

УДК 621.4

П.П. Борисенко, канд. техн. наук, доцент

Севастопольский национальный технический университет,

ул. Университетская 33, г. Севастополь, Украина, 99053

E-mail: root@sevgtu.sebastopol.ua

А.В. Ященко, канд. геогр. наук, доцент

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского,

Пр. Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007

E-mail: www.tnu.crimea.edu

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ВОДОЛАЗНЫХ СУДОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФЛОТА НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ НА ЧЕРНОМОРСКОМ ШЕЛЬФЕ

Определено влияние гидрометеоусловий на эффективность использования аварийно-спасательных и водолазных судов технического флота нефтегазодобычи на Черноморском шельфе. Установлена возможность планирования работы флота на основе долгосрочного прогноза погоды. Эти результаты будут использованы для оценки ожидаемого ущерба вследствие неблагоприятных гидрометеоусловий и выработки обоснованных рекомендаций для использования флота.

Обеспечение энергетической безопасности Украины связано не только с расширением традиционной нефтегазодобычи на шельфе западной части Крыма, но и освоением вновь разведанных значительных (до 30 млрд. м³ газа) запасов углеводородов на Прикерченском участке шельфа Черного моря. Это, в свою очередь, требует постоянного повышения эффективности использования технологического флота нефтегазодобычи с учетом накопленного опыта.

Одним из факторов, влияющих на технические возможности судов и экономические показатели работы флота в целом, являются неблагоприятные гидрометеорологические условия (в дальнейшем – гидрометеоусловия) на шельфе.

Как показали результаты исследования фактических режимов работы краново-монтажных судов (КМС) и транспортно-буксирных судов (ТБС) флота, значительная доля их рабочего времени приходится на неспецификационные режимы работы (в дальнейшем – НРР), которые не предусмотрены технологической цепочкой обязательных рабочих операций при обеспечении нефтегазодобычи, а вызваны неблагоприятными гидрометеоусловиями [1, 2]. Это приводит не только к снижению возможностей использования флота, но и к экономическим потерям из-за непроизводительного расходования ГСМ и технических ресурсов элементов СЭУ.

Обоснованная оценка доли НРР в общем времени использования судов, режимов работы СЭУ на НРР позволит оценить значимость этих потерь и принять соответствующие управленческие решения, направленные на снижение влияния НРР на показатели работы флота.

Одним из таких решений, к примеру, может быть компенсация потерь на НРР, вызванных неблагоприятными гидрометеоусловиями, путем оптимизации оплаты аренды судов арендаторами из числа сторонних предприятий, обеспечивающих или ведущих нефтегазодобычу на шельфе. Такие задачи должны решаться не только для КМС и ТБС, но и для входящих в состав флота судов другого назначения.

Цель статьи – показать влияние гидрометеоусловий на технические возможности аварийно-спасательных и водолазных судов технологического флота, и тем самым, с учетом ранее выполненных исследований [1, 2], обосновать исходные данные для оценки соответствующих экономических потерь по флоту в целом.

Ниже приведены некоторые результаты оценки эффективности использования (с учетом гидрометеоусловий) противопожарного судна ППЖС «Вихрь-1» и водолазного судна (ВС) «Дельфин», выбранных в качестве объектов исследования. Для этих судов характерен весь спектр режимов работы судов такого же назначения, входящих в состав технологического флота ГК «Черноморнефтегаз».

Исходные данные взяты за период 1988 – 1990 гг. из судовой документации, обработаны и обобщены методами математической статистики*.

Продолжительность выполнения судами операций определялась не только во временном исчислении, но и в виде вероятности выполнения операций (в дальнейшем – вероятности операций) как отношение времени выполнения операций за любой период к календарному времени этого периода.

Вероятностный подход ко времени выполнения операций дает возможность решить необходимые задачи, связанные с анализом потерь времени при экономической оценке показателей работы судов [2].

* * в исследованиях вместе с авторами доклада принимал участие канд. техн. наук Антоненко Г.Б.

Для установления затрат времени и их анализа были выделены перечисленные ниже операции каждого судна.

ППЖС «Вихрь-1»: 1 – аварийно-спасательное дежурство (АСД), осуществляемое во время стоянки судна в море; 2 – стоянка судна в порту с приемом груза; 3 – обеспечение научно-исследовательских работ по экологии моря; 4 – переходы судна в порт и обратно, а также к месту стоянки; 5 – АСД, осуществляемое во время переходов судна в море; 6 – прочие затраты, которые включают в себя время ожидания разрешения на вход в порт, прием топлива и воды в море, переходы в укрытие; 7 – буксировка плавучих кранов; 8 – стоянка судна в море, связанная с обеспечением работ плавучих кранов, перетяжки буровых установок и т.д.; 9 – ожидание в порту, которое включает время ожидания бункеровки топливом и водой, получения снабжения, погрузки оборудования и т.д.; 10 – стоянка судна в порту, связанная с проведением планово-профилактических работ и предъявлением судна Регистру; 11 – работа судна непосредственно у буровых (швартовка, передача груза, прием и высадка людей и т.п.); 12 – стоянка судна, связанная с ожиданием улучшения погоды.

