

# Риски импортозамещения

## ЭМИС 20 ЛЕТ

В статье рассказано о причинах импортозависимости и рисках, связанных с импортозамещением. Рассмотрены международные и российские стандарты и сложности, с которыми можно столкнуться на практике. Показаны способы предотвращения и преодоления рисков импортозамещения.

ЗАО «ЭМИС», г. Челябинск

Импортозависимость российской промышленности сформировалась не в девяностые годы прошлого столетия, этот процесс длился, начиная с конца XIX века. В разные периоды развития отечественной экономики этому способствовали и процедура разработки национального стандарта в 1930-е годы, когда в основу советской стандартизации были положены европейские подходы, и послевоенное внедрение оборудования и технологий, полученных в результате Победы, и бурный промышленный рост 1960–1970-х годов с привлечением все той же европейской инженерной мысли.

В девяностые этот процесс достиг экстремальных значений ввиду полной ориентации российской промышленности на импорт оборудования и технологий. Особенно этому способствовала общемировая тенденция автоматизации технологических процессов, а разработчики и владельцы технологического АСУ ТП стали диктовать условия по применению соответствующего оборудования с помощью широкого распространения цифровых протоколов.

Более того, современный курс российской внутренней политики на импортозамещение не является уникальным, импортонезависимость — современный мировой тренд, определяющий будущую независимость любой страны в целом.

Однако, разворачивая барк отечественной промышленности по кур-

су импортозамещения, необходимо знать, какие рифы могут ждать корабль в бескрайних технологических просторах. Кроме того, необходимо понимать, что в современном мире невозможно существование государства без международного промышленного и экономического сотрудничества, а направление мировой производственной кооперации отдельно взятой страны, как никогда, становится инструментом внешней политики. Возвращаясь к рифам импортозамещения, следует четко определить риски такого резкого промышленного разворота, который произошел в нашей стране в 2022 году.

Если подходить с методической точки зрения, то, говоря о рисках импортозамещения, надо дать их классификацию. Исходя из опыта ЗАО «ЭМИС», риски импортозамещения для отечественного производителя делятся на:

- ▶ практические;
- ▶ законодательные;
- ▶ технологические;
- ▶ эксплуатационные (данное определение дано для классификации группы рисков, связанных с материальными характеристиками металлоемкого оборудования, работающего в агрессивных средах, а также для случаев, когда заменяемое импортное оборудование уже давно снято с производства и эксплуатационная документация является недоступной);
- ▶ технические.

ЗАО «ЭМИС», являясь одним из лидеров отечественного приборостроения, за период с 2010 года по настоящее время, в связи с замещением импортного оборудования, столкнулось с рядом рисков, результаты преодоления которых могут быть интересны каждому отечественному производителю, работающему в нефтегазовой отрасли. Кроме того, риски производителя импортозамещающей продукции тождественны рискам заказчика, осуществляющего переход в эксплуатации с зарубежного на отечественное оборудование.

Переходя к анализу каждой отдельно взятой группы рисков, следует начать с того, что практические и законодательные риски тесно взаимосвязаны, поэтому целесообразно их рассматривать совместно.

В период с конца 1990-х — начала 2000-х годов и до настоящего момента, в частности, в нефтедобывающей отрасли России превалировал импорт технологий и оборудования, в связи с чем в практику применения вошли зарубежные стандарты: ASME, ANSI, DIN, NACE MR и т. д.

При этом значительная часть зарубежных стандартов не является национальными или государственными, как, например, ASME (*от англ. American Society of Mechanical Engineers* — «Американская ассоциация инженеров-механиков»), но тем не менее имеет широкое распространение в мировой промышленности и международную

практику применения. Данное обстоятельство в первую очередь обусловлено тем, что законодательство о техническом регулировании в Европе и Северной Америке, как центрах мирового технологического лидерства, является диспозитивным, то есть предоставляет определенный и достаточно широкий круг регулятивных полномочий самим участникам рынка.

