

УДК 656.6 : 551.46 (063)

Некоторые аспекты мореплавания ледокольных судов-снабженцев в ледовых условиях на трассе Холмск – добывающие платформы на северо-восточном шельфе Сахалина

*В. С. Тамбовский¹, В. М. Пищальник²
Южно-Сахалинск*

В работе обсуждаются результаты анализа условий мореплавания и выбора оптимальных маршрутов плавания для ледокольных судов-снабженцев во льдах на судоходной трассе порт Холмск – добывающие нефтегазовые платформы на северо-восточном шельфе острова Сахалин в различные по суровости типы зим.

Ключевые слова: мореходство, ледовые условия, рекомендованные маршруты плавания во льдах

Some aspects of navigation icebreakers procurers in icy conditions on the road Kholmsk - production platforms on the northeast coast of Sakhalin Island. *Victor S. Tambosky, Sakhalin Ecology company ltd.; Vladimir M. Pischalnik, Sakhalin State University*

The results of analysis of ice conditions and choice of optimal routes for ice-breaking platform supply vessels transit within ice from Kholmsk port to northeast Sakhalin offshore producing platforms depending of winter types are presented in this paper.

Keywords: navigation, ice condition, ice routing

Введение

Береговые базы снабжения для морских нефтегазодобывающих платформ по проектам «Сахалин-1» и «Сахалин-2» расположены в порту Холмск на западном побережье острова Сахалин в Японском море. Материально-техническое снабжение осуществляется специализированными ледокольными судами-снабженцами различной модификации и различного года постройки. В состав современных ледокольных судов-снабженцев (ЛСС), обеспечивающих добывающие платформы по проекту «Сахалин-2», входят три современных Е-класса судна 2006 г постройки, имеющие водоизмещение по 4 482 тонны, осадку в грузу 7,5 м, мощность силовой установки 23 150 ЛС и ИСЕ-10 ледовую классификацию [1]. Движение судна осуществляется двумя аzipодными электрическими азипутальными двигателями общей мощностью 18 300 ЛС. На рис. 1 представлено одно из них: «IBSV Пасифик Эндевер».

¹ Тамбовский Виктор Сергеевич. ООО «Экологическая компания Сахалина»

² Пищальник Владимир Михайлович. Сахалинский государственный университет



2

Рис. 1. «IBSV Пасифик Эндевер». (2012 © SCF Swire Offshore), ледокольное судно-снабжение платформ по проекту «Сахалин-2»



Рис. 2. «АНТС Смит Сибу» (www.femko.ru), расстановщик якорей и буксирный снабженец платформ по проекту «Сахалин-2»

До ввода в 2006 г в эксплуатацию этих судов функции обеспечения морских платформ выполняли ледокольные суда-снабжение «АНТС Смит Сахалин» и «АНТС Смит Сибу» 1983 и 1986 гг постройки, водоизмещением 1940 тонн, осадкой 8 м, мощностью силовой установки 14 900 ЛС, ледовый класс 1А супер (рис. 2). В настоящее время эти два судна решают вопросы



Некоторые аспекты мореплавания ледокольных
судов-снабженцев в ледовых условиях на трассе
Холмск – добывающие платформы на северо-восточном шельфе Сахалина

по выполнению дежурства у платформ проекта «Сахалин-2» и оказания помощи платформам в случае аварийных ситуаций.



Рис. 3. «SCF Сахалин» (2012 © SCF Swire Offshore)



Рис. 4. «АНТС Кигорьяк» (www.femko.ru), ледокольные суда-снабженцы платформ по проекту «Сахалин-1»

Для проекта «Сахалин-1» в настоящее время применяются ледокольные суда-снабженцы платформ типа «SCF Сахалин» и «АНТС Кигорьяк», рис. 4. «SCF Сахалин» (до этого «Fesco Sakhalin») по классификации является ледокольным судном-снабженцем платформ. Построен в 2005 г в Финляндии. Водоизмещение судна 4298 тонн, классификация ICE-10, силовая



установка 23 338 ЛС, осадка в грузу 7,5 м. Движение судна осуществляется двумя азиподными электрическими азимутальными двигателями общей мощностью 17 436 ЛС.

«АНТС Кигорьяк» является одним из самых возрастных в представленном списке судов 1979 г постройки. По ледовой классификации имеет класс А1. Водоизмещение судна 2066 тонн, осадка 8,5 м, мощность силовой установки 16800 ЛС.

