

**Н.Ю. Бугакова**  
**доктор педагогических наук**  
**профессор**  
**первый проректор КГТУ**  
**bugakova@klgtu.ru**

## **Особенности управления проектами в судоремонте в современных условиях**

*Рассматриваются особенности управления проектами в судоремонте в современных условиях*

Ключевые слова: управление проектами в судоремонте; судоремонтная база страны; судоремонтное предприятие; жизненный цикл проекта; анализ и планирование технико-экономических показателей судоремонтного производства

В современных условиях основными критериями стабильности и укрепления судостроительного, судоремонтного предприятия являются эффективная организация их производства. Существование судостроения и судоремонта в России до сих пор продолжается за счет научных и инженерных традиций советского времени. Однако задела на завтра практически нет.

Традиционно сильными российскими судостроительными институтами считаются те, что расположены в крупных «морских» городах, например, Центральный научно-исследовательский институт технологии судостроения в Санкт-Петербурге. Там же расположено множество конструкторских бюро, проектных институтов, научных организаций. Но большинство ведущихся там работ – скорее компромисс между реальными потребностями отрасли и необходимостью выживать в рыночных условиях.

Надежда на исправление ситуации есть – на федеральном уровне приняты целевая программа «Развитие гражданской морской техники на 2009-2016 годы», «Федеральная целевая программа развития морской техники до 2016 г.» и «Стратегия развития судостроительной промышленности на период до 2020 г.», утвержденной приказом Минпромэнерго России № 354 от 6 сентября 2007 года.

В документах говорится о необходимости господдержки отрасли по направлениям развития научно-технического и производственного потенциала, комплексной модернизации и технического перевооружения; законодательного и нормативно-правового обеспечения развития судостроения и судоремонта; структурного преобразования и оптимизация потенциала отрасли.

Для судостроительного, судоремонтного производства, имеющего многономенклатурный характер и тенденцию постоянного обновления становится весьма актуальным поиск новых направлений развития научно-технического и производственного потенциала, комплексной модернизации и технического перевооружения производства.

Особенно актуальным становится определение научно-практических методов управления проектами на стадии заключения рыночных договорных отношений между проектными организациями, предприятиями и судовладельцами.

Судоремонтная база страны, представляя собой межотраслевой производственно-технический комплекс. К материальному производству относятся предприятия, занятые проведением ремонтов, модернизаций, переоборудованием судов, докований,

судоразделкой и т.п.; к непроизводственной сфере - организации, осуществляющие научное, проектно-конструкторское и проектно-технологическое обслуживание, а также образовательные организации, аппараты органов госнадзора за техническим состоянием морской техники и управления судоремонтом.

Управление проектами в судоремонте – это приложение знаний, опыта, методов и средств к работам для удовлетворения требований, предъявляемых к проекту, и ожиданий участников проекта. Чтобы удовлетворить этим требованиям и ожиданиям необходимо найти оптимальное сочетание между целями, сроками, затратами, качеством и другими характеристиками проекта.

Судоремонтное предприятие представляет собой управление проектом производственной системы, которая характеризуется своими целями, характером производственных процессов, организационной средой.

Одни из них решают исследовательские задачи, разрабатывают и внедряют новые технологические процессы и средства технологического оснащения, используемые в судоремонте (научно-исследовательские институты и лаборатории, исследовательские центры, опытно-технологические организации), другие создают проектно-конструкторскую и конструкторско-технологическую документацию на ремонт морской техники (проектно-конструкторские, конструкторско-технологические бюро), третьи проводят технические обслуживания и ремонты судов, кораблей и плавсредств всех назначений (судоремонтные заводы, базы технического обслуживания, судоремонтные мастерские, судоремонтно-судостроительные и судоремонтно-механические заводы, ремонтно-эксплуатационные базы флота), четвертые решают задачи проектирования ремонтных организаций (проектные институты и фирмы), пятые занимаются подготовкой кадрового обеспечения для судоремонта (учебные заведения, центры повышения квалификации, курсы переподготовки кадров), шестые осуществляют свои просветительские, научно-образовательные, управленческие и координационные функции в рамках некоммерческих организаций (научно-технические общества, органы госнадзора, региональные ассоциации судоремонтных предприятий, союзы ученых и специалистов отрасли).

