



Обеспечение эксплуатационной надежности пола на современном складе



А. Горб, генеральный директор компании *Concrete Engineering*, член Международного союза по испытаниям строительных материалов, систем и конструкций RILEM, Британской Ассоциации Бетона MCS и Американского Института бетона ACI

Факторы минимизации стоимости и рациональная тендерная политика

Каждый строящийся объект уникален и несет в себе массу индивидуальных нюансов, влияющих как на характер конструкции пола, так и на особенности организации строительных работ. Эти особенности известны, как правило, только профессионалам. Они видят все проблемы в комплексе, знают, где, когда и какие неприятности или сложности могут возникнуть, и способны предупредить их возникновение заранее. Профессионализм дает возможность не превращать строительство в эксперимент, избежать многочисленных ошибок и выбрать наилучшие из возможных решений. А комплексный учет всех особенностей, присущих конкретному объекту, и взаимные консультации между заказчиком и подрядчиком на всех этапах его создания – от концепции до сдачи в эксплуатацию – позволяют добиться оптимального результата.

Эксплуатационная надежность пола обусловлена целым рядом факторов: проектных, технологических, организационных и эксплуатационных.

К **проектным факторам** эксплуатационной надежности пола нужно отнести полноту и достоверность данных о нагрузках, воздействиях и параметрах грунтового основания, а также применение передовых конструкторских решений: это соответствие данных технического задания

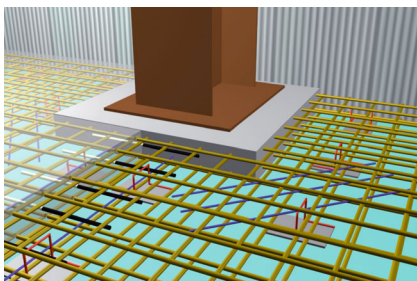
реальным нагрузкам и воздействиям, свойствам подстилающих грунтов; учет реальной несущей способности конкретного грунтового основания; учет воздействия сосредоточенных нагрузок и их взаимного влияния; учет выявленных многолетним мониторингом объектов особенностей работы различных типов конструкций (армобетонные, железобетонные, сталефибробетонные, комбинированные) в конкретных условиях эксплуатации и исполь-

зования проверенной временем надежной конструкции; степень детализации рабочих чертежей.

Технологические факторы эксплуатационной надежности пола отражают связь с правильностью выбора и выполнения производственных операций и соответствием их результатов Строительным нормам и правилам: это правильная подготовка грунтового основания и соответствие степени его уплотнения требованиям проекта; тщатель-

ный отбор поставщиков товарного бетона и контроль качества составляющих бетонной смеси на заводе, входной контроль бетона на объекте; применение самых совершенных современных технологий, оборудования и материалов.

Организационные факторы отражают влияние особенностей строительной компании на эксплуатационную надежность пола — это степень профессионализма персонала компании, использование современного оборудования, наличие внутреннего контроля, наличие лаборатории, осуществляющей контроль качества строительных материалов, существование системы контроля качества. Качество продукции обеспечивается тщательным пооперационным контролем качества, соблюдением технологического регламента, применением на всех организаци-



онных уровнях и этапах строительства системы менеджмента качества, соответствующей современным требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001:2001).

После сдачи объекта начинается эксплуатация пола. Установленные стеллажи заполняются грузами, по помещениям склада начинает активно передвигаться тяжелая подъемно-транспортная техника. Понятно, что от того, насколько правильно проводятся текущие складские работы, зависит состояние и надежность пола. Поэтому перед осуществлением таких операций следует учесть и следующие **эксплуатационные факторы**: соблюдение запланированных и учтенных в проекте пола условий эксплуатации; своевременное выполнение всех регламентных работ по поддержанию работоспособности конструкции в гарантийный и послегарантийный период в соответствии с рекомендациями изготовителя пола.

Наконец, надо сказать несколько слов и о **факторах минимизации стоимости** строительства. Стоимость пола складывается из двух составляющих — стоимости создания и стоимости эксплуатации. Следует серьезно подходить к оценке роли второй составляющей затрат. Пол может быть спроектирован неверно, и тогда в процессе его эксплуатации возникают дефекты, устранение которых может потребовать больших затрат, а иногда и вовсе невозможно, что приводит к остановке эксплуатации склада.

Читатели могут поинтересоваться: а можно ли уменьшить стоимость изготовления пола? Думаю, не только можно, но и нужно, прежде всего за счет снижения затрат на изготовление пола с излишним запасом прочности. Проектирование пола осуществляется под указанные заказчиком сосредоточенные нагрузки от товара, вес и интенсивность эксплуатации подъемно-транспортной техники. Неправильный выбор конструкции пола может увеличить его стоимость на 15...20%. Заказчик часто необоснованно и произвольно завышает нагрузки или использует проект, рассчитанный по простейшим методикам с использованием «коэффициента запаса», что ведет к увеличению расхода всех материалов, применяющихся при устройстве пола, и он становится дороже. Более того, потом на это ненужное «дороже» заказчик... ищет самого неопытного и недорогого подрядчика! А когда при эксплуатации (а иногда и до ее начала) в полу возникают дефекты, заказчик никак не связывает их возникновение с тем, что поручил работу неграмотному в производстве полов исполнителю. Чтобы полы не имели дефектов, надо переходить **от варианта**

конструкция с запасом прочности + недорогие строительные материалы + недорогой и неопытный подрядчик

к варианту

соответствующая реальным нагрузкам и воздействиям конструкция + строительные материалы от проверенных поставщиков с лабораторно подтвержденным качеством + опытный подрядчик

Еще один путь снижения затрат — выбор варианта конструкции с максимальным использованием материалов, наиболее экономически выгодных по меркам местного рынка, но при условии подтвержденного их качества.

