

До недавнего времени масштабное освоение месторождений в Арктике сдерживалось отсутствием материалов, техники и технологий для морской добычи и транспортировки углеводородов. Эта проблема особенно актуальна для месторождений континентального шельфа Баренцева, Печорского и Охотского морей, где природно-климатические условия отличаются особой суровостью: низкие – до -40°C – температуры, статические, циклические и динамические нагрузки от ветра, волн, возможных землетрясений и воздействий ледовых полей, коррозионно-механическое и эрозионное воздействие морской воды и льда, воздействие нагрузок, в том числе вибрационных, вызванных эксплуатацией нефтебурового оборудования самих платформ и примыкающих трубопроводов.



Проблема применения традиционных, разработанных еще в 1980-е годы сталей для нефтегазодобывающих платформ была связана с высокой затратностью их производства (использовалась энергоемкая технология закалки с отпуском), а для магистральных трубопроводов, по расчетам ОАО «Газпром», только совокупность таких параметров труб: диаметр 1420 мм, толщина стенки труб от 23 до 33,4 мм, рабочее

давление 11,8 МПа, категория прочности K65 (X80), – была единственным возможным вариантом обеспечения коммерческой эффективности проекта газопровода «Бованенково–Ухта», реализуемого в сложнейших природно-климатических условиях месторождений Ямала. Причем стали с такими характеристиками отсутствовали как в России, так и за рубежом.



Проблема была решена в период с 2003 по 2010 г. при консолидации усилий научных, промышленных предприятий и ведущих вузов страны под руководством ЦНИИ КМ «Прометей» – лидера двух важнейших инновационных проектов «Металл» и «Магистраль»

Оба эти проекта были направлены на создание новых, высокого уровня

надежности и потребительских свойств материалов, изготавливаемых с элементами нанотехнологий, для разведки, добычи и транспортировки углеводородов с арктических месторождений.

Важно отметить, что традиционные подходы, которые обычно используются в материаловедении, при создании материалов для сложных условий эксплуатации были неприменимы: повышение прочностных характеристик, как правило, сопровождается снижением вязкости и трещиностойкости. Поскольку материалы

должны эксплуатироваться в северных регионах, необходимо было кроме требуемой прочности (от 355 до 690 МПа) обеспечить их высокую хладостойкость, которая характеризуется уровнем вязкости при температурах испытания $-40-60^{\circ}\text{C}$. Крайне важна также способность металла тормозить распространение трещин – его трещиностойкость. Комплекс этих свойств и характеризует надежность при эксплуатации сварных конструкций, обеспечивает их экологическую безопасность в особо уязвимых арктических регионах



Никель — элемент дорогой в хладостойкой стали, поэтому, применяя термомеханическую обработку, когда ускоренное охлаждение производится сразу же после прокатки, избегая повторных нагревов, что само по себе снижает стоимость стали и позволяет не добавлять легирующие элементы.

Из этих сталей компания «Севмаш» производит многоцелевые платформы для России и Норвегии, что подтверждает высокое качество продукции. Одна платформа уже стоит в акватории Северного моря. Строится вторая, подписан контракт на производство третьей.