Управление проектом производственной системы в судоремонте, несмотря на различия в характере, размерах и уровнях иерархии (завод, цех, участок, институт, отделение, лаборатория, сектор, бюро, отдел, группа и т.п.), функционирует благодаря имеющимся ресурсам:

1. Техничко-производственные ресурсы (состав основных фондов и оборотных средств; эффективность их использования; специализация; кооперирование: масштабность и номенклатура производства; потенциал роста).

2. Технологические ресурсы (технический уровень производств, уровень и состав технологических процессов; качество выполняемых работ; гибкость технологических процессов; автоматизация систем подготовки производства; наличие конкурентоспособных идей; состояние экспериментальных и исследовательских заделов).

3. Информационные ресурсы (внутриорганизационный обмен информацией; характер управленческой информации и закономерности ее функционирования в системе; характер и масштабы информации о потенциальных заказчиках, конкурентах, поставщиках и других агентах внешней среды).

4. Финансовые ресурсы (собственные финансовые ресурсы, включая финансовые активы; заемные финансовые ресурсы; финансовая устойчивость).

5. Ресурсы функции управления (организационная структура управления производственной системой; оперативность управленческих воздействий; согласованность функций структурных подразделений; предпринимательская способность руководства).

6. Кадровые ресурсы (численность, динамика и состав персонала; профессионально-квалификационная структура кадров; организация труда и

мотивационная основа производительности труда работающих в производственной системе). Таким образом, управление проектами в судоремонтной организации представляет собой управление проектом производственной системы.

Судоремонтное предприятие, исходя из сложившегося рыночного спроса и собственных возможностей, оно самостоятельно в рамках прав хозяйственного законодательства с одной стороны самостоятельно решает, какие суда и плавтехсредства, на какой вид технического обслуживания и ремонта принимать, в каком объеме и когда его производить, у кого и на каких условиях делать необходимые закупки, как регулировать свои производственные отношения с многочисленными контрагентскими организациями, как формировать систему вознаграждения своих работников и пр.

С другой стороны представляет собой замкнутую систему организационно-управленческих отношений и связей, которая собственно и принимает самостоятельные решения по выработке стратегического и тактического проектирования эффективности работы организации и деятельности персонала.

Управление проектом в судоремонте подразделяется на функциональные производственные подсистемы управления проектом: подсистему производственных судоремонтных процессов: комплексная подготовка производства, основные и вспомогательные технологические процессы, обеспечение качества, организация производственных процессов; подсистему состава элементов судоремонтного производства: основные и оборотные производственные фонды, трудовые ресурсы; транспортное обслуживание, складское хозяйство, материально-техническое обеспечение судоремонтного производства; подсистему управления: стратегическое планирование, технико-экономическое и оперативное планирование, финансовое планирование, бухгалтерский учет, планирование и реализация технического уровня производства и продукции, социальное развитие коллектива.

Управление проектом - сложная иерархическая система в судоремонте, формируется из нижеследующих ступеней производственной иерархии: производство, служба или хозяйство, цех, участок, рабочее место.

Управление проектом позволяет эффективно решать проблемы, возникающие между субъектами в процессе реализации ремонта, модернизации судов. Ответ на вопрос, как руководить движением и отношениями в производственной иерархии судоремонтного предприятия, составляет содержание управления проектом.

Любой проект проходит различные стадии, называемые в совокупности жизненным циклом проекта.

Жизненный цикл проекта в судоремонте состоит из нескольких этапов: 1 этап – технико-экономическое обоснование проекта ремонта судна, план его финансирования, график постановки судна в ремонт;

2 этап – участники проекта: заказчик проекта (судовладелец) и потребитель (судоремонтное предприятие);

3 этап – планирование, организация и управление проектом (ремонтом судов);

4 этап - управление стоимостью по стадиям жизненного цикла проекта (ремонта судов);

5 этап – управление качеством проекта (ремонта судов);

6 этап – управление ресурсами;

7 этап – управление рисками;

8 этап – управление коммуникациями;

9 этап – завершение проекта (ремонта судна).

Адаптация судоремонтных предприятий к условиям рыночной экономики вызывает необходимость пересмотра системы внутризаводского проектирования. В этой связи весьма актуальным является разработка системы управления проектами на основе анализа и планирования технико-экономических показателей судоремонтного производства, включающего систему калькулирования и планирования, управления персоналом,

разработку новых форм проектной документации и стандартов, отражающих принципы современных условий хозяйствования и т.д.

