизации, организации постов управления и т.д.

АСУ ТП перспективного добывающего судна должна включать следующие подсистемы: АСУ процессами навигации, судовождения и добычи; АСУ энергетическими процессами; АСУ процессами обработки рыбы и морепродуктов; АСУ процессами производства и потребления холода; АСУ контроля состояния судна и его безопасности; комплекс средств связи; информационно-вычислительную систему; судовую базу данных с системой управления (СУБД); систему отображения обобщенной информации.

Типовая структурная схема АСУ ТП добывающего судна перспективной постройки приведена на рис.1.

Состав подсистем АСУ ТП определяется в каждом конкретном случае основными судовыми технологическими процессами, подлежащими автоматизации. При этом отдельные системы могут объединяться, и дополняться. Каждая АСУ функциональным технологическим процессом строится на

базе локальной сети передачи данных. Связь между ними осуществляется по общей судовой магистральной сети передачи данных (см. рис.1).

Основным положением концепции построения интегрированных АСУ ТП судов перспективной постройки является реализация всех ее подсистем на основе набора типовых унифицированных микропроцессорных аппаратно-программных средств (программируемых контроллеров).

Основными структурно-конструктивными единицами являются станции операторские (СО) и станции локальные технологические (СЛТ), которые имеют собственный адрес в сети передачи данных и обеспечивают следующие функции:

1. Станции операторские – централизованное управление судовым оборудованием и контроль состояния судового оборудования и аппаратных средств АСУ ТП с выдачей АПС при отклонении контролируемых параметров от нормы; ведение архивов АПС, событий и др.; копирование на дискету и печатание архивов;

2. Станции локальные технологические – контроль и управление отдельным объектом или частью технологического процесса.

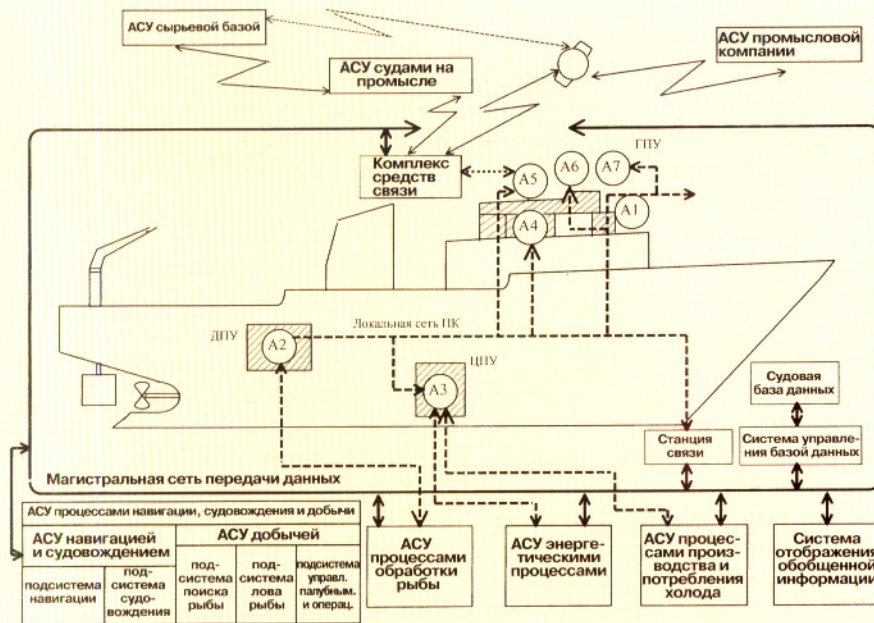


Рис. 1. Типовая схема АСУ ТП крупнотоннажного добывающего судна

Информационно-вычислительная система (ИВС) административно-хозяйственного и диспетчерского управления выступает связующим звеном между средствами радиосвязи и подсистемами АСУ ТП судна. ИВС предусматривает работу в составе АСУ ТП судна и автономно – в режиме персонального компьютера (ПК). Работа с другими подсистемами судна должна выполняться только на уровне обмена данными. При работе в составе АСУ ТП ИВС получает информацию от АСУ функциональными технологическими процессами через магистральную сеть передачи данных АСУ ТП судна (см. рис.1). Основной целью создания ИВС является дальнейшее совершенствование структуры управления рыбопромысловыми судами и обеспечение автоматизации процессов производственной деятельности и технической эксплуатации судна.