Более того, в практику требования соответствия определенным характеристикам в технических заданиях и опросных листах на средства автоматизации вошло указание соответствия даже не стандартам, а рекомендуемым протоколам, что наиболее наглядно демонстрируется на примере параметров выходных сигналов для контрольно-измерительных приборов и автоматики, таких как NAMUR NE 107, NAMUR NE 43 и т. п.

Вместе с тем применение на территории РФ зарубежных стандартов в соответствии с Приказом Росстандарта от 05.05.2016 № 546 «Об утверждении порядка и условий применения международных стандартов, межгосударственных стандартов, региональных стандартов, а также стандартов иностранных государств» возможно только в случае прохождения экспертизы и внесения таких стандартов в федеральную государственную информационную систему (фонд стандартов). С учетом того, что упомянутый выше нормативно-правовой акт органа исполнительной власти зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 26 августа 2016 года под регистрационным № 43422, его применение обязательно и он, как говорится, имеет силу закона.

Данный подход как нельзя лучше характеризует различие в законодательстве о техническом регулировании в РФ и за рубежом. И, возвращаясь к тому, что уже говорилось выше, это отличие состоит в том, что в нашей стране данная законодательная отрасль и нормативно-правовые акты являются императивными.

В связи с этим хотелось бы коротко определить иерархию законодательства о техническом регулировании в РФ.

Главенство имеют законодательные нормы в сфере технического регулирования, вытекающие из международных договоров РФ, в частности, в рамках ЕАЭС. Это всем хорошо

известные Технические регламенты Таможенного союза.

Далее, если конкретные сферы технического регулирования не затронуты международными договорами РФ, действует национальное законодательство, например, ФЗ № 102 от 26.06.2008 «Об обеспечении единства измерений», ФЗ № 116 от 21.07.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и национальные стандарты.

На одном уровне с национальными стандартами находятся международные и (или) зарубежные национальные стандарты, внесенные в федеральную государственную информационную систему. Например, это всем хорошо известные ГОСТ Р ИСО 9001-2015 в сочетании с международным стандартом ISO 9001 или совокупность трех частей российского национального стандарта ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012, ГОСТ Р ИЕС 61508-3-2018 как подтверждение соответствию уровня функциональной безопасности SIL (*от англ.* Safety Integrity Level).

Далее следуют корпоративные стандарты отдельно взятых вертикально интегрированных компаний, как правило, в нефтегазовом секторе.

Обращаясь к практике применения зарубежных стандартов на территории РФ, для примера целесообразно рассмотреть ситуацию с уже упомянутым выше стандартом NACE MR. Соответствие этому стандарту – одно из основных требований к разрешительной документации, запрашиваемой при поставке продукции для конкурентных закупочных процедур практически всех без исключения российских вертикально интегрированных нефтяных и газовых компаний (ВИНК).

Так, стандарт NACE MR 0175 содержит перечень технических условий для материалов, используемых в нефтепромысловом оборудовании для добычи и переработки сырья, где существует риск сульфидного коррозионного растрескивания под напряжением в насыщенных высокосернистым газом средах, то есть в смесях нефти, газа и морской воды, в которых присутствует сероводород (H<sub>2</sub>S). Стандарт NACE MR 0103 «Материалы, устойчивые к сероводородному растрескиванию в коррозионных условиях нефтеперерабатывающих процессов» является

эквивалентом NACE MR 0175 для нефтеперерабатывающей промышленности. Но это не международные стандарты, а национальные стандарты США. Вместе с тем оба указанных выше стандарта являются национальными эквивалентами международных стандартов ISO 15156-1.2001 и ISO 15156-2.2003, принятых Международной организацией стандартов, одним из учредителей которой Российская Федерация в порядке правопреемства является с 1947 года.

