



# Бетонные технологии для объектов нефтегазовой отрасли.

## Почему экономия на строительстве дорого обходится предприятиям

В числе основных проблем российского нефтегазового комплекса эксперты называют высокую себестоимость добычи и переработки. Один из действенных инструментов ее оптимизации – снижение эксплуатационных затрат, то есть стоимости владения сооружениями. Сегодня это невозможно без использования при строительстве и ремонте современных экономически эффективных материалов и технологий. Однако отраслевой менеджмент не уделяет этому вопросу должного внимания.

### Нет ничего более постоянного, чем временные трудности

Железобетонные конструкции – основа любого промышленного сооружения нефтегазовой отрасли, будь то компрессорная станция, перерабатывающее предприятие или завод СПГ. Однако в составе первоначальной стоимости строительства таких объектов доля монолитных и фундаментных работ невелика. В первую очередь это обусловлено высокой ценой на оборудование и технологии добычи и переработки. Тем не менее эти конструкции играют важную роль и имеют большое значение в общей технологической цепочке.

**«Как правило, выбор материалов для выполнения строительных работ определяет тендер, а решающим фактором становится цена. Даже если заказчик располагает серьезным бюджетом, строить все равно будет тот, кто предложит дешевле. Поэтому конкурсанты сначала занижают стоимость работ, а затем начинают оптимизировать сметы. Подрядчики не сопротивляются: ограниченный период их ответственности и конечность гарантийных обязательств по выполненным работам (обычно не более пяти лет после сдачи объекта) дают им возможность экономить на стройматериалах»,** – говорит Лариса Гуро, руководитель отдела развития бизнеса концерна BASF.

Результатом такого подхода становятся серьезные проблемы: низкое качество работ, несоответствие проектному решению при новом строительстве. Однако в процессе эксплуатации сооружений

качество железобетонных конструкций с каждым годом играет все большую роль. Поскольку их невозможно демонтировать и заменить, ремонт и восстановление после «временных трудностей» превращаются в постоянную статью затрат. Постепенно она увеличивает стоимость владения, а значит, повышает себестоимость продукции предприятий нефтегазовой отрасли, снижая их конкурентоспособность и рентабельность.

**«О том, чтобы решить проблему еще на стадии строительства и использовать, например, современные добавки в бетон, речь идет только в тех случаях, когда проектировщик определяет особые требования к монолитным конструкциям: по морозостойкости, водонепроницаемости, сульфатостойкости, увеличенному сроку эксплуатации и т. д. Поскольку на оборудовании и металлоконструкциях сэкономить довольно трудно, в первую очередь сокращают затраты, которые принято считать второстепенными (в частности, на монолитное строительство)»,** – добавляет Дмитрий Романчук, руководитель индустриального направления подразделения строительной химии Master Builders Solutions концерна BASF.

### Как увеличить срок безремонтной эксплуатации

Сложности на объектах могут начаться в течение первых лет эксплуатации. Традиционными методами ничего исправить уже нельзя, поэтому приходится изобретать какие-то специальные технологии ремонта, применять дорогостоящие решения, заведомо более затратные, чем добавки в бетон на стадии строительства. Эти расходы ложатся уже на плечи эксплуатанта. В результате недавно построенные здания и сооружения практически сразу начинают ремонтироваться. И это всего лишь вершина айсберга.



Завод «ЗапСибНефтехим» (фото: <https://zsnh.sibur.ru/ru/photo/252>)

Иначе выглядит ситуация на объектах, где заказчик заблаговременно проявляет заинтересованность в увеличении сроков безремонтной эксплуатации. Одним из примеров может служить опыт строительства завода по производству полиэтилена «ЗапСиб-2» ПАО «СИБУР Холдинг». Здесь были использованы несколько решений от Master Builders Solutions: суперпластификаторы для производства бетона в летний период и добавки в бетон для зимы. Применение предложенной специалистами рецептуры позволило независимо от погодных условий получать бетонную смесь оптимального и качественного состава с длительным (до двух часов) сохранением подвижности, хорошей удобоукладываемостью и малой вязкостью для перекачивания бетононасосами. В результате подрядчик обеспечил соответствие бетона проектным характеристикам по прочности (B15-B45) и морозостойкости (F100-F200).