По способу взаимодействия ИВС с другими системами автоматизации судовых технологических процессов относится к открытым системам, так как для выполнения ее функций требуется постоянный обмен информацией с системами функциональных технологических процессов (энергетических, процессов обработки рыбы и др.).

Основой ИВС являются автоматизированные рабочие места (АРМ) судовых специалистов, созданные на базе ПК, объединенных локальной сетью с единой судовой базой данных (БД).

Представляется целесообразным организовать в составе ИВС рабочие места: капитан-директора (АРМ 1), технолога-диспетчера (АРМ 2), механика (АРМ 3), администратора-хозяйственника (АРМ 4), радиоспециалиста (АРМ 5), судоводителя в рулевой рубке (АРМ 6), судоводителя в

штурманской рубке (АРМ 7). Вариант размещения автоматизированных рабочих мест судовых специалистов для крупнотоннажного добывающего судна приведен на рис. 1.

Создание комплексно-автоматизированных судов с ограниченной численностью экипажа требует дальнейшего совершенствования структуры управления судном. Для судов, имеющих знак автоматизации А1 в символе класса судна (без постоянного присутствия обслуживающего персонала в машинных помещениях и центральном посту управления), целесообразно исключить центральный пост управления (ЦПУ), а вместо него установить вне машинного отделения (на жилой палубе в районе кают комсостава) центральный пост эксплуатации

(ЦПЭ), что позволит улучшить условия для вахтенного персонала и даст возможность перейти от вахтенной службы к дежурной, являющейся более прогрессивной формой организации труда на судне с высокой степенью автоматизации.

Экономическая эффективность автоматизации рыбопромысловых судов в значительной степени определяется рациональностью выбора объема автоматизации, а также зависит от характеристик комплектующего оборудования систем и устройств автоматизации.

Для решения этой задачи автором предлагается методология выбора рациональных объемов и аппаратных средств автоматизации, позволяющая из множества С и УА выбрать наиболее приемлемые для конкретного судна. Согласно этой методологии рациональный объем автоматизации судна складывается из двух составляющих:

1) минимально допустимого объема автоматизации, исходя из требований безопасности мореплавания и работы судна в спецификационном режиме;

2) дополнительного (экономически или социально обоснованного) объема автоматизации.

Минимальный объем автоматизации регламентируется требованиями нормативных документов (НД), которым должно отвечать судно. Дополнительный объем определяется объемом автоматизации, заложенным в АСУ ТП судна сверх регламентируемого минимума и обусловлен экономической или социальной целесообразностью применительно к проектируемому судну (системы электронного впрыскивания топлива в цилиндры судовых двигателей, контроля и оптимизации расхода топлива, кон-