#### Литература

1. Разу М.Л. и др. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник/ кол авт.; под ред. Проф. М.Л.Разу. – М.: КНОРУС, 2006.-768с.
2. Трифонова С.Д., Волкогон В.А., Бугакова Н.Ю., Тимофеева В.В. Результаты образовательной проектной деятельности. Проекты: учебное пособие - Калининград: Изд-во БГАРФ, 2011.-186с.

**В. К. Бразновский**  
доцент кафедры СЭУ  
аспирант  
«БГАРФ» ФГБОУ ВПО «КГТУ»  
virtor.braznovskii@gmail.ru

### **Исследование проблемы зависимости стоимости воды водоопреснительной установки мембранного типа от её производительности в теории и практике**

*Рассматривается потребность в пресной воде на морских судах различного типа. Автор проводит исследование стоимости получения пресной воды на водоопреснительных установках мембранного типа*

Ключевые слова: водоопреснительная установка мембранного типа с эффектом «обратный осмос»; производительность установки; стоимость одной тонны пресной воды

Правительство России в 1998 году приняло федеральную целевую программу (ФЦП) «Мировой океан» и планомерно по годам наращивает финансирование, чтобы к 2020 году должно быть построено на верфях России 493 морских рыбодобывающих судна и 90 рыболовных заводов (в том числе для выработки продукции «сурими»).

Следующая правительственная ФЦП «Развитие гражданской морской техники» к 2030 году планируется довести постройку и модернизацию морских рыболовных судов до 700 единиц.

Все построенные суда будут высоко механизированы, автоматизированные, иметь современные способы добычи морересурсов и технологии производства морепродуктов. Широкое применение получают нанотехнологии. Так, для получения пресной воды устанавливаются современные водоопреснительные установки с эффектом «обратный осмос».

Морская вода на ней опресняется на молекулярном уровне, т.е. с применением нанотехнологий. В настоящее время проходят ходовые испытания современные морские траулеры: СРТМ, построенный на верфи «Звездочка» в г. Северодвинск и супертраулер «ST-191». На Дальнем востоке работает первый российский рыбзавод, выпускающий современный рыбный полуфабрикат «сурими».

Суrimi – это концентрированный рыбный белок, очищенный от жиров, крови, ферментов, быстрорастворимых компонентов рыбного мяса. Как чистый белок суrimi обладает высокой желеобразующей способностью и эластичностью. Суrimi имеет белый

цвет и не имеет выраженного вкуса и запаха. При производстве сурими филе рыбы не проходят термическую обработку, благодаря чему в сурими сохраняются все витамины и микроэлементы, которыми так богаты морепродукты. На производство 1 т сурими расходуется не менее 1 т пресной воды.

Поэтому на рыбзаводе с выловом и обработкой 500 т рыбы в сутки требуется водоопреснительная установка производительностью не менее 600 т/сутки. Обеспечением пресной водой с берега дорого, а для получения пресной воды из морской на водоопреснительных установках кроме установок мембранного типа затрачивается много дорогого топлива.

Из экономических источников привозная береговая вода на промысле стоит не менее 500 руб/т, выработанная пресная вода в современных вакуумных водоопреснительных установках не мене 80 руб/т.

В данной статье показано исследование стоимости 1 т вырабатываемой пресной воды водоопреснительной установкой мембранного типа с использованием эффекта «обратный осмос» в зависимости производительности с использованием на конкретных типах морских рыболовных судах. [1]

Вода, получаемая в водоопреснительной установке мембранного типа с использованием эффекта «обратный осмос» приобретает структуру близкую по структуры воды клетки организма человека и поэтому она хорошо усваивается. Очистка воды производится на молекулярном уровне. Происходит удаление из воды всевозможных примесей, в том числе главных их них – солей хлористого натрия (NaCl).

Через поры мембраны, имеющие размер 0,0001 микрона могут свободно пройти молекулы воды (H<sub>2</sub>O) и кислорода (O), а остальные элементы таблицы Менделеева в ограниченном количестве. Так, из морской воды с общей соленостью 35000 мг/л получаем воду общей соленостью около 250 мг/л, что удовлетворяет требованиям к воде стандартов ВОЗ и России СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода», принятому в 2002 году и действующему в настоящее время. [5], [6]

Фильтрующая способность водоопреснительной установки мембранного типа является уникальной. Ни один из известных фильтров, работающему по другому принципу – механической очистки, адсорбции или ионного обмена не может обеспечить подобной степени очистки.