В свою очередь, российскими национальными стандартами, аналогичными ISO 15156-1.2001 и ISO 15156-2.2003, принятыми в установленном законом порядке, являются ГОСТ Р 53679 «Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при добыче нефти и газа. Часть I» и ГОСТ Р 53678-2009 «Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при добыче нефти и газа. Часть II». Вследствие чего NACE MR 0103 и NACE MR 0175 опосредованно через ISO 15156-1.2001 и ISO 15156-2.2003 являются эквивалентами ГОСТ Р 53679 и ГОСТ Р 53678-2009.

Кроме того, как уже упоминалось, на уровне нормативных актов, ближе всех стоящих к эксплуатации и участвующих в сфере технического регулирования в нашей стране, выступают корпоративные стандарты.

И в продолжение темы, связанной со стандартами по изготовлению оборудования для нефтегазовой отрасли, эксплуатация которого предполагается в средах, содержащих сероводород, в качестве примера возможно рассмотреть руководящий технический материал ПАО «Газпром» (РТМ) № 311.001-90 «Приборы для установок добычи и переработки природного газа и нефти, содержащих сероводород и углекислый газ. Требования к материалам приборов и условиям эксплуатации», положения которого непосредственно переключаются со стандартом NACE MR 0175 и составлены в полном соответствии с ГОСТ Р 53679-2009 и 53678-2009.

Так, из практики применения иностранного оборудования в опросных листах и технических заданиях на изготовление и поставку КИПиА сложилось требование, вытекающее из требований NACE MR 0175, о необходимости производства оборудования в материальном исполнении частей,

контактирующих со средой, содержащей сероводород (H<sub>2</sub>S), из стали 316L (российский аналог – 03X17H13M2).

Вместе с тем, если принимать во внимание требования российских стандартов (здесь специально употреблено обобщенное понятие, так как ГОСТ Р 53679-2009 и 53678-2009 не содержат конкретной информации о стойкости отдельных материалов на сероводородное растрескивание, в то время как РТМ 311.001-90 ПАО «Газпром» содержит конкретные данные и таблицы), то коррозионно-стойким материалом к средам, содержащим сероводород, при добыче углеводородов являются стали марок 08X17H13M2T/10X17H13M2T (импортный аналог – сталь 316Ti) и (или) 08X18H10T/12X18H10T (импортный аналог – сталь 321H).

В связи с этим следует прийти к выводу, что обязательным условием применения сталей и сплавов в соответствии с корпоративным стандартом ПАО «Газпром» на так называемых кислых средах является наличие титана как легирующей добавки.

Учитывая требования как федерального законодательства, так и корпоративных стандартов ПАО «Газпром», ЗАО «ЭМИС» провело сертификацию выпускаемых приборов и на соответствие требованиям ГОСТ Р 53679-2009 и 53678-2009, и на соответствие требованиям РТМ № 311.001-90, получив положительные заключения АО «Газпром ВНИИГаз» на следующую продукцию: «ЭМИС-Масс 260», «ЭМИС-Вихрь 200», «ЭМИС-МЕТА 215» и «ЭМИС-Бар».

Таким образом, в результате рассмотрения практических и законодательных рисков импортозамещения в процессе сравнения был осуществлен переход и определены эксплуатационные риски в части материального исполнения проточных частей приборов, контактирующих с рабочей средой, на примере стандартов США и России, международных стандартов по коррозионной стойкости к сероводородному растрескиванию и отдельного корпоративного стандарта.

При этом, говоря об эксплуатационных рисках, на примере изложенного можно убедиться, что сложившаяся на месторождениях нефти и газа в России практика применения отдельных материалов и зарубежных стандартов не в полной мере корреспондирует с национальными и кор-



Рис. 1. Роботизированный сварочный комплекс ЭМИС-РТК

поративными российскими стандартами.