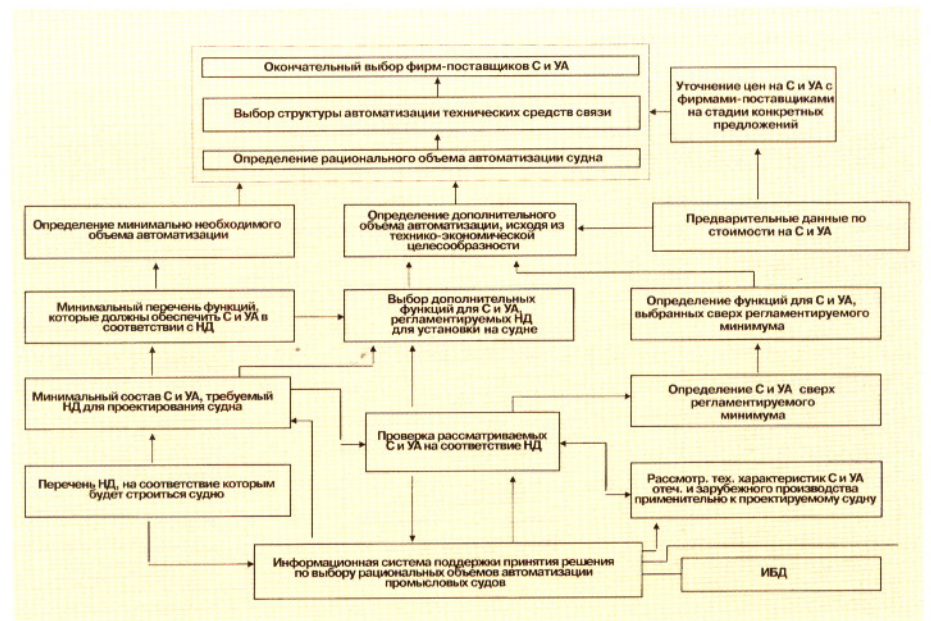


Рис. 2. Схема выбора рациональных объемов и аппаратных средств автоматизации рыбопромысловых судов

