

Доставка персонала на морские платформы: расчет рисков

Н. А. ВАЛЬДМАН, начальник сектора, канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник ФГУП «ЦНИИ имени академика А. Н. Крылова»



В большинстве проектов освоения морских месторождений для доставки персонала на морские установки предпочтение отдается вертолетам. Однако, как показывают расчеты, риски для людей при доставке вертолетом и судном сопоставимы, а с учетом климатических условий в Баренцевом море вариант доставки на морском пассажирском транспорте может быть более целесообразным.

По сравнению с морскими судами вертолеты оказывают меньшее воздействие на здоровье (имеется в виду укачивание) и обеспечивают наиболее простой способ доставки. Однако к возможным опасностям, которым подвергается персонал на борту вертолета, относятся столкновения с морскими объектами, пожары, падение в море. Персоналу на морской установке угрожает падение вертолета на установку с последствиями в виде разрушений конструкций и вертолета, возгорания углеводородов, распространения пожара на другие части установки.

Несмотря на то, что в последнее время воздушные способы доставки становятся более надежными, перелет на вертолете воспринимается многими из персонала платформ как одна из наиболее опасных и стрессовых частей работы. При этом большинство инцидентов и аварий оказываются обусловлены человеческим фактором.

При принятии решения об инвестировании должны в первую очередь рассматриваться такие факторы, как безопасность персонала, конкретные условия района перевозок, воздействие на здоровье людей, а также снижение стоимости доставки. Способ доставки по морю может оказаться более оправданным и в экономическом отношении, так как не предполагает использование промежуточной вертолетной платформы (ПВП), которая необходима в качестве дополнительной посадочной площадки, пункта дозаправки, убежища и пункта оказания помощи персоналу, если расстояния между конечными пунктами маршрута большие.

Для выполнения оценки индивидуального риска (IR) и потенциального числа случаев со смертельным исходом (PLL) при операциях, связанных с доставкой персонала на морские объекты обустройства нефтегазовых месторож-

дений на вертолетах и морских транспортных судах, использована методика, рассматриваемая Международной ассоциацией производителей нефти и газа (OGP) [1; 2].

Расчет индивидуального риска при доставке вертолетами

В соответствии с [1] индивидуальный риск (1/год) можно оценить по формуле

$$R = R_1 + R_2, \quad (1)$$

где R_1 — индивидуальный риск во время полета на вертолете (1/год) (2);

R_2 — индивидуальный риск при взлете-посадке вертолета (1/год) (4).

$$R_1 = F_1 \times T \times P_{A1} \times P_{F1}, \quad (2)$$

где F_1 — частота возникновения аварии при полете вертолета (1/ч);

T — общее время полетов для одного человека за год (ч/год);

P_{A1} — вероятность возникновения аварии в полете, которая может послужить причиной гибели человека (людей);

P_{F1} — вероятность смертельного случая при аварии в полете.

Общее время полета T можно рассмотреть исходя из формулы

$$T = V \times f \times t, \quad (3)$$

где V — число круговых рейсов для одного человека в год (1/год);

f — число полетов за круговой рейс;

t — время одного полета (ч).

Таблица 1. Основные варианты доставки персонала на морское месторождение

Способ доставки персонала	Средства доставки	Маршрут
1. Воздушный транспорт	Вертолеты	Аэропорт — ПВП ПВП — морская платформа
2. Морской транспорт	Транспортные пассажирские суда ледового класса	Портовый технологический комплекс — морская платформа
3. Комбинированный способ	Транспортные пассажирские суда ледового класса Вертолеты	Портовый технологический комплекс — ПВП ПВП — морская платформа

Таблица 2. Исходные данные для расчета

Наименование исходных данных	Числовые значения
Количество сменного персонала на платформе при зимней эксплуатации — 8 мес.	160 чел.
Количество сменного персонала на платформе при летней эксплуатации — 4мес.	280 чел.
Количество персонала на промежуточной вертолетной платформе	50 чел.
Режим смены групп персонала	21/21 день
Количество сменных групп персонала	2
Средняя скорость вертолета	220 км/ч
Средняя скорость морского пассажирского судна	15 уз. (28 км/ч)