В завершение темы эксплуатационных рисков хотелось бы еще раз подчеркнуть, что такой вид может быть связан с тем, что замещаемое импортное оборудование уже давно снято с производства и эксплуатационные документы на него абсолютно недоступны.

Продолжая говорить о практических и законодательных рисках, следует отметить, что последняя категория не только порождает следующий вид рисков, но и через регулятивное воздействие оказывает прямое давление на него, здесь речь идет о технологических рисках.

Так, например, производство ЗАО «ЭМИС» аттестовано в соответствии с требованиями «НАКС» («Национальная ассоциация контроля сварки»). Сварочные операции используются при производстве всех видов продукции торговой марки «ЭМИС»,

а для кориолисового счетчика-расходомера «ЭМИС-Масс 260» и электромагнитного расходомера «ЭМИС-МАГ 270» это является одной из основных технологических операций.

Вместе с тем при прохождении в 2019–2020 годах в связи с экспортной деятельностью сертификации на соответствие выпускаемого оборудования европейским стандартам, в частности EU 2014/68 «Оборудование, работающее под давлением» (PED), ЗАО «ЭМИС» столкнулось с тем, что требования европейской директивы существенно отличаются от требований САС (системы аттестации сварки в соответствии с «НАКС»). Самые яркие из них представлены в табл. 1.

Основное отличие между двумя институтами и выпускаемыми ими требованиями и стандартами заключается в том, что EU 2014/68 «Оборудование, работающее под давлением» (PED) – это отраслевой стандарт на изделия для оборудования, работаю-

Таблица 1. Сравнение требований и положений при аттестации САС («НАКС») и директивы EU 2014/68 «Оборудование, работающее под давлением» (PED)

EU 2014/68 (PED)	САС («НАКС»)
Директива применяется к оборудованию и сборочным единицам с максимально допустимым давлением более 0,5 бар. Действие распространяется на проектирование, производство и оценку соответствия	Не определяет объем контроля для изделий, только для контрольных (сварочных) соединений. Объем контроля на изделия определяется нормативными документами на них
<i>Правовая база</i>	
Международные стандарты ISO	РД/ПБ/ГОСТ Р/№ 116-ФЗ от 21.07.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

шего под давлением, который определяет требования к объему контроля изделий. В то время как нормативные документы «НАКС» определяют порядок применения технологий сварки. Исходя из иерархии законодательства о техническом регулировании, логичнее было бы сравнивать EU 2014/68 «Оборудование, работающее под давлением» (PED) и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» как наднациональные нормативно-правовые акты в области стандартизации, однако сравнение проведено между EU 2014/68 и САС, поскольку оба документа затрагивают и регулируют одно и то же, технологическое, поле при производстве оборудования, работающего под избыточным давлением, посредством сварочных операций. Здесь следует заметить, что нормативная база САС («НАКС») на текущий момент требует доработки.

Возвращаясь к отдельным примерам рисков импортозамещения, хотелось бы отдельно рассмотреть следующий пример, находящийся на стыке практической и законодательной группы в соответствии с принятой в начале статьи классификацией. Таким риском является оформление эксплуатационной документации на поставляемую продукцию или, как зачастую указывается в договорах поставки практически со всеми без исключения ВИНК, товаросопроводительной документации. В соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 «Единая система конструкторской документации» к эксплуатационным документам относятся: инструкция (руководство) по эксплуатации, инструкция по монтажу, паспорт на изделие и т. д.

С учетом отдельных требований и положений зарубежных стандартов, а также диспозитивности норм технического регулирования в соответствии с европейским и североамериканским законодательством, в паспорте, например, для кориолисового расходомера должна отражаться следующая информация: сертифицирован ли прибор, откалиброван ли и поверен для применения в целях коммерческого учета. Более того, должна указываться рабочая среда, на которой предусмотрена эксплуатация конкретного прибора.