Все суда делятся на две группы: более старые, постройки 80-90 годов прошлого столетия, и суда современной постройки 2005–2006 гг. Суда первой группы имеют водоизмещение 1940 – 2066 т, мощность силовой установки 14 900 ЛС – 16 800 ЛС, ледовый класс А1 по американской классификации, что соответствует Arc 5 по правилам Российского регистра 2007 г. [2] или УЛ по правилам Российского регистра 1995 г.[2].

Суда второй группы имеют водоизмещение 4298 т - 4482 т, мощность силовой установки 23 150 ЛС – 23 338 ЛС, движение осуществляется двумя азиподными электрическими азимутальными двигателями общей мощностью 17 436 – 18 300 ЛС и ледовый класс А10 по норвежской классификации, что соответствует Arc 5 по правилам Российского регистра 2007 г. [2] или УЛ по правилам Российского регистра 1995 г [2].

Обе группы судов имеют одинаковый ледовый класс, значительные различия в водоизмещении и существенные в мощности силовой установки. Разработка рекомендованного пути выполнялась одновременно для обеих групп, принимая допущение, что при существующих различиях суда будут развивать сравнимые показатели движения во льду по рекомендованному маршруту для каждой группы.

В статье представлены результаты этапа исследований по научной теме «Динамика ледяного покрова и прогноз опасных ледовых явлений для обеспечения морских операций при разработке и эксплуатации нефтегазовых месторождений на шельфе острова Сахалин».

Методы исследований

Предварительному анализу подвергались ежедневные спутниковые ледовые снимки ТЕРРА-Модис и АКВА-Модис среднего разрешения в видимом диапазоне за период январь – май 2001–2010 гг. Выбирались наилучшего качества типичные снимки ледовой обстановки за период квазистабильных ледовых условий. Такой период составлял от 4 до 5 месяцев, что соответствует естественному синоптическому периоду. На каждый период выбирался 1 типичный снимок, на котором прокладывался маршрут плавания. Маршруты плавания разрабатывались на основе анализа ледовой обстановки по спутниковым ледовым снимкам, базируясь на основе хорошей морской практики и богатого опыта по проводке во льдах ледокольных судов-снабженцев авторами статьи в период 2001–2008 гг.

Опыт ледовых проводок ЛСС в период 2001–2008 гг показал, что разработанные рекомендованные маршруты плавания во льдах практически не отличались от реальных маршрутов, которыми следовали суда в фактиче-



Некоторые аспекты мореплавания ледокольных судов-снабженцев в ледовых условиях на трассе Холмск – добыывающие платформы на северо-восточном шельфе Сахалина

ских ледовых условиях на трассе плавания (рис. 5 справа). Базируясь на этом, считалось, что разработанные на каждые 4–5 дней рекомендованные маршруты будут являться реальными маршрутами движения ЛСС во льду.