Анализ записей в вахтенных журналах ППЖС «Вихрь-1» показал, что во время некоторых операций, не связанных с патрулированием, на судне ведется радионаблюдение, т.е. судно работает по прямому назначению. Кроме того, во время некоторых вышеперечисленных операций (2, 6, 8, 9, 11, 12) судно, по записям в судовых журналах, находилось в аварийно-спасательной готовности (АСГ). А это значит, что суммарная продолжительность операций по прямому назначению судна будет больше, чем только при несении АСД.

ВС «Дельфин»: 1 – стоянка в порту в ожидании работы; 2 – обеспечение в порту работы водолазов; 3 – ожидание в порту светлого времени суток; 4 – стоянка в порту по неустановленным причинам (к ней отнесены случаи, когда в вахтенных журналах отсутствовали записи о причинах стоянки); 5 – стоянка в порту, связанная с проведением профилактического ремонта и предъявления судна Регистру; 6 – стоянка в порту по гидрометеороусловиям; 7 – стоянка в порту, связанная с приемом топлива, масла, воды; 8 – стоянка в порту, связанная с пересменкой команды; 9 – переход в порт и обратно; 10 – стоянка в море; 11 – стоянка в море в ожидании светлого времени суток; 12 – переходы в море (от мест якорной стоянки к месту производства работ, между буровыми и т.п.); 13 – обеспечение в море работы водолазов; 14 – стоянка в море в ожидании распоряжений; 15 – эхолотирование трассы газопровода; 16 – переходы в укрытие, связанные с гидрометеороусловиями; 17 – стоянка в море по гидрометеороусловиям; 18 – обследование плети; 19 – буксировка в море; 20 – прием и перегрузка грузов в море; 21 – обеспечение производства работ по стыковке газопроводов на СПБУ.

Кроме отмеченных операций в состав прочих операций ВС «Дельфин» включены редко встречающиеся, а именно: перевозка больного; стоянка в ожидании разрешения на заход в порт; стоянка, связанная с очисткой судна от раствора; подготовка к рейсу в другой порт (например, в п. Азов); проверка эхолота; стоянка по указанию диспетчера.

В дальнейшем приведенные выше порядковые номера операций использованы как их условные обозначения.

Результаты обработки выборок значений времени операций за весь рассматриваемый период изображены на рисунках 1–3 для ППЖС «Вихрь-1», на рисунках 4–6 – для ВС «Дельфин».

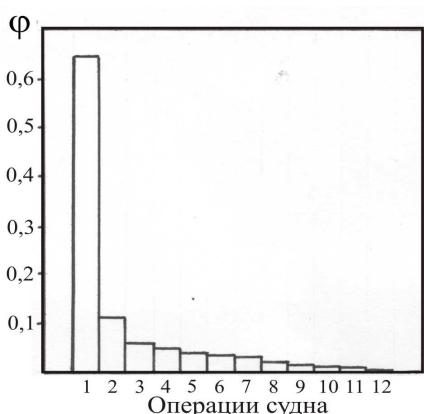


Рисунок 1 – Гистограмма распределения времени операций ППЖС «Вихрь-1» (Ф – вероятность операции)

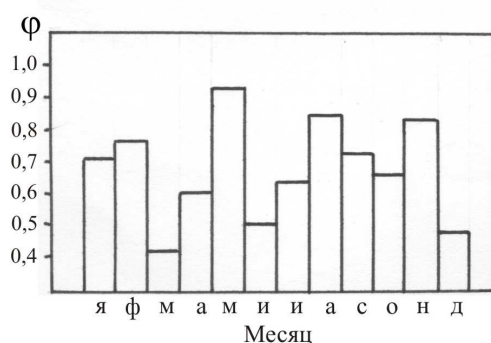


Рисунок 2 – Гистограмма распределения времени операций АСД ППЖС «Вихрь-1» по месяцам года