Кроме того не требуется кипячение воды (при кипячении убиваются нужные организму микробы) и дополнительного обеззараживания, так как по своим габаритам вирусы на порядок крупнее отверстий мембраны и они не могут попасть в опресненную воду.

Данная установка почти полностью удаляет из воды пестициды, болезнетворные бактерии, тригалометаны, канцерогенные и хлороорганические соединения, а также тяжелые металлы и радионуклиды. [3]

Основные преимущества воды, получаемой в водоопреснительной установке мембранного типа с использованием эффекта «обратный осмос»:

- высокое качество воды и соответствие стандартам ВОЗ и России;
- низкая стоимость воды;
- упрощается обслуживание установки;
- сохраняется структурированность воды;
- исключается попадание вирусов в воду при её изготовлении;
- резко уменьшаются судовые объемы танков под хранение воды;
- малые весовые характеристики;
- малое энергетическое потребление;
- не требуется дополнительная минерализация воды;
- вода исключает аллергическую реакцию, отложение солей, за счет высоких экстрактивных свойств хорошо подходит для приготовления пищи, напитков и обработки продуктов питания;

имеет высокие технические характеристик

Виды загрязнений воды и процент её очистки

Таблица 1

Вид загрязнения	% очистки	Вид загрязнения	% очистки	Вид загрязнения	% очистки
Алюминий	88-99	Калий	98-99	Радионуклиды	92-99
Аммиак	86-92	Медь	95-99	Свинец	96-98
Бактерии	99-100	Марганец	96-98	Серебро	96-98
Вирусы	99-100	Мех.примесей	100	Стронций	97-93
Железо	98-99	Натрий	93-98	Хром	96-98
Известь	87-94	Никель	65-99	Циан	92-98
Кадмий	98-99	Пестициды	99-100	Цинк	94-97

В настоящее время водоопреснительные установки мембранного типа изготавливают десятки заводов в Европе, в том числе в г. Санкт-Петербург, Россия. Основные узлы стандартизированы (мембраны, насосы, арматура и т.д.), выпускаются отдельно и устанавливаются на любом типе установок. Завод разрабатывает и изготавливает каркас и дизайн под заданную производительность. Например, на судах используется водоопреснительная установки типа «LEGENDA», показанная на рисунке 1.

