УДК 629.12:622.24.085.5

Е.Н.РУДНАЯ, Р.А.НИЗАМУТДИНОВ
ФГУП НИПТБ «Онега», Северодвинск, Россия

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ МОРСКИХ ОБЪЕКТОВ

Добыча нефти и газа на шельфе России практически еще не начата, но добычные комплексы для первых морских промыслов уже строятся. Основной их рабочий компонент – самоподъемные плавучие буровые установки (СПБУ). Один из вопросов технической подготовки платформы – технология ее безопасной буксировки. Особенности транспортировки в условиях полярного шельфа рассмотрены на примере СПБУ «Арктическая», которая строится на ФГУП МП «Звездочка» для разработки нефтяного месторождения в Печорском море.

Oil and gas fields discovered at the Russian continental shelf are not yet developed but technical complexes for the first offshore production are currently under construction. Their principal element is a jack-up rig (JUR) strengthened for the Polar sea conditions. One of questions to resolve in construction of this drilling platform – the technology of its safe towing. Peculiarities of such transportation are briefly described for the offshore oil production project with jack-up rig «Arkticheskaya», which is currently under construction in the shipyard «Zvezdochka».

Наиболее перспективное направление в воспроизводстве запасов нефти и газа России – их разведка на акватории шельфа. Подобные работы проводятся во многих регионах мира. Россия обладает самым обширным в мире континентальным шельфом. Его площадь превышает 6,2 млн км^2. Из них 4 млн км^2 рассматриваются как области, перспективные на нефть и газ. В целом новые открытия прогнозируются более чем в 20 морских и континентально-морских нефтегазоносных бассейнах, где выявлено более 1100 перспективных ловушек. При этом реально открыто очень немного – 35 месторождений нефти и газа, разбросанных по одиночке на акваториях Балтийского, Баренцева, Печорского, Охотского и Японского, Каспийского и Азовского морей. Но среди них есть газовые гиганты: Штокмановское, Русановское и Ленинградское в западной Арктике, Лунское – на шельфе Сахалина, крупные нефтяные месторождения в Печорском и Охотском морях.

Добыча нефти и газа на шельфе России практически еще не начата. Разработка Пильтун-Астохского (Сахалин) и Кравцовского (Балтийская НГО) месторождений – лишь первые шаги, не сопоставимые с масштабами морских промыслов нефти и газа в Мексиканском и Персидском заливах, в Северном море и др. Изучение и освоение ресурсов углеводородного сырья на российском шельфе, в сравнении с другими регионами мира, имеет специфические особенности, которые объективно задерживают начало добычи даже на уже открытых месторождениях.

Арктический шельф России – область экстремальных климатических условий и крайне сложной ледовой обстановки. Кроме того, на побережьях арктических морей практически нет береговой инфраструктуры, транспортных коммуникаций. К хозяйственной деятельности в Арктике предъявляются особо жесткие природоохранные требования. Любая авария при разработке месторождений нефти и газа в открытом море грозит катастрофическими последствиями для экосистемы. Следствие арктической специфики – необходимость огромных инвестиций в создание здесь морских промыслов, включая и затраты на покупку дорогостоящих технологий, созданных и освоенных в других странах.

В общей стратегии освоения углеводородных ресурсов весь необходимый ком-

плекс работ на арктическом шельфе можно условно разделить на две стадии:

– поисково-разведочные работы;

– эксплуатационное бурение и эксплуатация скважин.

В таком разделении учтено и следующее соображение: на некоторых перспективных акваториях целесообразно ограничиться поисково-оценочными работами, с планами освоения в отдаленной перспективе. Для таких акваторий техническая база создается только для выполнения поисково-разведочных работ. В настоящее время геолого-разведочные работы на арктическом шельфе проводят крупные нефте- и газодобывающие компании: «Газпром», «Роснефть», – и различные организации Министерства природных ресурсов. В ходе работ определены зоны, перспективные для поискового бурения; проектируются и строятся платформы для эксплуатационного бурения и добычи на Штокмановском и Приразломном месторождениях.

Водный транспорт – самый дешевый способ перемещения грузов, но в российской Арктике время его применения жестко ограничено: в западном сегменте срок навигации (без ледоколов) составляет 110 суток, в северном и северо-восточном – менее 2 месяцев.

Для освоения нефтяных месторождений на арктическом шельфе России постепенно создается комплекс технических средств для разведки и добычи нефти и газа. В его составе планируется использование платформ различных видов (стационарных на гравитационном основании, полупогружных, самоподъемных и др.). В настоящее время основной рабочий компонент этого комплекса – самоподъемные плавучие буровые установки (СПБУ).

Особенности транспортировки морских объектов в условиях полярного шельфа могут быть рассмотрены на примере СПБУ «Арктическая», которая строится в настоящее время на ФГУП МП «Звездочка». Один из вопросов, который требуется решать при технической подготовке платформы, – технология ее безопасной буксировки.

Место ее позиционирования – нефтяное месторождение в Печорском море, замерзающем на 8-9 месяцев в году. Такое географическое положение участка создает жесткие ограничения по времени проведения буксировки, по вероятности ветровых и волновых нагрузок с параметрами, при которых проведение операции исключается.