Коротко перечислим основные факторы минимизации стоимости изготовления пола без снижения его эксплуатационной надежности. В первую очередь это взаимные консультации заказчика и подрядчика на всех этапах создания объекта по учету влияющих на характер конструкции пола (и его стоимость) решений: концептуальных логистических (по типу стеллажного хранения и видам применяемого подъемно-транспортного оборудования), по конструкции каркаса здания (шаг колонн и высота до низа несущих конструкций кровли), по конструкции грунтового основания. Консультации проводятся с использованием программного анализа (сравнение вариантов по стоимости, срокам работ и гарантийному периоду). При этом сравниваются варианты конструкции пола с применением различных типов армирования (армобетон, железобетон, сталефибробетон, комбинированный),



многослойных бетонных конструкций, с использованием дополнительных конструктивных слоев и местных, наиболее экономичных, но качественных материалов.

Кроме того, наименьшая стоимость изготовления пола достигается также:

- минимизацией стоимости пола при проектировании за счет применения сложных методов расчета

для исключения неоправданного запаса прочности;

- минимизацией стоимости пола от бесплатного (при условии заключения договора на устройство полов) проектирования и перепроектирования существующих проектов, как некачественных (недостаточно информативных, не учитывающих все реальные условия и воздействия), так и для изменения типа конструкции ради сокращения сроков строительства (корректировка просроченных графиков для сохранения сроков ввода в эксплуатацию) или в связи с тем, что при строительстве не были достигнуты требуемые параметры грунтового основания;

- минимизацией стоимости пола благодаря использованию надежных в эксплуатации проектных и технических решений, ограничивающих появление дефектов и, как следствие, уровень ремонтно-эксплуатационных затрат;

- минимизацией стоимости пола от достижения ровности поверхности согласно DIN 15185 (европейский промышленный стандарт) уже «в бетоне», без доравнивания полимерными составами, что позволяет применять в качестве финишного покрытия надежные и экономные цементосодержащие упрочнители поверхности пола — топшинги;

- минимизацией стоимости пола от предоставления всего производственного цикла «в одни руки». Это позволяет предотвратить ошибочные промежуточные технические решения, удорожающие строительство и эксплуатационные затраты, исключить незапланированные финансовые затраты на вынужденное увеличение несущей способности силовой плиты по причине недостаточного уплотнения передаваемого в работу выполненного многослойного грунтового основания (в том числе под черновым бетонным слоем), вынужденное выравнивание неправильных высотных отметок существующего чернового бетонного основания, выполненного неквалифицированной организацией, вынужденное увеличение суммарной толщины бетонного пола при некорректном проекте — эксплуатационно нена-



дежные толщины чистовых бетонных стяжек (менее 130 мм).

Как фактор эксплуатационной надежности пола можно рассматривать и такой, казалось бы, не очень относящийся к делу момент, как рациональная тендерная политика при выборе подрядчиков для проектирования и изготовления пола. Многие наши заказчики вполне обоснованно считают, что тендер — это один из самых эффективных способов определения подходящего подрядчика для создания пола на складе и удешевления строительных работ. Однако, на наш взгляд, мало лишь организовать тендер и выбрать наименее дорогого подрядчика, требуется еще и правильно провести конкурс. В первую очередь хотелось бы предупредить организаторов тендеров о том, что нерационально назначать разных подрядчиков на раздельное выполнение частей единого и неразделимого комплекса работ: сбор информации о нагрузках, воздействиях и свойствах грунтового основания, проектирование пола, подготовку грунтового основания, армирование и производство бетонных работ.

Если данная рекомендация не принимается во внимание, то бывает очень трудно найти ответственных за появление дефектов, чему мешают следующие факторы:

- многочисленность причин возникновения дефектов пола;
- неоднозначность степени влияния различных факторов на появление дефектов;
- длительность временного интервала появления и развития дефектов;
- сложность разграничения ответственности участников реализации проекта (подготовка основания, проектирование, строительство).

Передаче всех работ «в одни руки» целесообразно следовать во избежание споров и для создания надежных условий своевременного исполнения гарантийного ремонта.

Мы рекомендуем поручать выполнение всех стадий реализации проекта одному исполнителю, способному:

- помочь заказчику минимизировать затраты на строительство и эксплуатацию пола;
- подготовить теоретическое и технологическое обоснование принятого проектного решения;
- обеспечить контроль подготовки грунтового основания;
- обеспечить правильный уход за уложенным бетоном во избежание повреждений до момента набора им прочности и ввода в эксплуатацию;
- нести исчерпывающую финансовую ответственность в случае возникновения условий для выполнения гарантийных обязательств;
- обеспечить собственными силами устойчивую работоспособность конструкции в гарантийный и послегарантийный период;
- организовать плановый мониторинг поведения конструкции в процессе эксплуатации с выдачей решений по поддержанию ее работоспособности.

Во многих случаях степени влияния всех перечисленных факторов на возможность появления дефектов по значению сопоставимы. Это стимулирует нас постоянно учиться и совершенствовать мероприятия и решения по перечисленным выше направлениям, поскольку накопленные знания и опыт гарантируют эксплуатационную надежность и качество пола на складе, минимизируют стоимость и продолжительность строительства.