Вместе с тем в соответствии с упомянутым законом «Об обеспечении единства измерений», подзаконными



Рис. 2. Полуфабрикат электромагнитного расходомера «ЭМИС-МАГ 270» после процесса сварки

нормативными актами Росстандарта в РФ не предусмотрена отдельная сертификация контрольно-измерительной техники для целей коммерческого учета. Более того, в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 отдельных разделов паспорта, а также указания в нем перечисленной выше информации не предусмотрено. В паспорте на прибор в соответствии с законодательством РФ должны указываться рабочая среда прибора (жидкость или газ) и его класс точности.

Таким образом, требования, включаемые заказчиками (ВИНК) в опросные листы и технические задания, вытекающие из оформительских правил эксплуатационной документации на импортное оборудование, не только не соответствуют законодательству РФ и национальным стандартам, но и создают реальные препятствия и коммерческие риски при приемке конечным заказчиком оборудования на входном контроле.

Следующим наиболее ярким примером влияния диспозитивности зарубежного законодательства о техническом регулировании и одновременно практической и законодательной группы рисков является сравнение руководства по эксплуатации импортного и отечественного оборудования, поскольку это один из основных эксплуатационных документов. Как видно из представленного ниже сравнения, диспозитивность норм европейского и американского зако-

нодательства в области технического регулирования дает возможность зарубежным производителям в маркетинговых целях свободно излагать не только отдельные принципиальные особенности эксплуатации оборудования, но и законы физики.

**Выдержки из руководства по эксплуатации об установке «нулевой» точки кориолисовых (массовых) счетчиков-расходомеров зарубежных производителей.**

*Расходомер № 1:*

«Все измерительные приборы откалиброваны с использованием самых современных технологий. Калибровка осуществляется в нормальных условиях. Ввиду этого коррекция нулевой точки на месте эксплуатации, как правило, не требуется. На основе опыта можно утверждать, что коррекцию нулевой точки рекомендуется выполнять только в следующих случаях:

- ▶ для достижений максимальной точности при малых значениях расхода;

- ▶ в случае экстремальных рабочих условий процесса (например, при очень высокой температуре процесса или высокой вязкости жидкости)».

*Расходомер № 2:*

«Воздействие температуры технологического процесса определяется как <...>:

- ▶ при определении массового расхода неблагоприятным эффектом является сдвиг нуля, возникающий вследствие отклонения температуры

рабочей среды от значения температуры, при которой была выполнена установка на нуль».

#### **Выдержка из руководства по эксплуатации «ЭМИС-Масс 260» по установке «нулевой» точки:**

«Установку нуля следует выполнять, если:

- ▶ расходомер показывает некоторое значение расхода при отсутствии потока в действительности;
- ▶ изменились физические свойства измеряемой среды;
- ▶ произошло опустошение измерительных трубок расходомера».

Переходя к следующей типовой группе рисков импортозамещения, наиболее целесообразно проиллюстрировать ее существование и проявление на примере соответствия выходных сигналов и настроек интерфейсов АСУ ТП:

- ▶ обусловленные типами и настройками АСУ ТП;
- ▶ вызванные разницей в настройках выходных сигналов;
- ▶ основанные на различиях применяемых технических решений;
- ▶ определяемые датой выпуска импортозамещаемого оборудования (в частности, снятого с производства оборудования, эксплуатационная документация на которое отсутствует).

Так, наиболее распространенными цифровыми протоколами обмена данными на сегодняшний день при эксплуатации оборудования нефтяных и газовых месторождений РФ являются HART и Modbus RTU на базе интерфейса RS-485. При этом карты регистров различных производителей, включая зарубежных и отечественных, могут различаться. Однако различаться могут не только карты регистров российского и импортного оборудования, но и зарубежных аналогов разных производителей между собой, в том числе образцов одного и того же иностранного производителя, выпущенных в разное время. В связи с этим возникает риск, что в дальнейшем появится необходимость изменять порядок регистров в программном обеспечении, или у расходомера, или в АСУ ТП.