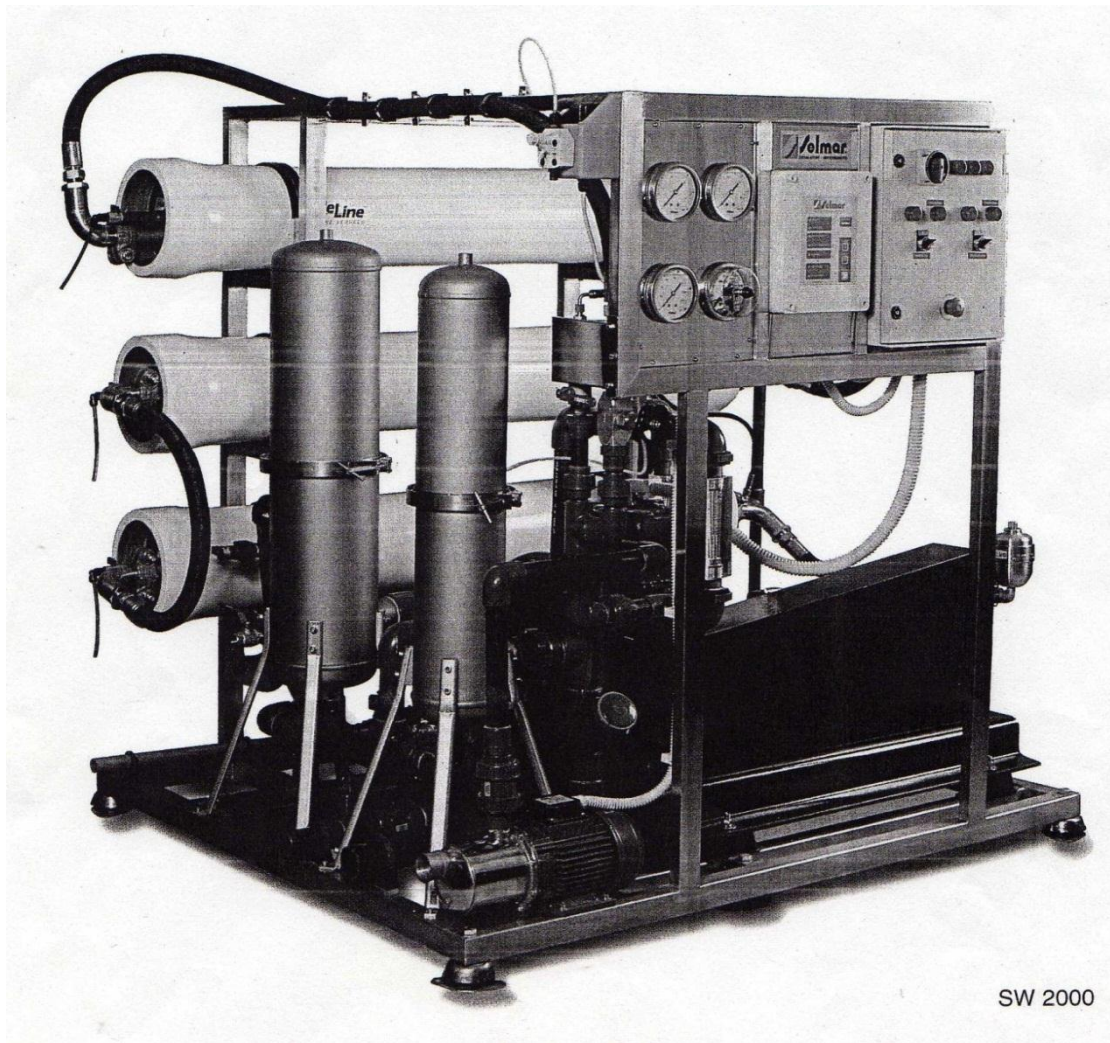


Рис. 1  
Водоопреснительная

SW 2000

установка, тип «LEGENDA»

Таблица 2

Технические характеристики водоопреснительных установок тип «LEGENDA»

Модель	Производительн.		Эл/энергия	Габариты	Вес
	л/час,	л/сутки	квт/час	LxHxB, см	кг
LEGENDA SW 500	470	11280	6,0	118x120x60	116
LEGENDA SW 700	700	16800	6,0	118x120x60	124
LEGENDA SW 1000	950	22800	6,0	118x120x60	126
LEGENDA SW 2000	1900	45600	15,0	118x120x90	158
LEGENDA SW 3000	2800	68400	25,0	118x120x110	172
LEGENDA SW 6000	5700	136800	40,0	118x120x132	214

Возможны другие модели по производительности.

Технические показатели:

- электрооборудование – 220 в, 50 гц;
- расчетная соленость загрузочной воды – 35000 мг/л;
- соленость пресной воды – не более 350 мг/л;
- температура загрузочной воды – 5 – 45 °С;
- количество удаленных солей - 99,1 – 99,8 %;
- обеззараживание от вирусов и бактериологических загрязнений;
- рабочее давление – до 60 бар;

- автоматическое предельное выключение – 70 бар;
- режим работы – автоматический;

Рассмотрим работу одной из схем водоопреснительной установки для морских судов.