В целом, буксировка – и наиболее распространенный вид транспортировки крупнотоннажных объектов и один из самых сложных видов работ в море. При ее организации в арктических морях необходимо учесть следующие особенности:

– короткий навигационный период;

– экстремальные климатические условия;

– необходимость специальных технических средств оснащения;

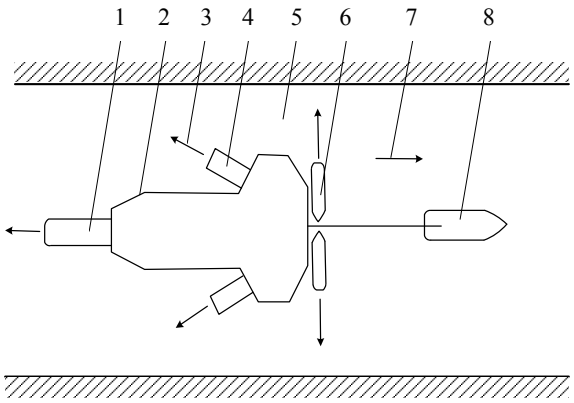
– необходимость сопровождения ледоколами при буксировке в битом льду;

– сложности проводки в узкостях, и смещение походного ордера от оси движения при буксировке на открытых морских акваториях.

Безопасность проведения буксировки определяется главным образом следующими факторами: 1) качественной подготовкой к выполнению задачи; 2) точным выбором календарного времени (с благоприятными метеорологическими условиями); 3) точным взаимодействием буксировщика и объекта буксировки; 4) согласованными действиями руководителей работ и экипажа буксировщика.

Буксировка СПБУ из акватории ФГУП МП «Звездочка» на месторождение представляет собой сложный комплекс различных работ и мероприятий, который должен гарантированно обеспечить безопасную доставку СПБУ. По содержанию и времени выполнения комплекс работ разделяется на три этапа: предварительный, подготовительный и рабочий.

На предварительном этапе решаются организационные и технических вопросы различной сложности. На подготовительном этапе выполняются следующие виды работ: 1) разрабатывается технический проект буксировки; 2) в соответствии с проектом готовятся к переходу объект буксировки, букси-



Походный ордер для буксировки по каналу (по чистой воде) несамоходной СПБУ

1 – буксир-толкач мощностью 1430 кВт; 2 – СПБУ; 3 – направление действия упора движителя; 4 – буксир-толкач мощностью 441 кВт; 5 – канал; 6 – буксир-кантовщик мощностью 884 кВт; 7 – направление движения; 8 – головной буксир мощностью 1840 кВт

ры и суда обеспечения; 3) разрабатываются план буксировки и план ее поисково-спасательного обеспечения.

Рабочий этап включает формирование походного ордера, движение по заданному маршруту, поисково-спасательное обеспечение каравана, обеспечение связью. Комплектация и проектирование расстановки буксирных средств в походный ордер (см. рисунок) были выполнены специалистами ЦНИИ им. акад. А.Н.Крылова для СПБУ проекта 6500. Такая же расстановка применима и для комплектации походного ордера СПБУ «Арктическая».

Анализ распределения аварийных ситуаций, возникающих на всех этапах эксплуатации платформ: во время буксировки, при подготовке скважин к эксплуатации и непосредственно в процессе бурения, – показывает, что ¼ часть всех аварий приходится на процесс буксировки. Таким образом, в плане мероприятий по безопасности ведения работ необходима детальная проработка вероятности возникновения аварии при транспортировке платформы от верфи до участка работ, точное определение способов, методов и средств предотвращения.

Технический проект буксировки включает:

– описание маршрута буксировки;

– сведения о весовой нагрузке и основных элементах СПБУ, описание якорного и швартовочного устройств платформы;

– сведения об остойчивости и непотопляемости, о рекомендуемых и допустимых скоростях движения в различных гидрометеоусловиях;

– указания по подготовке СПБУ к буксировке (обеспечение непотопляемости, взрывопожаробезопасности, оснащение спасательным имуществом, средствами связи и т.д.);

– указания о действиях в аварийных ситуациях;

– указания по проводке в узкостях (каналах).

Технический проект содержит все необходимые расчеты осадки и остойчивости СПБУ, скорости буксировки и другие расчеты, обеспечивающие безопасное проведение платформы. В соответствии с федеральным законом № 158-ФЗ от 25 сентября 1998 г. (в редакции федерального закона № 215-ФЗ от 22 декабря 1999 г.) «О лицензировании отдельных видов деятельности», к разработке проекта буксировки СПБУ могут быть привлечены только лицензированные организации.

К геологическому изучению шельфа Россия приступила в 1970-е годы одновременно с другими ведущими странами, например с Норвегией. Спустя 25 лет после начала работ, Норвегия добывает в Северном море более 250 млн т нефтяного эквивалента углеводородов в год. Российские компании пока не приступили к разработке месторождений в Баренцевом и Карском морях. Уже в среднесрочной перспективе освоение месторождений арктического шельфа становится одной из приоритетных задач в развитии топливно-энергетического комплекса страны. Строительство и ввод в эксплуатацию СПБУ «Арктическая» является одним из первых и потому особенно важных шагов на пути освоения шельфа России.