Как отмечает Дмитрий Романчук, меры, принимаемые на этапе проектирования и строительства, в целом дают наибольший экономический эффект в процессе эксплуатации. Чаще все на этом этапе используется три типа решений: добавки в бетон, смазки для опалубки и составы для ремонта бетона. Добавки придают бетонной смеси текучесть, повышающую ее способность к перекачиванию и позволяющую обойтись без виброуплотнения. Индивидуальный подбор рецептуры позволяет учесть свойства местного цемента и песка, климатические условия и характер последующей эксплуатации. Появляется возможность подачи бетонной смеси на относительно большие расстояния и высоты без ущерба качеству монолита.

Применение смазок для опалубки позволяет получить гладкую поверхность без каверн и масляных пятен и тем самым избежать дополнительных работ. Если они все же необходимы, то исправить допущенные в процессе строительства ошибки (ликвидировать трещины и лакуны, выровнять поверхность) помогут материалы для ремонта бетона.

## Нет стандарта в своем отечестве

Еще одна причина отсутствия должного внимания к использованию современных технологий строительства заключается в том, что специальные отраслевые стандарты на группы материалов для нефтегазовой отрасли в России начали появляться всего несколько лет назад. Именно это обстоятельство позволяет при проведении тендеров выбирать решения с наименьшей себестоимостью. Как правило, в ущерб качеству и вразрез со спецификой эксплуатации предприятий отрасли. Не принимаются в расчет ни постоянный контакт бетонных сооружений с агрессивными средами, ни региональные климатические особенности. Именно поэтому заказчику стоит определять перечень типовых проблем и создавать внутренние регламенты по их устранению, предлагая решения на разных этапах жизненного цикла зданий.

Такие понятия, как ремонт бетона, вторичная защита и прочие, даже в общестроительные российские стандарты начали вводить совсем недавно, а до этого проектировщики не рассматривали возможность применения этих технологий. Не стоит забывать и о том, что ГОСТы имеют рекомендательный характер, поэтому вспоминают о них только при наличии достаточного бюджета: тогда в проект включают современные решения, учитывающие специфику отрасли.

**«Проектировщик – это всегда консерватор, предпочитающий использовать стандартные решения. Поэтому изменить ситуацию коренным образом, особенно в сфере госконтрактов, может только введение отраслевых стандартов и внутренних стандартов организаций. Еще один эффективный инструмент – переход на стандарты BIM-проектирования. В этом случае любое используемое на этапе строительства решение предстает в ином свете и оценивается с точки зрения стоимости владения объектом», – добавляет Дмитрий Романчук.**

## Гидроизоляция и вторичная защита как инструменты повышения экономической эффективности

Характерный пример использования строительных стандартов как инструмента повышения эффективности эксплуатации объектов – гидроизоляция подземных сооружений и защита конструкций. В последние годы в России произошли серьезные сдвиги в этой области в части общестроительной практики, однако отраслевых стандартов для нефтегазовой отрасли по-прежнему нет.

Единственным инструментом регулирования здесь остаются довольно строгие требования к качеству строительства промышленных объектов, которые предъявляют экологические стандарты. Например, в части защиты железобетонных конструкций, которая должна предотвратить диффузию химически активных сред в почву, воду и атмосферу. Если не предусмотреть весь комплекс мер на этапе строительства, исправить положение задним числом часто невозможно. Результат – постоянные штрафы и расходы на ремонт.

Избежать этого позволяет несколько решений. Во-первых, эффективная защита строительных конструкций от проникновения воды, необходимая фундаментам и подземным сооружениям, газовым и нефтяным портовым терминалам и пр. Во-вторых, предотвращение диффузии жидких химически активных сред во внешнюю среду, что актуально при эксплуатации заглубленных резервуаров, очистных сооружений ванн аварийного слива, нефтеловушек и пр. В некоторых случаях требуется гидроизоляция, устойчивая к воздействию агрессивных сред.