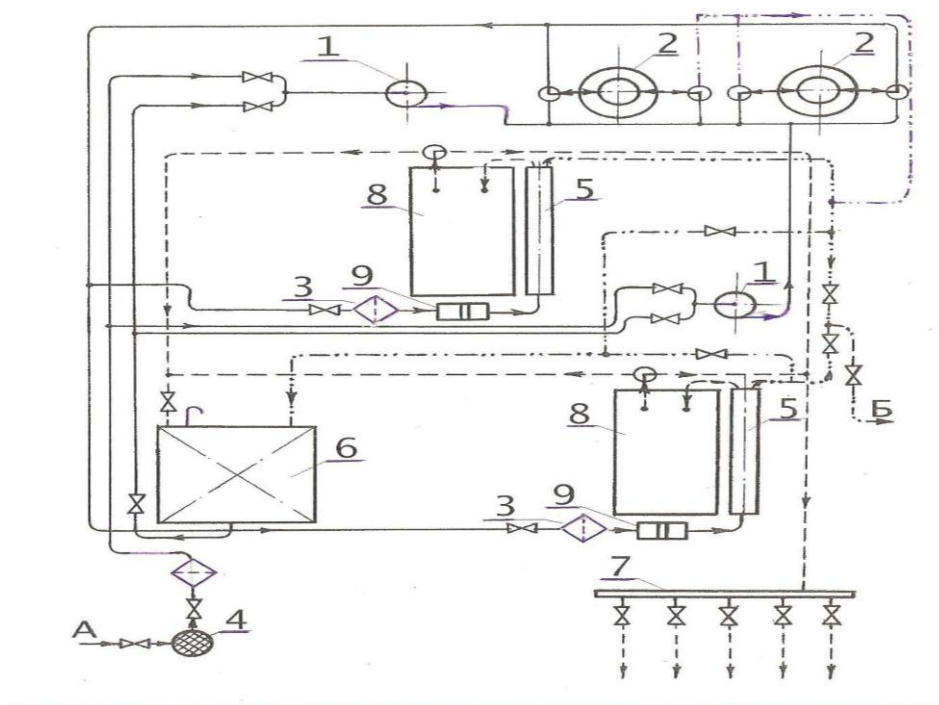


Рис 2. Схема водоопреснительной установки УПС «Крузенштерн»

- 1 бустерный насос, ц/б
- 2 песочный фильтр
- 3 картриджный фильтр
- 4 кингстонный фильтр
- 5 диафрагма (мембрана)
- 6 бак промывочной воды
- 7 коллектор пресной воды
- 8 пульт управления
- 9 насос высокого давления

- А прием морской воды
- Б удаление рассола за борт
- ⊗ клапан запорный
- ⊕ пробка переключения
- морская вода
- - - пресная вода
- · - · - · рассол

Загрузочная вода (забортная) бустерным насосом (1) забирается из кингстона (А) через фильтр грубой очистки и с давлением 1.5-2.5 бар подается на песочные фильтры (2) (обычно два фильтра – один в работе, а другой готов к работе).

Далее, загрузочная вода поступает к картриджному фильтру (3), где степень очистки до 1-3 микрона от механических примесей. Насос высокого давления (9) с давлением около 60 бар подает загрузочную воду на мембраны (5), где происходит разделение её на пресную воду и рассол. Из мембран вода выходит двумя потоками: пресная (обессоленная и очищенная) и рассол. Рассол удаляется за борт. Пресная вода поступает на пульт управления (8) для контроля качества и количества опреснённой воды. Далее, пресная вода поступает к водяному коллектору (7) для распределения по назначению к потребителям или в танк запаса пресной воды.

Методика расчета себестоимости пресной воды, получаемой водоопреснительными установками мембранного типа на морских судах рыбопромыслового флота: расчет суточного потребления пресной воды комплексно по



судну, расчет суточной стоимости воды по судну и окупаемость водоопреснительной установки. Для анализа рассмотрены 16 типов серийных морских судов.

*Суммарное суточное потребление воды на судне –  $G_{\text{судн}}$  :*

1 Потребление пресной воды на бытовые нужды членов экипажа и пассажиров -  $G_{\text{ЭК}} = H \times B$

$H$  – количество членов экипажа;

$B$  – норма на 1 человека в сутки = 50 л питьевой + 100 л мытьевой воды = 150 л (норма СЭС для морских судов на 1 человека)

2 Расход пресной воды на технические нужды судна -  $G_{\text{ТЕХ}}$  (берется из норм установленных для каждого типа и водоизмещения морского судна)

3 Расход пресной воды на технологические нужды для производства продукции –  $G_{\text{ТН}}$  (берется по нормам установленным министерством сельского хозяйства и санитарным правилами в сумме из видов производимого продукта)

4 Суточный расход воды, т:  $G_{\text{судн}} = G_{\text{ЭК}} + G_{\text{ТЕХ}} + G_{\text{ТН}}$ ,

5 Годовой расход воды –  $G_{\text{СГ}}$  при эксплуатации судна в среднем 220 суток

$$G_{\text{СГ}} = G_{\text{судн}} \times 220$$

Пример для БМРТ «Лесков»:

1.  $G_{\text{ЭК}} = 150 \text{ л} \times 94 \text{ чел.} = 14100 \text{ л} = 14,1 \text{ м}^3$ ;

2.  $G_{\text{ТЕХ}} = 1,4 \text{ м}^3$  – по норме на технические нужды;

3  $G_{\text{ТН}} = 16,4 \text{ м}^3$  - по норме на технологические нужды;