Таблица 3. Результаты расчетов индивидуального риска

Критерий сравнений	Доставка вертолетом	Доставка судном	Комбинированный способ
IR доставки персонала морской платформы	$1,03 \times 10^{-4}$	$1,09 \times 10^{-4}$	$1,20 \times 10^{-4}$
IR доставки персонала ПВП	$0,52 \times 10^{-4}$	—*	$0,52 \times 10^{-4}$
PLL доставки персонала морской платформы	$4,12 \times 10^{-2}$	$4,35 \times 10^{-2}$	$4,80 \times 10^{-2}$
PLL доставки персонала ПВП	$0,52 \times 10^{-2}$	—*	$0,52 \times 10^{-2}$
Суммарный PLL (PLL)	$4,64 \times 10^{-2}$	$4,35 \times 10^{-2}$	$5,32 \times 10^{-2}$

* В данном варианте ПВП не рассматривается.

$$R_2 = F_2 \times S \times P_{A2} \times P_{F2}, \quad (4)$$

где F_2 — частота возникновения аварии вертолета на общее количество взлетов-посадок за год;

S — итоговое количество взлетов-посадок для одного человека в год;

P_{A2} — вероятность возникновения при взлете-посадке аварии, которая может послужить причиной гибели человека (людей);

P_{F2} — вероятность смертельного случая при аварии при взлете-посадке.

Итоговое количество взлетов-посадок S определяется по формуле

$$S = V \times f \times s, \quad (5)$$

где s — количество взлетов-посадок за полет ($s = 2$).

Расчет индивидуального риска при доставке морскими судами

Уровень индивидуального риска R (1/год) при доставке персонала пассажирским судном оценивается по формуле

$$R = R_1 \times N \quad (6)$$

где R_1 — индивидуальный риск смертельного случая для одного человека за одну поездку (7); N — общее число поездок для одного человека за год.

$$R_1 = FAR \times T, \quad (7)$$

где T — время, которое занимает одна поездка (ч); FAR — частота аварий со смертельным исходом.

Результаты и выводы

Для сопоставительной оценки различных вариантов доставки персонала на морскую платформу одного из месторождений Баренцева моря (таблицы 1, 2) с точки зрения риска и безопасности использованы статистические данные по аварийности вертолетов и морских судов [1], DNV, Lloyd Register и др.

Сопоставительные расчеты по выбранной методике показали, что риски для персонала при доставке вертолетом и судном на морскую платформу близки (таблица 3) и находятся на приемлемом уровне.

Учитывая условия Баренцева моря с точки зрения безопасности, риски при доставке персонала вертолетом несколько возрастут по причине:

- более сильных метеорологических ограничений;
- снижения уровня безопасности при полетах в темное время суток, поларную ночь и т. п.

За рубежом (Канада, Норвегия, Великобритания) в настоящее время пересматриваются требования безопасности к вертолетным операциям на шельфе. Это вызвано последними авариями и нежеланием персонала летать вертолетом в неблагоприятных метеоусловиях (например, во время шторма). В России в последние годы также произошел ряд аварий, в которых пострадали нефтяники в Ямало-Ненецком автономном округе и Восточной Сибири [3].

Необходимо проведение более углубленного анализа риска, учета всех факторов влияния на безопасность доставки персонала в условиях Арктики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочники данных по оценке риска. Статистика инцидентов для авиационного и морского транспорта, OGP — International Association of Oil & Gas Producers, 2010.
2. Характеристика безопасности операций с вертолетами в нефтяной и газовой промышленности. Данные за 1999–2006 гг., OGP.
3. Аварии и катастрофы вертолетов в 2003–2010 гг. (материалы сайтов www.rian.ru, www.vertoletchiki.ucoz.ru).



Весь спектр проектно-конструкторских и технологических работ на водном транспорте



ВЫПОЛНЯЕМ:

- проекты новых судов;
- проекты реконструкции и модернизации судов;
- проекты гидротехнических сооружений;
- проекты углубления водных путей;
- проекты навигационного обеспечения судоходства;
- торсиографирование судовых силовых установок.

ПРОИЗВОДИМ:

- буи и вехи морские, речные и озерные;
- бакены, рейдовые и швартовные бочки;
- береговые навигационные знаки;
- грунтоуборочные эжекторы ЭУ-100, ЭУ-150, ЭУ-300.

ул. 2-я Володарского, 76/23а, г. Ростов-на-Дону, Россия, 344116,
 тел.: +7 863 244-93-51, факс: +7 863 244-43-80, e-mail: info@stapel.ru
<http://www.stapel.ru>