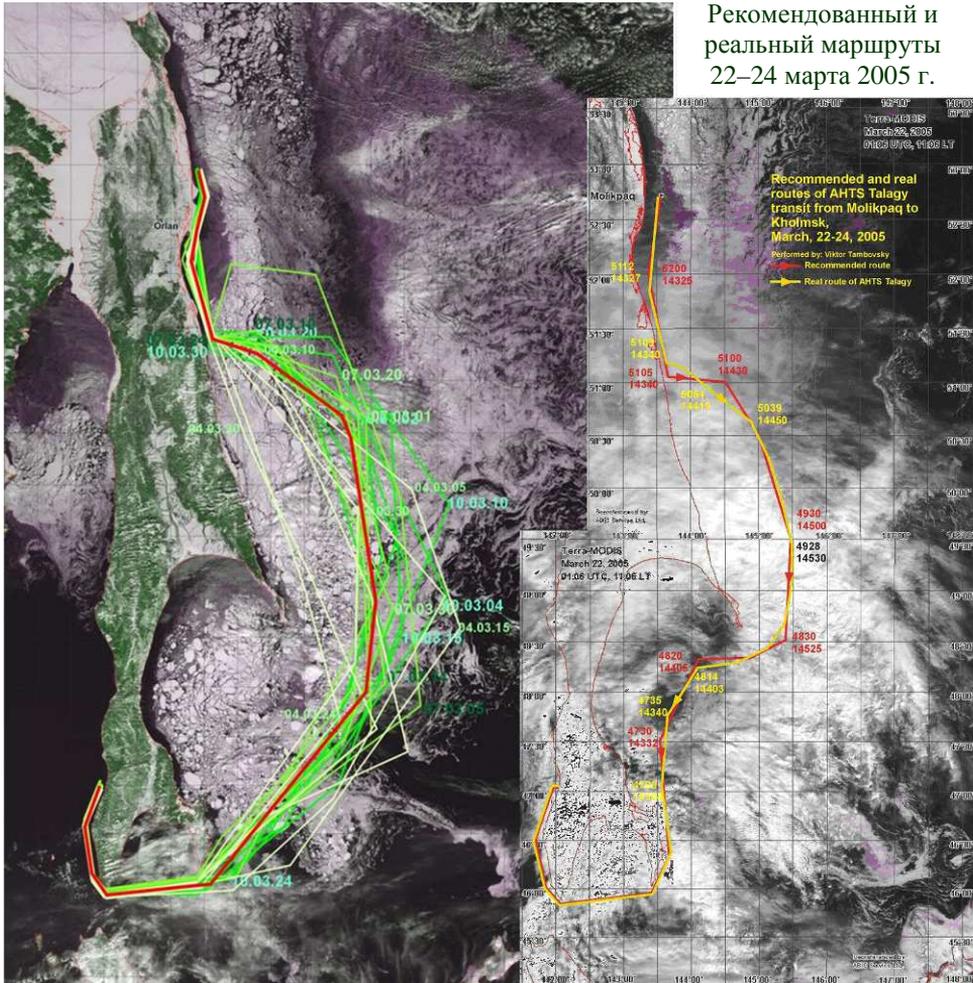


Рис. 5. Среднее положение рекомендованного пути во льдах для марта, нормальной зимы, построенного по медиане (слева, красная линия). Рекомендованный и реальный маршрут во льдах 22–24 марта 2005 г. «АНТС Талаги» (современное название «АНТС Кигорьяк») (справа)

Прокладка и анализ положения рекомендованных маршрутов во льдах выполнялась для трёх месяцев ледового сезона: января (начала зимы и развития ледовых процессов), марта (середины зимы, максимального развития ледовых процессов), мая (весны и значительного разрушения и таяния льда). Полученные результаты анализировались для трёх типов зим: нормальной, суровой и мягкой.



Согласно [3] за период 2001–2010 гг зимы были ранжированы следующим образом: нормальная зима (2004 г, 2007 г, 2010 г.), суровая зима (2001 г, 2002 г, 2003 г), мягкая зима (2005 г, 2006 г, 2009 г).

Разработанные для каждой пятинеднеки, для трёх месяцев и каждого типа зимы, маршруты плавания во льдах группировались на одном спутниковом ледовом снимке, и методом медиан строилось среднее положение маршрута. Таким образом, для каждого типа зимы были получены средние положения маршрутов плавания во льдах от порта Холмск до добывающих платформ на северо-восточном шельфе Сахалина (рис. 5 слева). Анализировались положение и протяжённость маршрутов плавания и сложные участки ледовой обстановки, встречающиеся на маршрутах.