4  $G_{\text{судн}} = 14,1 + 1,4 + 16,4 = 31,9 \text{ м}^3$

*Себестоимость опресненной воды на морском судне водоопреснительной установкой мембранного типа -  $C$*

$$C = (C_{\text{АО}} + C_{\text{НОТР}} + C_{\text{ЭЭ}}) / A \quad \text{где}$$

$C_{\text{АО}}$  – норма амортизационных отчислений на текущий ремонт, составляет 13% от капитальных вложений ( $K$ ), т.е. от стоимости установки; = 0,13  $K$ ;

$C_{\text{НОТР}}$  – норма отчислений на текущий ремонт, составляет 9% от капитальных вложений, т.е. от стоимости установки, = 0,09  $K$ ;

$C_{\text{ЭЭ}}$  – стоимость электроэнергии, потребляемой установкой за год  
 $C_{\text{ЭЭ}} = C_{\text{Т}} \times N_{\text{У}} \times g_{\text{У}}$  где:

$C_{\text{Т}}$  – стоимость топлива, руб/т;

$N_{\text{У}}$  – потребляемая мощность установки, кВт;

$g_{\text{У}}$  – удельный расход топлива, кг/ч;

$A$  – количество вырабатываемой воды за год, т/год

Пример для БМРТ «Лесков», стоимость 2-х установок и монтажа их  $K$  = 1015000 рублей, стоимость топлива – 16 руб/кг:

$$C_{\text{АО}} = 0,13 \times 1015000 = 131950 \text{ руб};$$

$$C_{\text{НОТР}} = 0,09 \times 1015000 = 91350 \text{ руб};$$

$$C_{\text{ЭЭ}} = 16 \times 12 \times 0,218 \times 24 = 1004,5 \text{ руб}$$

$$C = (C_{\text{АО}} + C_{\text{НОТР}} + C_{\text{ЭЭ}}) / A = (131950 + 91350 + 1004,5) / 7018 = 31,5 \text{ руб.}$$

Технико-экономический анализ 16-и типов морских судов рыбопромыслового флота приводится в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Тип, проект или название судна	Кол.чл. экипажа	Потребн. суточная, т	Потребн. годовая, т	Себестоимость, руб.
1	КЗ, «Посыет»	680	156,0	34320,0	22,2
2	ПБ «Рыбацкая слава»	180	77,0	16940,0	19,9
3	УПС «Крузенштерн»	240	38,5	8470,0	26,2
4	ТР «Остров Русский»	46	22,9	5038,0	31,9
5	«ПР «Таврия»	90	29,5	6490,0	34,2
6	БМРТ «Горизонт»	100	30,5	6710,0	31,1
7	БМРТ «Меридиан»	96	32,2	7084,0	42,2
8	БМРТ «Лесков»	94	31,9	7018,0	31,9
9	СТ «Альпинист»	36	11,8	2596,0	57,1
10	ССТ «Родина»	38	11,3	2486,0	56,0
11	РС «Нестор Смирнов»	24	5,8	1276,0	74,0
12	МРТ «Карелия»	28	9,2	2024,0	58,2
13	МРТ «Балтика»	26	8,7	1914,0	56,2
14	ПТР «Радужный»	48	13,6	2992,0	42,0
15	ТР «Кристалл»	92	16,6	3652,0	36,0
16	РЗ «Виктория»	94	600,0	132000	20,9

Основываясь на проведенных расчетах и результатами таблицы 3, строим график зависимости стоимости воды водоопреснительной установки мембранного типа от её производительности для 16-ти типов судов рыбопромыслового флота.

На основании таблицы 3 и графика «зависимости стоимости воды водоопреснительной установки мембранного типа от её производительности» получаем функцию:

$$C = g (G_{уст}, K, C_{ээ})$$

$G_{уст}$  - производительность установки;

$K$  - стоимость водоопреснительной установки и её монтажа;