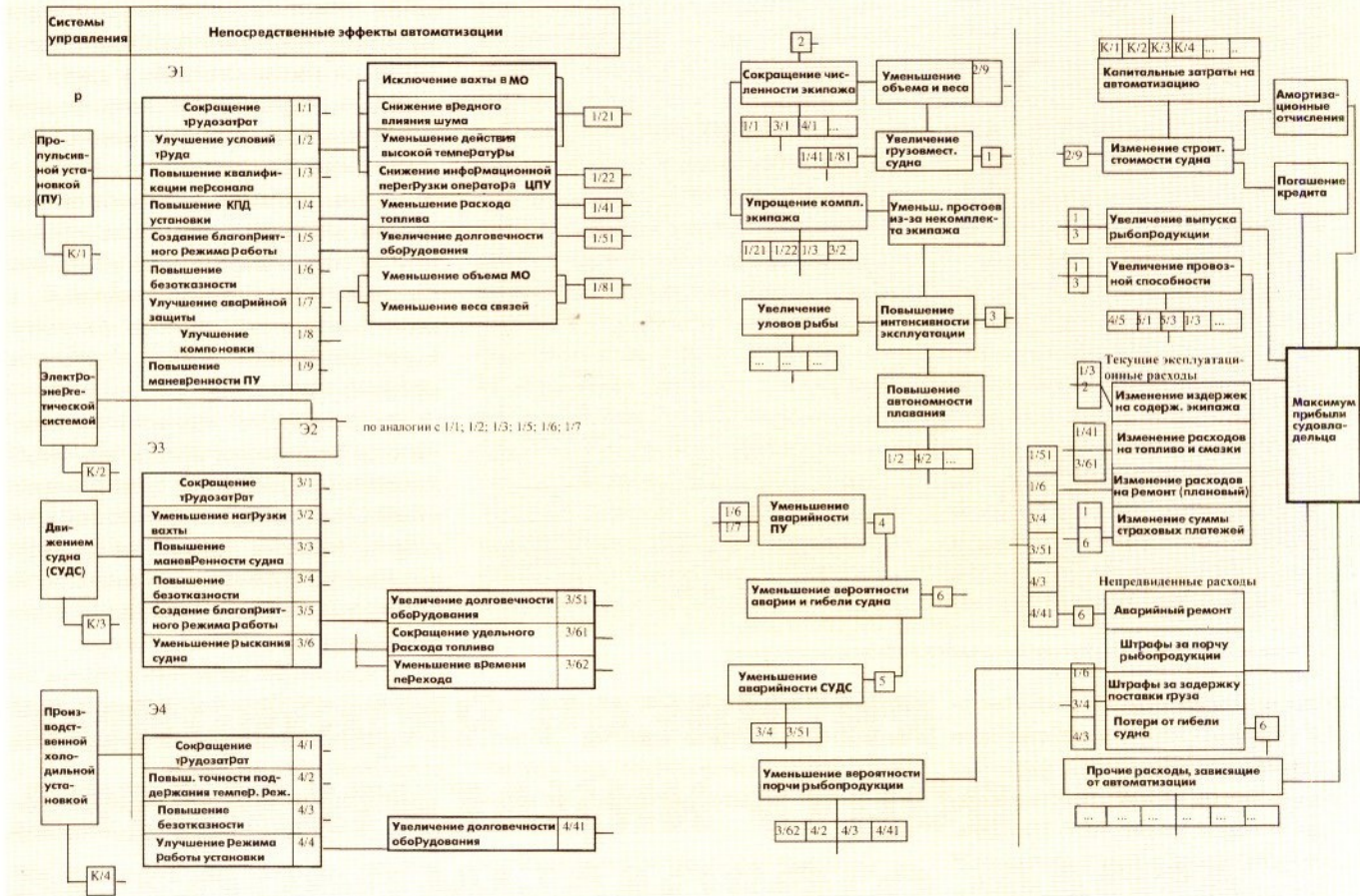


Рис. 3. Фрагмент структурной модели эффективности автоматизации добывающего судна

троля и управления процессами обработки рыбы и морепродуктов и др.).

Структурная схема выбора рационального объема и аппаратных средств автоматизации для рыбопромысловых судов в соответствии с предлагаемой методологией приведена на рис. 2.

Выбор С и УА в процессе проектирования судна существенно зависит от сложившейся системы цен на топливо, расходные материалы, комплектацию систем автоматизации и т.д.

Система автоматизации, экономически эффективна в одних условиях, может оказаться нецелесообразной в других.

Процесс проектирования систем автоматизации судовых технических средств фактически представляет собой процесс управления свойствами и характеристиками этих систем. Выбор наиболее целесообразного варианта системы должен производиться по критерию экономической эффективности.

Для сопоставления разных по своей природе эффектов автоматизации разнородных в функциональном отношении технических свойств критерий экономической эффективности должен выбираться на уровне наименьшей производственной единицы — судна. В качестве такого критерия может быть выбран показатель «Максимизация прибыли судовладельца за весь срок службы судна».

Для контроля полноты учета эффектов автоматизации и выявления связи между эффектами автоматизации различного порядка необходимо построить структурную модель эффективности автоматизации. Она является рабочим документом и способ ее построения, а также принятые обозначения должны учитывать удобство развития и корректировки модели в ходе проектирования судна. В качестве примера на рис.3 приведен фрагмент структурной модели эффективности автоматизации добывающего судна для случая, когда показателем экономической (предпринимательской) эффективности является максимизация прибыли судовладельца.

Модель разделена на три зоны: непосредственных эффектов автоматизации; влияния автоматизации на технико-эксплуатационные характеристики и интенсивность эксплуатации судна и зону экономики судна.