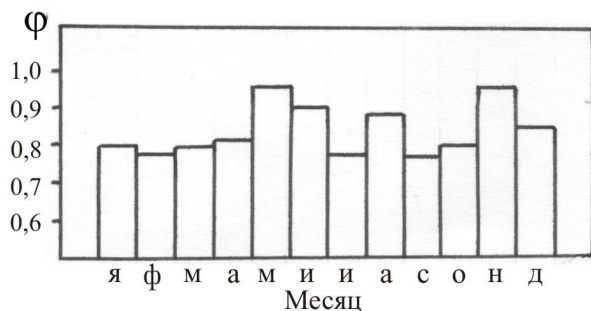


Рисунок 3 – Гистограмма распределения времени операций АСД и АСГ ППЖС «Вихрь-1» по месяцам года

Из рисунка 1 видно, что основное время (64,2 %) использования ППЖС «Вихрь-1» приходится на АСД во время нахождения судна в море и только 3,9 % – на АСД во время переходов. Общее время, занимаемое АСД, соответственно составляет 68,1 % от общего фонда времени использования судна. Какая-либо определенная зависимость распределения времени операций от сезонности отсутствует (рисунки 1 и 2). С учетом операций АСГ в общем балансе времени основные операции судна занимают 85,5 % (рисунок 3). Такое значение показателя использования судна по прямому назначению считается достаточно высоким. Следует отметить, что это значение, рассчитанное на базе данных судовой документации, практически совпало с данными годовых отчетов по флоту (например, значение показателя технического использования судов этого типа согласно отчету за 1988 г. составило 86 %).

Время стоянки судна в ожидании улучшения погоды составляет всего 0,1 % от общего баланса времени использования судна, при этом судно находится в режиме АСГ. Что касается возможности проведения аварийно-спасательных операций, то, согласно отраслевым нормам [3], технические характеристики этих судов позволяют выполнять их при любых гидрометеороусловиях на шельфе.

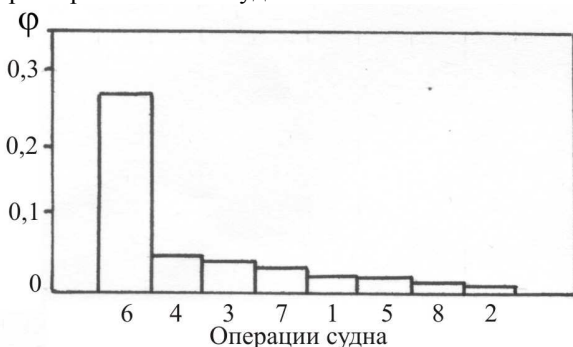


Рисунок 4 – Гистограмма распределения времени операций ВС «Дельфин» при нахождении в порту

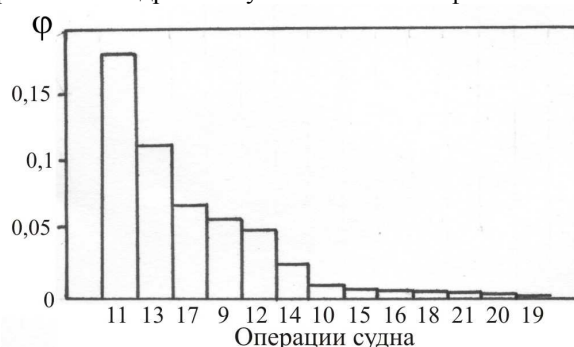


Рисунок 5 – Гистограмма распределения времени операций ВС «Дельфин» при нахождении в море

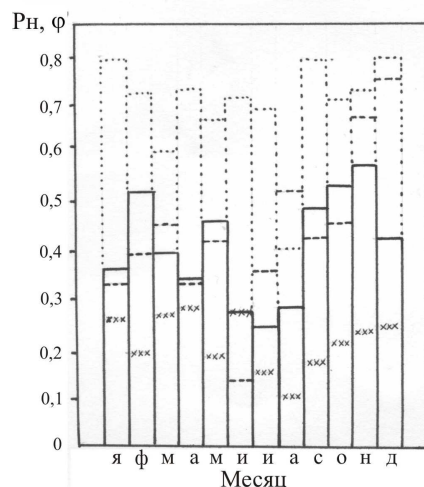


Рисунок 6 – Гистограмма распределения вероятностей потерь времени ВС «Дельфин» по гидрометеороусловиям (Ф) и прогнозов вероятностей непогоды (Рн):

— — потери времени по метеопричинам исследуемого судна; --- — вероятность непогоды за 1989 год;
 xxx — минимальная вероятность непогоды; ... — максимальная вероятность непогоды

Учитывая вышеизложенное, следует признать нецелесообразным учитывать гидрометеоусловия при планировании показателей использования аварийно-спасательных судов и регулировании финансовых отношений при сдаче их в аренду.