Положение и протяжённость маршрутов плавания для разных типов зим

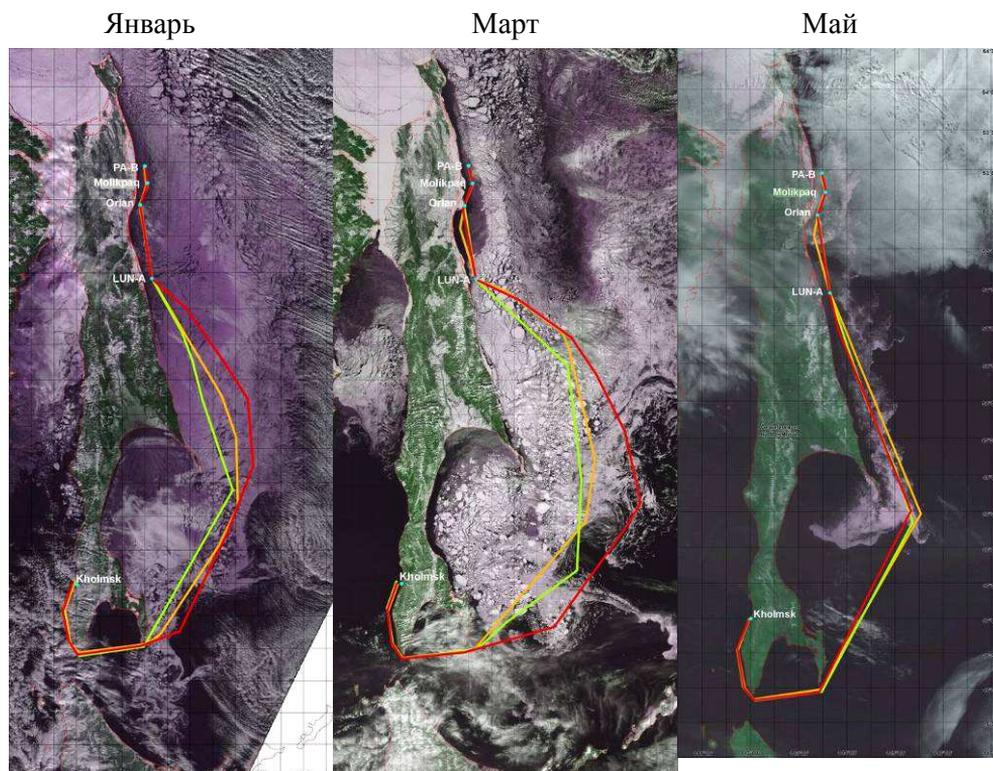


Рис. 6. Среднее положение рекомендованного пути во льдах по месяцам для трёх типов зим. Зелёная линия – мягкая зима, оранжевая линия – нормальная зима, красная линия – суровая зима

Положение средних маршрутов плавания во льдах ЛСС по трём месяцам для разных типов зим представлены на рис. 6, в табл. 1. приведены дан-



**Некоторые аспекты мореплавания ледокольных
судов-снабженцев в ледовых условиях на трассе
Холмск – добывающие платформы на северо-восточном шельфе Сахалина**

ные о длине маршрутов от порта Холмск до добывающих платформ на северо-восточном шельфе о. Сахалин проектов «Сахалин-1» и «Сахалин-2».

Таблица 1

Длина пути (морские мили) во льдах ЛСС на рекомендованных маршрутах от порта Холмск до добывающих платформ на северо-восточном шельфе Сахалина в январе, марте и мае для различных типов зим

Тип (суровость) зимы	Месяц		
	Январь	Март	Май
Мягкая	577	634	576
Нормальная	587	637	585
Суровая	617	685	576

Для подсчётов длины пути выбиралось расстояние от порта Холмск до самой северной добывающей платформы РА-В по проекту «Сахалин-2». Как показывают данные таблицы, наименьшие маршруты плавания во льдах будут в мягкие зимы. В начале и конце зимы их длина достигает 577 м. миль. В общем, в течение зимней навигации для мягких и нормальных зим длина маршрутов будет различаться незначительно. Значительное увеличение длины маршрутов отмечается в суровые зимы: на 30 миль относительно нормальной зимы в январе и на 50 миль в марте. В мае, когда процессы разрушения льда интенсивны для всех типов зим, их длина и расположение становится приблизительно одинаковым.

Расположение участков труднопроходимого льда на маршрутах плавания

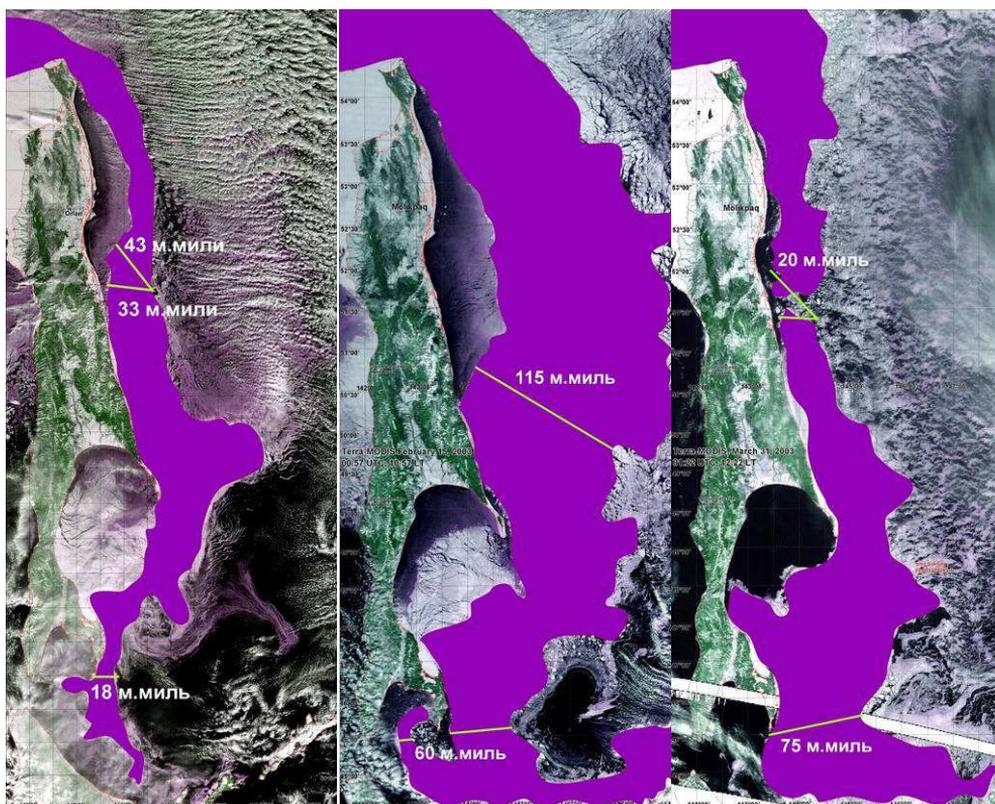
Под рекомендованным маршрутом на трассе порт Холмск – добывающие платформы северо-восточного шельфа Сахалина выбирался наиболее оптимальный путь движения во льду, когда судно движется к месту назначения со скоростью не менее 6–7 узлов. На рассматриваемой трассе плавания существуют два участка, где скорость движения вследствие особенностей ледовой обстановки может уменьшаться до 3–4 узлов или ЛСС может совсем остановиться во льду и вынуждено преодолевать такой участок разрушением льда «набегами» с разгона. Этот участок труднопроходимого льда называется пояс тяжёлого однолетнего льда, который распространяется вдоль западной периферии ледяного массива южной части Охотского моря от северной оконечности о. Сахалин до пролива Лаперуза. Такие характеристики ледяных полей, как сплочённость, толщина, торосистость, заснеженность, достигают в поясе тяжёлого льда предельных значений [4]. Торосистость на ледяных полях достигает 4 баллов, а высота гряд торосов – 3 м. Толщина льда достигает до 1,5 м, сплочённость 10 баллов. В таком льду останавливаются даже ледоколы арктического ледового класса.