Применительно к АСУ ТП этот риск возникает в зависимости от настроек по очередности и порядку опроса отдельно взятых регистров, поэтому кастомизация программно-

го обеспечения российского прибора (для опроса по Modbus RTU на базе интерфейса RS-485) стала вполне распространенным явлением.

Например, ЗАО «ЭМИС» при поставках кориолисовых счетчиков-расходомеров «ЭМИС-Масс 260» приходилось сталкиваться с незначительными отклонениями программного обеспечения ProLink, так как один из вариантов карт регистров расходомера «ЭМИС-МАСС 260» является адаптированным к данному программному обеспечению.

В соответствии с техническими характеристиками и функциональными свойствами кориолисового счетчика-расходомера «ЭМИС-Масс 260», так называемый компьютер чистой нефти (дословный перевод с *англ.* net oil computer) является встроенным во вторичный преобразователь. Вместе с тем исходный аналог, внедренный в оборот и практику применения международной компанией Emerson, имеет как техническое решение вариант реализации в форме отдельного вычислителя, не являющегося вторичным преобразователем самого массового расходомера Micro Motion.

При этом, как производитель массовых счетчиков-расходомеров, компания «ЭМИС» привела в соответствие карту регистров, адаптированную к ProLink, протокола семейства Modbus в соответствии с инструкцией по эксплуатации Using Modbus Protocol with Micro Motion Transmitters. Если ранее заказчиком использовалось техническое решение в составе расходомера Micro Motion и вычислителя ALTUS NOC (по сути, узла учета), в порядке и содержании регистров будет иметься разница, которая может затруднить эксплуатацию прибора и потребовать перенастроить систему, что является затратным мероприятием во всех смыслах.

В практике поставок кориолисовых счетчиков-расходомеров «ЭМИС-Масс 260» имеют место описанные случаи, когда карту регистров, адаптированную к ProLink, семейства Modbus пришлось настраивать в соответствии с другой инструкцией по эксплуатации Micro Motion Net Oil Computer Software and NOC system. Безусловно, задача была выполнена успешно!

Учитывая, что, исходя из практики и обычаев делового оборота Рос-

сии, поставщики во многих случаях лишены возможности воздействовать на техническую политику заказчика, главным инструментом предотвращения и преодоления рисков импортозамещения видится адаптация и технической, и маркетинговой политики отечественных производителей к сложившимся условиям.

В качестве основных способов предотвращения и преодоления рисков импортозамещения можно выделить:

- ▶ выявление скрытых условий эксплуатации и (или) технических характеристик ранее используемого иностранного оборудования, которые могут быть не отражены в опросных листах и (или) техническом задании на этапе подбора (согласования) поставляемого оборудования (способ предотвращения рисков);

- ▶ кастомизация выпускаемого отечественными производителями оборудования в соответствии с условиями эксплуатации заказчиков без затрагивания полей из сферы законодательства о техническом регулировании и отраженных в разрешительной документации (способ и предотвращения рисков);

- ▶ юридическая работа и, в частности, составление претензий по договорам поставки (способ преодоления рисков, которые уже наступили).

В завершение хотелось бы отдельно сказать, что импортозамещение решает еще одну важную, но скрытую за горизонтами внутренней политики государства задачу. Открывая возможности российским инжиниринговым компаниям и производителям высокотехнологичного оборудования, оно позволяет на практике доказать, что российские аналоги не только соответствуют международным образцам и стандартам, но зачастую и превосходят их. Со своей стороны, ЗАО «ЭМИС» подтверждает это ежедневными поставками собственной продукции в отечественную промышленность на протяжении 20 лет.

**С. С. Рогожин, главный конструктор,  
ЗАО «ЭМИС», г. Челябинск,  
тел.: +7 (800) 500-2281,  
e-mail: sales@emis-kip.ru,  
сайт: www.emis-kip.ru**