Следует, однако, учитывать тот фактор, что эти суда могут использоваться арендатором не только по прямому назначению (АСД и АСГ), но и в совмещенных операциях (например, в режиме АСГ и буксировки, АСД и судна снабжения и т.п.). При этом суточные эксплуатационные расходы на СЭУ будут возрастать за счет дополнительного расходования ГСМ и моторесурсов элементов СЭУ. Так, предварительные расчеты показали, что стоимость перехода ППЖС «Вихрь-1» за единицу времени минимум на 30 % выше, чем его стоянка в море в режиме АСД. В случае использования судна как буксира расходы увеличиваются как минимум на 80 %. Поэтому при заключении договора с арендатором уточнение стоимости аренды следует производить с учетом предполагаемых режимов использования судна.

Из рисунков 4 и 5 видно, что наибольшие потери времени при нахождении ВС «Дельфин» в порту составляют НРР-простои вследствие неблагоприятных гидрометеоусловий (26,6 %). Простои вследствие гидрометеоусловий в море (НРР) значительно меньше (7,9 %). Суммарные потери времени из-за неблагоприятных гидрометеоусловий составили 34,5 %.

При обработке вахтенных журналов ВС «Дельфин» было установлено, что не менее 72 % времени переходов в море и обратно вызваны неблагоприятными гидрометеоусловиями, т.е. операцию 6 можно отнести к соответствующим НРР. С учетом конкретно обозначенного как НРР режима 16 «Переходы в укрытие, связанные с гидрометеоусловиями», суммарные потери времени на переходах, связанных с гидрометеоусловиями, составили 7,41 % (операции 9 и 16), а общие потери времени из-за гидрометеоусловий составили величину около 42 %.

Представляет интерес сравнение вероятностей фактических потерь времени из-за гидрометеоусловий конкретного судна и в конкретный период времени по месяцам с прогнозом погоды (вероятностью «непогоды») за этот же период времени и с многолетним (т.е. осредненным по множеству предшествующих лет) прогнозом погоды (рисунок 6). Как видно, интервал между максимальной и минимальной вероятностями «непогоды» за рассматриваемый период времени накрывает вероятность установленных фактических потерь времени из-за метеоусловий, а многолетняя вероятность «непогоды» близка к вероятности фактических потерь времени из-за гидрометеоусловий. Результаты сравнения подтверждают как достоверность оценок, полученных при исследовании, так и обоснованность возможности использования многолетнего прогноза погоды («окон непогоды») для планирования работы судов технологического флота на шельфе.

Выводы. Доля времени работы аварийно-спасательных судов технологического флота по прямому назначению в общем фонде календарного времени достаточно высока. При совмещении основного режима работы судна (АСД) с другими режимами неизбежны дополнительные эксплуатационные затраты на СЭУ, что рекомендуется учитывать при планировании технико-экономических показателей работы судов.

Влияние гидрометеоусловий на режимы работы аварийно-спасательных судов крайне мало.

Потери рабочего времени из-за НРР, вызванных гидрометеоусловиями, у водолазных судов существенны и могут быть заранее определены на основе долговременного прогноза погоды. Информация о них может рассматриваться как исходные данные для оценки непроизводительных эксплуатационных затрат на СЭУ, вызванных неблагоприятными гидрометеоусловиями, как при планировании работы флота, так и при формировании взаимоприемлемых финансовых отношений с арендатором судов. В перспективе предполагается выработка обоснованных технических рекомендаций для использования судов флота нефтедобычи на черноморском шельфе.

Библиографический список

1. Борисенко П.П. Потребление топлива СЭУ как показатель для оценки риска при анализе эффективности аренды судов, обеспечивающих нефтегазодобычу на Черноморском шельфе / П.П. Борисенко, В.И. Дайнеко, А.В. Яценко // Матер. междунар. науч.-техн. конф. «Энергомашиностроение (ЭМ-2006)», Севастополь, 17 – 20 мая 2006 г. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2006. — С. 10–11.
2. Борисенко П.П. Влияние гидрометеорологических условий на работу судов технологического флота нефтегазодобычи на Черноморском шельфе / П.П. Борисенко, А.В. Рясский, А.В. Яценко // Вестник СевГТУ. Сер. Механика, энергетика, экология: сб. науч. тр. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2008. — Вып. 88. — С. 180–183.
3. Методика планирования и организации работы плавучих технических средств и определение их потребности для предприятий Главморнефтегаза: утв. Мингазпромом СССР 16.06.1988. — М.: ВНИПИ МОРНЕФТЕГАЗ, 1988. — 132 с.

Поступила в редакцию 20.10.2008 г.