На рис. 5 справа представлены типичные положения пояса тяжёлого льда для февраля-марта суровой зимы и февраля нормальной зимы.

Нормальная зима,
февраль

Суровая зима,
февраль

Суровая зима,
март



2

Рис. 7. Характерное распространение пояса тяжёлого однолетнего льда в февралемарте для суровых и нормальных зим и длина участков форсирования пояса в морских милях

Ледокольным судам-снабженцам приходится преодолевать пояс тяжёлого льда в двух местах: на восток от м. Анива и при подходе к добывающим платформам с мористой стороны на северо-восточном шельфе Сахалина. Протяжённость форсируемых участков зоны пояса тяжёлого льда в зависимости от месяца ледового сезона и типа зимы варьирует от 18 до 75 м. миль на юге и до 20–115 м. миль на севере (рис. 5).

Выводы

1. Анализ полученных результатов показал, что в мягкие и нормальные зимы длина маршрутов варьирует от 557 миль до 587 миль в январе и от 634 миль до 637 миль в марте.
2. В суровые зимы длина маршрута увеличивается на 30-40 миль в январе и на 50 миль в марте, в среднем на 7-10%.



**Некоторые аспекты мореплавания ледокольных
судов-снабженцев в ледовых условиях на трассе
Холмск – добывающие платформы на северо-восточном шельфе Сахалина**

3. На плавание по рекомендованным маршрутам существенное влияние оказывает пояс тяжёлого однолетнего льда, формирующийся на западной периферии ледяного массива в южной части Охотского моря.
4. Движение на участках форсирования этого пояса значительно замедляется вплоть до полной остановки ледокольного судна.
5. Труднопроходимые участки пояса тяжёлого льда на трассе плавания располагаются на восток от м. Анива и на восток от побережья северо-восточного Сахалина.
6. Ширина пояса труднопроходимого льда на восток от м. Анива варьирует от 18 до 75 миль, у северо-восточного побережья Сахалина – от 20 до 115 миль в разные месяцы ледового сезона.

Список источников

1. Режим доступа: www.scf-group.com
2. Российский морской регистр судоходства. Том 2 // Правила классификации и постройки морских судов. Санкт-Петербург, 2008, 691 стр.
3. *Романюк В.А., Пицальник В.М., Минервин И.Г., Дорофеева Д.В., Гальцев А.А.* Исследование влияния сроков смены сезонов на ледовитость Охотского и Японского морей // Физика геосфер: Седьмой Всероссийский симпозиум, 5–9 сентября 2011 г., г. Владивосток, Россия: мат. докл./ Учреждение Российской академии наук Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения РАН. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – С. 218–224.
4. Районирование акватории северо-восточного шельфа Сахалина по комплексу экологических факторов // Отчёт по научной теме, Экологическая Компания Сахалина, Южно-Сахалинск, 1998. – С. 75–78.