**«Компания BASF располагает широким спектром продуктов и технологий, начиная от формирования сплошных защитных покрытий и заканчивая инъекционными технологиями для остановки аварийных течей. Мы накопили большой опыт их применения и при необходимости готовы не только предложить решение, но и оказать содействие на этапе проектирования и непосредственно на стройплощадке», – рассказывает Дмитрий Лупанов, продакт-менеджер направления «Гидроизоляция и защита бетона» подразделения строительной химии Master Builders Solutions концерна BASF.**





Завод «Ямал СПГ» (фото: <http://yamallng.ru/>)

Необходимость во вторичной защите железобетонных конструкций возникает в тех случаях, когда в процессе эксплуатации монолитных сооружений они подвержены коррозии в результате воздействия агрессивных сред различного типа и состава: начиная от дымовых газов и заканчивая влажной атмосферой приморских регионов с высоким содержанием соли. Например, технология Xolutes была разработана для железобетонных конструкций, подвергающихся наиболее агрессивным воздействиям комплексного характера. Материалы на ее основе одновременно обладают высокой химической, механической и трещиностойкостью.

**«Нередко защитные покрытия одновременно выполняют функцию декоративных. Например, к нам довольно часто обращаются заказчики, которым нужно защитить резервуары для хранения сжиженного газа на заводах СПГ от воздействия морской среды и одновременно покрасить их в фирменные цвета», – добавляет Дмитрий Лупанов.**

## Решения для продления эксплуатационного цикла

Производственное оборудование на предприятиях нефтегазового комплекса подвержено высоким динамическим нагрузкам и вибрациям, которые передаются фундаменту. От полного заполнения пространства между ним и основанием напрямую зависят показатели его работы и износ, а значит, частота и продолжительность ремонтных простоев. На заметку: чтобы сократить их, в Master Builders Solutions разработали серию монтажных составов для установки металлоконструкций. Их использование позволяет предотвратить потерю контактной зоны из-за усадки обычных мелкозернистых бетонов и снизить интенсивность вибраций, а также компенсировать сейсмические колебания, обеспечивая при этом высокую несущую способность основания.

Составы неоднократно доказали свою эффективность на зарубежных и российских объектах, включая монтаж технологической линии и установку газовых турбин на предприятии холдинга «Новатэк», монтаж газоперекачивающих агрегатов в рамках проектов «Северный поток – 1», «Северный поток – 2» и «Южный поток».

Еще одна проблема эксплуатации – отсутствие чистой, безопасной и эффективной рабочей среды. Например, выбор неправильного конструктива пола нередко ведет к травмам, потере производительности и может стать причиной остановки производства.

**«Мы предлагаем решения для напольных покрытий различного типа. Прежде всего это специальные промышленные напольные системы на полиуретан-цементной основе, обладающей высокой химической стойкостью, антискользящими свойствами и стойкостью к воздействию высоких температур. Их использование рекомендовано для пожарных станций, химических складов, в местах возможного пролива агрессивных сред и т. д. Эпоксидные и полиуретановые системы позволяют обеспечить высокую износостойкость пола, а также стойкость к истиранию и антистатическую защиту», – говорит Николай Инжеватов, руководитель направления «Промышленные полы», Master Builders Solutions.**

## Ремонт бетона: надежно и надолго

Учитывая специфику текущего состояния отрасли, потребность в эффективных решениях для ремонта железобетонных конструкций на данный момент ничуть не меньше, чем для их строительства. Кроме того, ремонтные смеси нередко используются и в последнем случае. Сложные условия бетонирования железобетонных конструкций часто приводят к появлению на их поверхности и в теле дефектов бетонирования: каверн, трещин, непроформовок внутри конструкции, расслоений. Это может впоследствии привести к разрушению элементов конструкции и снижению срока ее службы.

Для ремонта дефектов бетонирования при новом строительстве, а также для ремонта существующих BASF разработал линейку готовых к применению цементных полимермодифицированных ремонтных материалов. Они включают продукты для усиления железобетонных конструкций, для ремонта трещин в теле конструкций и инъекционные составы. Предлагаемые компанией продукты неоднократно доказали свою эффективность на многих объектах российского нефтегазового комплекса, в числе которых ПАО «Казаньоргсинтез», ПАО «Нижекамскшина», ПАО «Нижекамскнефтехим» и ряд других предприятий.

**Корректный подбор решений на этапе проектирования и строительства объекта позволяет значительно снизить стоимость его эксплуатации и избежать ситуаций, способных привести в том числе к остановке производства или перебоям в его работе. Даже если это потребует дополнительных расходов на начальном этапе, такие решения повышают рентабельность предприятия и безопасность, а также снижают себестоимость продукции.**

Пресс-служба  
Master Builders Solutions (BASF)