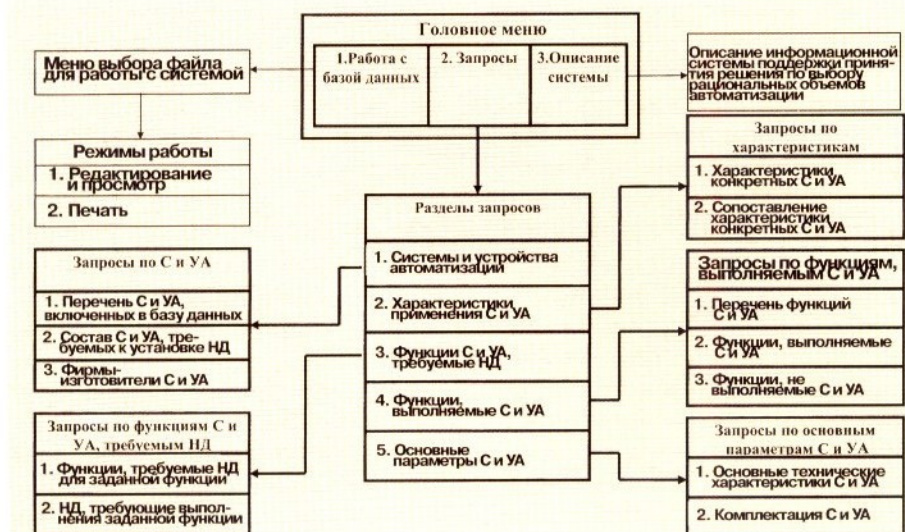


Рис. 4. Схема построения информационной системы выбора рациональных объемов и аппаратных средств автоматизации рыбопромысловых судов



Непосредственные эффекты автоматизации судовых технических средств в определенной степени влияют на его технико-эксплуатационные характеристики и через них или непосредственно на экономику судна.

Для оценки экономической эффективности автоматизации рыбопромысловых судов разработаны системы показателей технико-экономического и социального эффектов автоматизации добывающих, транспортно-рефрижераторных, рыбоохранных и научно-исследовательских судов. Технико-экономические и социальные эффекты автоматизации рыбопромыслового судна имеют различную степень влияния на экономическую эффективность судна и зависят от его типа и назначения. Значимость показателей оценки технико-экономических и социальных эффектов автоматизации и структура их влияния на экономическую эффективность для того или иного типа судна определялись по разработанной нами методике (Nino, 1996).

При предварительном выборе дополнительного объема автоматизации следует отдавать предпочтение тем С и УА, которые существенно улучшают наиболее значимые показатели. Кроме того, необходимо учитывать, ценой каких затрат достигается улучшение этих показателей. На этом этапе достаточно иметь ориентировочные данные по стоимости С и УА различных фирм-поставщиков.

Для практической реализации рассматриваемой методологии в Гипрорыбфлоте разработана информационная система, обеспечивающая выбор рациональных объемов и аппаратных средств автоматизации судов рыбопромыслового флота. Она включает: нормативные документы, в соответствии с требованиями которых должны строиться суда рыбопромыслового флота; системы и устройства автоматизации, обязательные для установки на рыбопромысловых судах в соответствии с НД; предприятия (фирмы) — изготовители С и УА; основные характеристики С и УА (назначение, область применения, элементная база, масса, габариты, ориентировочная стоимость и др.); функции, указанные в НД для различных систем или устройств автоматизации; функции, выполняемые конкретными С и УА различных фирм-изготовителей; основные технические характеристики С и УА и др.

Структура построения информационной системы поддержки принятия решений по выбору рациональных объемов автоматизации рыбопромысловых судов приведена на рис. 4. Информационная система имеет два режима работы: «Работа с базой данных» и «Запросы». В первом режиме могут быть проведены просмотр и корректировка информации по системам и устройствам автоматизации, включенным

в базу данных информационной системы, а также ввод дополнительной информации по мере появления новых типов С и УА. При необходимости эту информацию распечатывают на принтере.

Запросная часть компьютерной технологии обработки данных по С и УА судов рыбопромыслового флота обеспечивает быстрый поиск информации. Запросы для всех С и УА в основной массе универсальны и сгруппированы по пяти разделам (см. рис. 4).

Разработанная информационная система обеспечивает поиск и выдачу по запросу необходимой информации, касающейся любой из включенных в базу данных систем или устройств автоматизации, в том числе: определение минимально допустимого состава С и УА; проверку соответствия С и УА, произведенных различными фирмами-поставщиками, требованиям нормативных документов, по которым строится судно; выделение функций, заложенных в С и УА сверх регламентируемого минимума, и оценка их целесообразности; сравнение различных характеристик систем одного и того же назначения.

На основании анализа полученных материалов определяются целесообразный объем автоматизации, а также конкурентоспособные С и УА различных фирм-поставщиков, обеспечивающие реализацию выбранного объема автоматизации.