$G_{уст}$

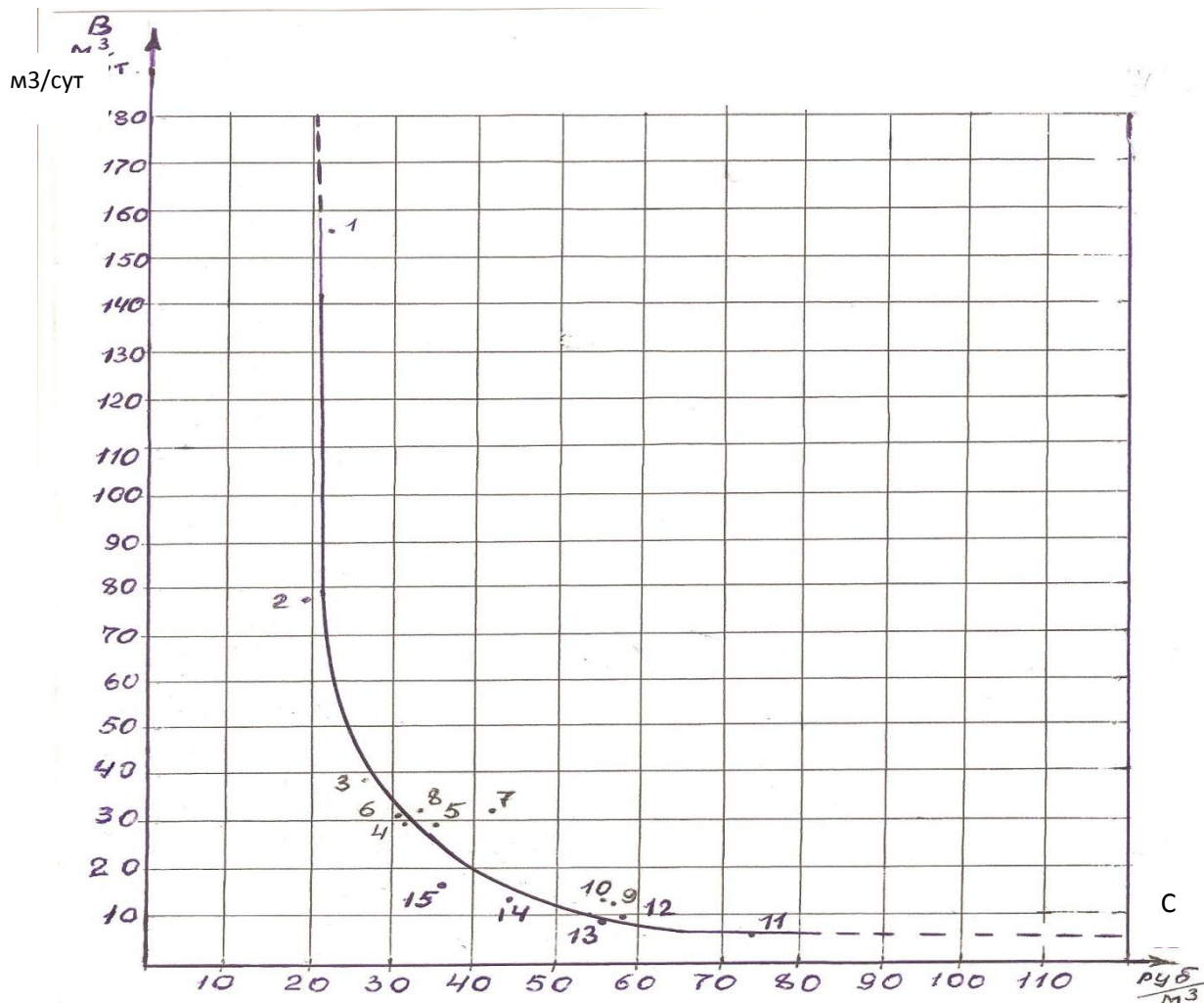


Рис. 3 График зависимости стоимости воды водоопреснительной установки мембранного типа от её производительности

Заключение:

1. Все водоопреснительные установки мембранного типа с использованием эффекта «обратный осмос» являются рентабельными для морских судов;
2. Стоимость получаемой воды снижается с увеличением производительности установки;
3. Качество получаемой воды высокое, удовлетворяет нормам ВОЗ и требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» РФ, не требует дополнительного обеззараживания.

### Литература

- 1 Бразновский В.К. Современные водоопреснительные установки морских судов.- Калининград.: БГАРФ, 2013.- 77 с.
- 2 Бразновский В.К. Зависимость производительности ВОУ мембранного типа от солёности и температуры загрузочной воды // Сборник научных трудов. - Калининград.: БГАРФ, 2005.- с 83-88.
- 3 Просолов Д. Д. Водоподготовка судов.- СПб.: Гипрорыбфлот, 1991 г.
- 4 Инструкция по эксплуатации судовой водоопреснительной установки фирмы «Selmar», Италия, 2010, 21 с.
- 5 СП 2641-82 «Санитарные правила для морских судов»
- 6 СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода»