

карниз у потолков чердачных и междуэтажных перекрытий или производить вскрытие пола и утепление концов настила.

При обнаружении провисающей штукатурки или глубоких трещин в ней необходимо проверить состояние штукатурки простукиванием. При выпучивании и отслаивании от железобетонных плит штукатурку следует отбить и заменить новой, выполненной из сложного раствора, с предварительной насечкой на поверхности плит.

Повышенная влажность плит в помещениях над душевыми может свидетельствовать о нарушении герметичности перекрытия, поэтому их необходимо вскрыть и восстановить герметичность.

При эксплуатации нельзя превышать величину предельной нагрузки на перекрытие, установленной проектом. Работы по прокладке или ремонту инженерных коммуникаций, связанные с нарушением целостности несущих конструкций перекрытий, должны быть согласованы с проектной организацией.

Усиление перекрытий, устранение прогибов, смещения несущих конструкций стен или прогонов в кирпичных сводах, трещин и других деформаций, снижающих несущую способность перекрытий, должны выполняться по проекту. Переохлаждаемые перекрытия должны быть утеплены следующим образом:

- чердачные перекрытия: довести слой теплоизоляции до расчетного; на чердаке вдоль наружных стен на полосе шириной 0,7—1 м должен быть дополнительный слой утеплителя или скос из теплоизоляционного материала под углом 45°;
- междуэтажные перекрытия: усилить теплоизоляцию в местах их примыкания к наружным стенам, теплоизоляцию по торцам панелей и прогонов; оштукатурить внутренние поверхности кирпичных стен; уплотнить стыковые соединения панельных стен и сделать скосы из утепляющего материала шириной 25—30 мм;
- перекрытия над проездами и подпольями: утеплить в зонах расположения входных дверей в подъезд и вентиляционных продухов цокольных стен, увеличить толщину теплоизоляции на 15—20% по проекту.

Чердачные перекрытия с теплоизоляционным слоем шлака, керамзитового гравия и другим должны иметь деревянные ходовые мостики, а по утепляющему слою — известково-песчаную стяжку (корку).

Перекрытия над встроенными котельными, прачечными, углекислотными, магазинами и производственными помещениями должны быть герметичными. Не допускается появление повышенной влажности, загазованности и специфических запахов в помещениях, расположенных над перечисленными помещениями.

Неплотности вокруг трубопроводов отопления и горячего водоснабжения, проходящих через перекрытия, должны быть заделаны асбестовым шнуром или волокном с предварительной установкой гильзы.

Минимальный срок продолжительности эффективной эксплуатации перекрытий здания варьируется от 20 до 30 лет.

3.6. Техническая эксплуатация полов

Полы в зданиях устраивают по грунту или по междуэтажным перекрытиям. К полам предъявляют конструктивные, эксплуатационные, санитарно-гигиенические и художественно-эстетические требования. Полы должны хорошо сопротивляться механическим воздействиям (истиранию, удару, продавливанию), иметь необходимую жесткость и упругость, обладать малым теплоусвоением, быть ровными, гладкими, нескользкими, не создавать шума при ходьбе по ним, быть удобными при эксплуатации и иметь хорошую отделку.

В полах встречаются следующие повреждения и дефекты: разрушение окрасочного слоя деревянных полов; отсутствие и засорение вентиляционных решеток или щелей за плинтусами; повреждения вследствие загнивания, истирания, рассыхания и коробления досок и паркетных клепок, зыбкости и местных просадок; подвижность и выпадение отдельных клепок; скрип паркетных полов, уложенных по деревянному основанию; трещины и выбоины, отслоение от основания, неровные поверхности керамических и цементных полов; отслоение, усадка и ломкость синтетических полов, а также высокая теплопроводность («холодные» полы) некоторых конструкций полов, например ПВХ плиток, уложенных по бетонному основанию.

Неисправности полов способствуют появлению в первую очередь поврежденных перекрытий. Поэтому в квартирах и местах общего пользования следует периодически проверять техническое состояние полов, обращая внимание на режим их содержания (мытьё, натирку, предохранение от увлажнения), и своевременно устранять обнаруженные неисправности, не допуская их дальнейшего развития.

Причинами дефектов деревянных полов являются применение пиломатериалов повышенной влажности; укладка широких досок, неправильная эксплуатация (небрежное и обильное мытьё дощатых полов с промоканием дощатого настила, мытьё паркетных полов вместо натирки, отсутствие вентиляции в междуэтажных перекрытиях и полах первого этажа, несвоевременная натирка пола и т.д.).

В полах первого этажа при плохой теплоизоляции и недостаточной вентиляции подполья появляются сырость и домовые грибы. Аналогичные явления наблюдаются при отсутствии проветривания воздушной прослойки в полах на лагах междуэтажных перекрытий. Ксилолитовые полы могут выпучиваться в местах, где основание было загрязнено известковым раствором.

В линолеумных полах целостность слоя нарушается из-за частого и обильного мытья вместо натирки или протирки мокрой тряпкой, вследствие повреждений, просадки подстилающих слоев, а также усадочных деформаций материала.

В полах из синтетических плиток отставание происходит из-за недостаточной очистки основания от пыли и грязи, при повышенной его влажности, недостаточном или пересохшем слое клеящей мастики. Кромки и углы плиток могут коробиться из-за того, что плитки были уложены до подсыхания мастики.

В полах из керамической плитки причинами отслаивания отдельных плиток являются недостаточная выдержка после укладки плиток на цементном растворе, неоднородность раствора и низкая его прочность, укладка загрязненных пыльных плиток и механические удары по полу.

Выборы и преждевременный местный износ бетонных, цементных, мозаичных, асфальтовых, линолеумных и других типов полов являются следствием механических повреждений (при передвижении по ним тяжелых предметов, ударах и др.).

Так как полы в зданиях устраивают из материалов, различных по своему составу и эксплуатационным качествам, они требуют различных способов ухода.

Дошчатые полы для лучшего сохранения от воздействия влаги и загрязнений рекомендуется красить масляной краской или эмалью не реже одного раза в три года с предварительной их шпаклевкой.

Полы с повышенной зыбкостью и прогибами необходимо вскрыть, проверить состояние древесины несущих конструкций и упругих прокладок, а затем отремонтировать конструкцию.

При сильном усыхании дошчатые полы сплывавают. Изношенные или поврежденные доски заменяют новыми, древесина которых должна быть воздушно-сухой и проантисептированной с трех сторон, кроме поверхности пола.

По окончании ремонта пол окрашивают два раза с предварительной грунтовкой и шпаклевкой оструганных поверхностей.

Подпольное пространство дошчатых полов на лагах по грунту с деревянными перекрытиями должно проветриваться через вентиляци-

онные отверстия, устанавливаемые в полу в двух противоположных углах комнаты или в плинтусах в виде щелей из расчета 5 м^2 на 1 м^2 площади помещения. Решетки над отверстиями должны быть уложены на подкладках выше поверхности пола на 10 мм.

Паркетные полы периодически, не реже одного раза в два месяца, натирают мастикой или покрывают износостойчивым лаком через каждые 4—5 лет с предварительной циклевкой поверхности. Перед натиркой полы протирают влажной тряпкой. Мытье паркетных полов не допускается.

Если клепки паркета прикреплены к основанию битумной мастикой, нельзя натирать пол скипидарной мастикой, так как она растворяет битум и пол чернеет. Для таких полов применяют только водные мастики. Наличие битумной мастики можно установить по темному цвету швов.

Паркетные полы по лагам должны хорошо проветриваться. Прогиб и зыбкость пола, а также наличие поврежденных клепок указывают на возможное развитие грибковых или жучковых вредителей. В этом случае необходимо вскрыть пол и проверить состояние древесины.

При ремонте отслоившиеся от основания клепки паркета закрепляют, а поврежденные заменяют новыми, которые следует укладывать так, чтобы они на 0,5—1 мм были выше уровня существующего пола. После этого следует произвести острожку и циклевку.

Для устранения скрипа паркетный пол перестилают, укладывая его по слою строительного картона или голя, с подборкой недостающих и заменой поврежденных клепок.

Ксилолитовые полы для предохранения от переувлажнения и истирания, а также для снижения электропроводности натирают ежемесячно воском или олифой и паркетной мастикой, а в повседневной уборке — мягкими, слегка влажными тряпками. Через каждые 2—3 года ксилолитовые полы рекомендуется покрывать подогретой олифой. Можно окрашивать такие полы масляной краской. Для выравнивания основания нельзя применять известь, сложные растворы, гипсовые вяжущие, так как указанные материалы вредно воздействуют на магниальные вяжущие, приводя к разрушению ксилолита.

Полы из синтетических материалов — из линолеума, поливинилхлоридных плиток и релина — рекомендуется ежедневно протирать мокрой тряпкой; периодически мыть теплой (но не горячей) мыльной водой с последующей промывкой чистой водой. Высыхание на линолеуме мыльной воды не допускается. Следует использовать нейтральные синтетические моющие вещества. Сода и другие щелочи делают линолеум ломким. При мытье полов из линолеума нельзя применять пемзу,

песок, горячую воду. Устойчивые грязные пятна с поливинилхлоридного линолеума и плит удаляют тряпкой, смоченной скипидаром или бензином. При этом надо следить, чтобы растворитель не попал в швы.

Снижение возможной статической электризации полов из поливинилхлоридного линолеума и плиток рекомендуется достигать повышением относительной влажности воздуха в помещениях до 50—55%, натиркой полов не реже 1—2 раз в месяц специальными мастиками или воском, обработкой антистатическими препаратами. При установке тяжелой мебели на полы из линолеума под ножки кладут жесткие прокладки.

При ремонте пола из линолеума изношенные места заменяют новыми из аналогичного материала, подбирая заплатки по цвету покрытия. Отслоившиеся синтетические плиты, а также местные вздутия линолеума устраняют сразу после появления дефекта, наклеив его на мастику, предварительно очистив и выровняв основание. Для тонкого линолеума основание следует устраивать из полужестких твердых древесно-волоконистых плит, ячеистого бетона и других материалов, обладающих низким коэффициентом теплоусвоения. Вздутия следует проколоть шилом и выпустить оттуда воздух, затем разгладить и приклеить линолеум. При вспучивании линолеума более чем на 25% площади пола необходимо произвести сплошную его перестилку.

Мастичные бесшовные полы в течение месяца после устройства допускаются протирать только влажной тряпкой; по истечении этого срока протирать и натирать так же, как и полы из линолеума. Небольшие выбоины и трещины в полах заделывают мастикой.

Полы из керамических плиток, мозаичные и цементные, имеющие поврежденные участки, подвержены ускоренному разрушению, поэтому разрушенные места в таких полах необходимо устранять в кратчайшие сроки слоями той же толщины и из тех же материалов, что и ранее уложенные полы. Керамические плитки, отставшие от бетонного основания, перед употреблением должны быть очищены от раствора и замочены водой. Поверхность основания под полы должна быть прочной, насеченной, очищенной от пыли, а также увлажненной (при применении клея для крепления плитки и под асфальтовые полы и основание поверхность не увлажняется). Участки пола со вновь уложенными плитками следует поддерживать во влажном состоянии в течение 4—7 дней.

В бетонных и цементных полах устраняют выбоины. Отремонтированные места полов на вторые сутки железнят цементом.

Полы из керамических плиток, мозаичные и цементные следует мыть теплой водой не реже одного раза в неделю.

3.7. Техническая эксплуатация перегородок

Перегородки гражданских зданий должны обладать необходимыми звукоизоляционными свойствами, огнестойкостью, влагостойкостью. Неисправности, выявленные в процессе эксплуатации, должны своевременно устраняться. В перегородках встречаются следующие повреждения и дефекты: зыбкость, выпучивание, трещины и щели в местах их сопряжения со стенами и перекрытиями, неплотности вокруг трубопроводов, выпадение и отслоение облицовочных плит, растрескивание и разрушение штукатурки, увлажнение в местах расположения приборов водоснабжения и отопления, повышенная звукопроводимость. Деревянные перегородки гниют, повреждаются домовым грибом, насекомыми.

Конструкцию перегородки выявляют внешним осмотром и вскрытием в отдельных местах при обследовании перегородок. Обнаруженные выпучивания и продольные изгибы измеряются в обязательном порядке. Устойчивость перегородок определяется расчетом с учетом действующих нагрузок в зависимости от характера работы и размеров.

Звукоизоляцию межквартирных перегородок контролируют по ГОСТ 27296—87.

Зыбкость перегородок возникает чаще всего из-за расстройств креплений к стенам и перекрытиям. В таких случаях необходимо восстановить ослабленные или установить дополнительные детали крепления (скобы, ерши). В деревянных перегородках зыбкость является также следствием загнивания их нижней части и осадки основания.

При выпучивании или значительном наклоне с появлением трещин следует выявить причины, усилить конструкцию, а в необходимых случаях перебрать или заменить перегородку. Выпучивание деревянных перегородок может произойти из-за опирания на них перекрытий или ненадежного крепления к перекрытию и стенам.

Трещины в местах прохода трубопроводов возникают из-за температурных перепадов и вызванных ими деформаций. Пространство между гильзой и трубой центрального отопления конопатится асбестовым шнуром, а поверхность затирается цементно-известковым раствором с добавлением 10—15% асбестовой пыли.

Трещины в штукатурке деревянных перегородок возникают из-за осадки стен, усушки древесины и вибрации перекрытий. Отслоившуюся штукатурку необходимо отбить, поверхность расчистить и вновь оштукатурить тем же раствором. Отставшую облицовку из керамической плитки следует снять и сделать заново.

Сырые пятна и повреждения облицовки и штукатурки дощатых или каркасно-засыпных перегородок указывают на гниение древесины. Рекомендуется отбить облицовочный слой, заменить сгнившие элементы, просушить и восстановить отделочное покрытие.

Поврежденные участки обшивки из сухой штукатурки следует заменить. Небольшие пробоины допускается заделывать гипсовым раствором. При появлении трещин, отслоений картона в стыках листов эти места очищают, оклеивают серпянкой и шпательюют.

Недостаточная звукоизоляция имеет место вследствие малой массы перегородок, появления трещин и щелей, уплотнения и осадки засыпки, несоблюдения необходимой толщины и засорения воздушной прослойки.

Полости, образовавшиеся в каркасных перегородках, необходимо заложить минераловатными плитами или дополнить засыпку. Если звукопроводность перегородки осталась повышенной после заделки трещин, щелей и зазоров, необходимо осуществить дополнительную звукоизоляцию.

Перегородки из деревянных элементов, гипсовых или гипсоалебастровых плит и панелей требуют тщательной защиты от намокания. При расположении таких перегородок в сырых помещениях они должны быть облицованы водостойчивой плиткой или покрыты масляной краской.

В процессе эксплуатации разбирать, переставлять или устанавливать новые перегородки, пробивать проемы допускается только по специальному разрешению согласно проекту.

Запрещается закреплять настенное оборудование на асбестоцементных перегородках санитарно-технических кабин без специальных приспособлений.

3.8. Техническая эксплуатация крыш

Скатные (чердачные) крыши должны эксплуатироваться в условиях исправного состояния кровли, несущих конструкций крыш и нормального температурно-влажностного режима в чердачных помещениях.

Осмотр скатной стальной кровли производят два раза в году — весной и осенью, а рулонной — не реже одного раза в два месяца. Техническое состояние скатных покрытий с кровлями из листовых и штучных материалов проверяют как снаружи, так и со стороны чердака, выявляя при этом наличие мокрых пятен на утеплителе чердачного перекрытия.

На стальных кровлях требуется проверить состояние окрасочного или защитного слоя, гребней, фальцев, разжелобков, свесов и крепление их к костылям, состояние настенных желобов, лотков и воронок водосточных труб, наличие коррозии, пробоин и свищей и грязи, в особенности возле сточных фальцев. Осмотр, очистку и ремонт стальных кровель следует производить только в валяной или резиновой обуви.

В стальных кровлях необходимо уплотнять неисправные лежачие и стоячие фальцы с предварительной их промазкой суриком, на мелкие отверстия и свищи (до 5 мм) ставить заплаты из мешковины или стеклоткани на суриковой замазке (2 вес. ч. олифы, 1 вес. ч. тертого сурика, 2 вес. ч. тертых белил и 4 вес. ч. мела) и герметике; отдельные сильно поврежденные элементы заменять новыми.

Металлические кровли окрашивают масляной краской (за два раза) не реже одного раза в 3—4 года, из оцинкованной стали — при появлении на них коррозии. Если в процессе эксплуатации обнаруживаются повреждения на кровле до очередной общей окраски покрытия, эти места ремонтируют и окрашивают немедленно.

В кровлях из черепицы и асбестоцементных листов при осмотре должны быть проверены повреждения и смещения отдельных элементов, напуски друг на друга, правильность перекрытия, особенно в коньковых и ребровых рядах, ослабление крепления кровли к обрешетке.

Поврежденные элементы черепицы и асбестоцементные листы следует сменить. В черепичных кровлях при этом швы промазываются со стороны чердака сложным раствором с добавлением очесов. При неплотном перекрывании нижних листов асбестоцемента листам верхнего ряда необходимо между листами и обрешеткой уложить слой толя или рубероида, что позволит предотвратить задувание снега на чердак. Ремонт кровли из асбестоцементных листов должен выполняться с передвижных стремянок.

Рулонные кровли должны быть перед осмотром очищены от мусора. Ходить по ним разрешается только в мягкой обуви. Во время осмотра необходимо проверить стыки полотнищ и их наклейку на нижележащие слои или основание, состояние мест примыкания кровли к стенам, трубам, наличие местных просадок, разрывов и пробоин, растрескивание покровного и защитного слоев.

Уход за рулонными кровлями состоит в восстановлении поверхностной обмазки и защитного слоя, которые должны возобновляться не реже, чем через три года, так как обмазка со временем высыхает, а посыпка выветривается.

Покраску выполняют за два раза битумным лаком с добавлением 15% (по весу) алюминиевой пудры. Поверхность кровли перед этим очищают и предварительно грунтуют тем же лаком.

Защитный слой на поверхности рулонной кровли повышает ее сопротивляемость разрушающему действию солнечной радиации и возможным механическим повреждениям. Перегрев «черной» поверхности крыши в летний день ухудшает температурно-влажностный режим внутренних помещений, приводит за несколько недель в негодность кровельный ковер при поврежденном защитном слое. Защитное покрытие восстанавливают на крышах, имеющих уклон менее 10%, путем нанесения битумной мастики с последующей насыпкой крупнозернистого песка или светлого гравия слоем в 8—15 мм.

Производить сметание хвои, листьев и мусора в желоба и воронки внутренних и наружных водостоков не допускается. Находиться на крыше людям, не имеющим отношения к технической эксплуатации и ремонту здания, запрещается. Очистка кровли от мусора и грязи производится два раза в год: весной и осенью. Удаление наледей и сосулек осуществляется по мере необходимости. Мягкие кровли от снега не очищают. Крышу с наружным водоотводом необходимо периодически очищать от снега (не допускается накопление снега слоем более 30 см; при оттепелях снег следует сбрасывать при меньшей толщине).

Очистку снега с пологоскатных железобетонных крыш с внутренним водостоком необходимо производить только в случае протечек на отдельных участках. На участках территории, где производятся работы по сбрасыванию снега с крыш, необходимо обеспечить безопасность пешеходов.

Повреждения при сбрасывании снега с крыши выступающих элементов здания, световых реклам, вывесок, электрических и телефонных проводов, телевизионных антенн, автомобилей, а также зеленых насаждений должны устраняться немедленно за счет лиц, допустивших повреждение.

Неудовлетворительно выполненные сопряжения кровли со стенами и другими выступающими над крышами устройствами исправляют. Кровельные покрытия заводят в выдры строительных конструкций, на гильзы или патрубки трубопроводов и защищают фартуками из оцинкованной стали. При намокании парапетных блоков их pokrывают кровельной сталью или водостойкой пленкой.

Поврежденные места рулонной кровли заменяют соответствующим материалом, приклеивая его мастикой.

Осмотр несущих конструкций крыши производится после осмотра кровли.

В деревянных конструкциях встречаются следующие повреждения и дефекты: нарушения соединений в сопряжениях между стропилами, плохая гидроизоляция между каменными и деревянными конструкциями, гниение и прогиб стропильных ног, обрешетки и других элементов.

При осмотре деревянных элементов конструкций крыши внимательно изучается состояние древесины с целью выявления плесени, гнили и поражений дереворазрушающими насекомыми.

Особенно тщательно необходимо осматривать конструкции крыши в течение первых трех лет эксплуатации. В этот период возможно появление дефектов из-за усушки и усадки или, напротив, повышенной влажности древесины и каменных конструкций. В первый год после приемки здания в эксплуатацию подтягивание болтов, толей и хомутов для устранения зазоров и щелей в узлах производится каждые три месяца.

Гниение деревянных конструкций происходит из-за увлажнения при отсутствии или недостаточной изоляции от каменной кладки, неудовлетворительного температурно-влажностного режима чердачного помещения, протечек кровельного покрытия.

Оценку прочностных качеств древесины в местах разрушения допускается производить по числу годовых слоев в 1 см, проценту поздней древесины по ГОСТ 16483.18—72*, отсутствию грибков, снижающих прочность, и окрасок. Влажность древесины устанавливается с помощью электронного влагомера.

Дефекты несущих конструкций крыши, связанные с загниванием, поражением насекомыми, устраняют немедленно. Независимо от систем поражения и его причин проводится антисептирование всей древесины конструкции. Если поражение не опасно, то ликвидируется только его причина.

Пришедшие в негодность стропильные ноги усиливают, а поврежденные части мауэрлатов и обрешетки заменяют. При значительных прогибах стропильных ног следует установить дополнительные стойки, прогоны и подкосы. При этом стойки должны опираться не на перекрытия, а на несущие стены.

В железобетонных конструкциях основными повреждениями являются: разрушение бетона на поверхности элементов; отсутствие защитного слоя; оголение и коррозия арматуры; прогибы; трещины и выбоины.

Преждевременному износу железобетонных конструкций способствуют низкая марка бетонных изделий и недостаточная толщина защитного слоя.

Осмотром устанавливается наличие трещин в растянутых и изгибаемых элементах или обнажений арматуры, проверяется состояние защитных покрытий закладных деталей и сварных соединений.

Обнаруженные в несущих конструкциях трещины, заметные прогибы замеряют и организуют с помощью приборов наблюдения за состоянием поврежденных элементов. Прогибы конструкций, трещины в них считаются неопасными, если они не увеличиваются после начала наблюдений, а величина их не превосходит нормативных значений. Выбоины и трещины в этом случае заделывают цементным раствором.

Если повреждения привели к потере несущей способности конструкции, то их следует усилить или заменить.

3.9. Техническая эксплуатация лестниц

Лестницы предназначены для сообщения между этажами и эвакуации людей из помещений.

В процессе эксплуатации каменных и железобетонных лестниц могут возникнуть следующие дефекты: коррозия металлических косоуров, прогибы железобетонных маршей, неплотности прилегания маршей к стенам, трещины в лестничных площадках и ступенях, выбоины в ступенях, ослабление крепления ограждений, поручней и предохранительных сеток, разрушение отделочного слоя и керамических плиток полов на лестничных площадках, заусенцы на перилах. Эти недостатки появляются вследствие истирания ступеней при ходьбе, перетаскивания тяжелых предметов без соблюдения необходимых мер предосторожности, изготовления ступеней и площадок из легкоизнашивающихся материалов, непрочной заделки перил в гнездах или плохой их приварки к маршу. Наибольшему истиранию подвержены ступени первых маршей, так как лестницей нижних этажей пользуется больше людей. Неисправности лестниц следует устранять по мере их появления.

При эксплуатации деревянных лестниц наблюдаются загнивание, истирание или другие повреждения несущих элементов лестниц, недостаточная прочность крепления тетив к подкосурным балкам и лестничных перил к тетивам, отслоение и разрушение окрасочного слоя.

Контроль за состоянием лестниц заключается в периодической проверке прочности их несущих элементов, узлов сопряжения лестниц со стенами, крепления перил. Техническое состояние лестниц оценивают по результатам плановых осмотров и обследований, кото-

рые проводят при проектировании капитального ремонта и для выявления причин деформаций.

Осмотр лестниц рекомендуется начинать с входной площадки в дом. Осмотру сверху и снизу подлежат все лестничные марши и площадки. При осмотре устанавливают: тип лестниц по материалу и особенностям конструкций; состояние элементов и их сопряжений, мест заделки в стены, креплений лестничных решеток; наличие деформаций, трещин и повреждений. Для выявления причин деформаций и повреждений лестниц необходимо выполнять вскрытия в местах заделки несущих конструкций в стены.

При осмотре лестниц из сборных железобетонных элементов по внешнему виду определяют: состояние заделки лестничных площадок в стены; состояние опор лестничных маршей и металлических деталей в местах сварки; наличие и зоны распространения трещин и повреждений на лестничных площадках.

При осмотре каменных лестниц по металлическим косоурам устанавливают: состояние и прочность заделки в стене балок лестничных площадок; коррозия стальных связей; состояние кладки в местах заделки балок лестничных площадок. Особое внимание надо уделять маршам, ведущим в подвал, в них чаще можно видеть глубокую коррозию косоуров. В бескосоурных висячих каменных лестницах проверяют состояние и прочность заделки ступеней в кладке стен.

Минимально допустимая величина опирания элементов лестниц на бетонные и металлические поверхности — 50 мм; на кирпичную кладку — 120 мм; нарушение горизонтальности лестничных площадок должно быть не более 10 мм, а ступеней лестниц — не более 4 мм; отклонение перил от вертикали — до 6 мм.

При осмотре деревянных лестниц по металлическим косоурам и деревянным тетивам устанавливают: состояние и прочность заделки в стены балок лестничных площадок; надежность крепления тетив к балкам; состояние древесины тетивы, ступеней, балок; наличие влажности, поражения гнилью и вредителями.

Прочностные характеристики определяют с помощью неразрушающих методов. Для определения вида и границ повреждений деревянных элементов проводят зондирование. Прогибы несущих элементов устанавливают с применением прогибомеров. При обнаружении прогибов необходимо организовать наблюдения за динамикой деформаций. Если величина прогиба выше нормативной ($1/200$ — $1/400$ величины пролета) или деформация продолжает увеличиваться, следует усилить несущие конструктивные элементы лестниц по проекту, предварительно приняв меры по безопасной эксплуатации лестниц.

При обнаружении трещин в узлах конструктивных сопряжений маршей, площадок и стен устанавливают наблюдение за динамикой изменения трещин, определяют причины их появления и принимают соответствующие меры по предотвращению их развития.

Наиболее характерными недостатками при эксплуатации лестничных клеток являются: низкая температура воздуха; плохая вентиляция; отсыревание поверхностей стен лестничных клеток в местах примыкания санузлов и кухонь; недостаточная освещенность; повреждение и загрязнение отделки стен; отсутствие стекол в окнах; несоблюдение санитарных правил содержания помещений; хранение на площадках домашних вещей.

При осмотре лестничных клеток обращают особое внимание на исправность инженерно-технического оборудования, располагаемого на лестничной клетке, герметизацию окон и дверей, исправность освещения и остекления, плотность притворов грузочных клапанов мусоропроводов, шумовой режим, зависящий от работы лифтов. Электроизмерительные приборы, электрощитовые и другие отключающие устройства должны находиться в шкафах постоянно запертыми. Ключи должны храниться у диспетчера жилищно-эксплуатационной организации. Входы из лестничных клеток на чердак или кровлю должны быть закрыты на замок.

Лестничные клетки являются путями эвакуации. Запрещается использовать лестничные клетки для складирования материалов, оборудования и инвентаря, устраивать под лестничными маршами кладовые и другие подсобные помещения. Проходы, запасные выходы должны быть свободными. Лестничные клетки днем должны освещаться через окна, а с наступлением темноты — с помощью электричества.

Надлежащее санитарное состояние лестничной клетки обеспечивают проведением регулярной уборки. Периодичность уборки лестничных маршей и площадок составляет: ежедневная сухая уборка; влажная уборка не реже одного раза в неделю. Окна, подоконники и отопительные приборы моют не реже одного раза в неделю, стены — не реже двух раз в год. Рекомендуется перед наружными входными дверями устанавливать скребки и металлические решетки для очистки обуви от грязи и снега. Задвижки, электрощитовые и другие отключающие устройства, расположенные на лестнице, должны находиться в закрытых шкафах, ключи от которых хранятся у диспетчера организации по обслуживанию защитного фонда.

Помещение лестничной клетки регулярно проветривают. При этом форточки или створки окон открывают одновременно на первом и верхнем этажах. Температура воздуха в зимнее время должна быть

не ниже 16 °С. Контроль температуры выполняют ежегодно при весеннем или осеннем осмотре в одной лестничной клетке на площадках первого, среднего и последнего этажей. Нормальный температурно-влажностный режим лестничной клетки обеспечивают в ходе ежегодной подготовки зданий к эксплуатации в зимний период. Для обеспечения плотного притвора наружных входных дверей устанавливают пружины, уплотняющие прокладки, самозакрывающие устройства, ограничители хода дверей. Дополнительными мерами являются утепление стен, потолков, дверных полотен в тамбурном отсеке, устройство двойного тамбура, исключающего сквозное продувание.

3.10. Техническая эксплуатация окон, дверей, световых фонарей

Назначение окон, дверей и фонарей — обеспечение необходимой естественной освещенности и аэрации помещений, а также связи с окружающей средой.

Эти конструкции подвергаются различным воздействиям: атмосферным осадкам, ветровым нагрузкам, переменному температурно-влажностному режиму, шуму, газу, пыли, потокам тепла и пара, солнечной радиации и т.д.

Вследствие этого к конструкциям окон, дверей, фонарей предъявляют ряд требований:

- хорошая светопропускающая способность;
- теплоизоляция;
- воздухоизоляция;
- звукоизоляция.

К основным дефектам окон, дверей, фонарей относятся:

- загнивание и коробление дверных заполнений;
- нарушение сопряжений между стенами, оконными и дверными коробками;
- некачественное крепление стекол в переплетах;
- повышенная звукопроводимость дверей, провисание полотен;
- отслоение и разрушение окраски оконных и дверных конструкций;
- неплотности по периметру оконных и дверных коробок;
- зазоры повышенной ширины в притворах переплетов и дверей;
- разрушение замазки в фальцах;
- отслоение штапиков;

- отсутствие уплотняющих прокладок;
- недостаточный уклон и некачественная заделка сливов;
- промерзание филенок балконных дверей;
- проникание атмосферной влаги через заполнения проемов;
- щели в соединениях отдельных элементов;
- обледенение окон и дверей;
- течь через фонари;
- нарушения в системе отвода конденсата из межрамного пространства;
- загрязнения остекления;
- неудовлетворительное состояние каркаса фонарей;
- недостаточная герметизация стыков и т.д.

При эксплуатации зданий необходимо обеспечивать исправное состояние окон, дверей, световых фонарей, а также их нормативные воздухо-, тепло- и звукоизоляционные качества, проводить периодическую очистку светопрозрачных заполнений.

При эксплуатации оконных проемов необходимо соблюдать следующие правила:

- — не следует открывать деревянные переплеты в сырую дождливую погоду из-за их намокания и разбухания;
- при открывании окон необходимо створки переплетов ставить на фиксирующие устройства для исключения поломки переплетов и выпадения стекол при ветре;
- при закрывании створок следует плотно притягивать переплеты к фальцам четвертям оконных коробок;
- задвижки должны закрываться до упора во избежание перекоса переплетов;
- оконные переплеты должны быть остеклены целыми стеклами;
- коробки, переплеты, подоконные доски необходимо регулярно окрашивать;
- отверстия или вырезы для стока воды с наружной стороны нижней части оконных коробок, а также наружный отлив окна необходимо очищать от снега, грязи и пыли;
- ПВХ-раму необходимо чистить специальными моющими средствами, не содержащими растворителей, абразивных веществ или ацетона. Наносить средство необходимо мягкой льняной тряпкой. После полного высыхания протереть сухой салфеткой;
- для продления срока эксплуатации уплотнителей ПВХ-окон необходимо 1—2 раза в год очищать их от грязи и протирать специальными средствами;

- в ПВХ-окнах необходимо один раз в год очищать от грязи водоотводы;
- все детали креплений и фурнитуру у пластиковых окон необходимо два раза в год смазывать.

Обнаруженные при осмотре поврежденные и подгнившие части оконных коробок, переплетов, подоконных досок необходимо заменить новыми, деревянные части оконных и дверных заполнений загрунтовать и окрасить. Переплеты, расклеившиеся в углах обвязок, необходимо переклеить с постановкой новых нагелей или металлических уголков. При отсутствии отливов наружных переплетов необходимо изготовить новые и установить их в паз на клею и шурупах с тщательной окраской и шпаклевкой.

В случае появления конденсационной воды на подоконниках или между переплетами воду необходимо удалить для предотвращения загнивания подоконных досок, переплетов и коробок. Все детали металлических входных дверей периодически должны очищаться от загрязнения. Поврежденную и отслоившуюся по периметру дверных проемов штукатурку восстанавливают, на полу устанавливают дверной порог с зазором между стеной и дверью.

Заполнения оконных и дверных проемов, подвергшиеся значительному износу, должны заменяться новыми, предварительно проантисептированными. Все поверхности, соприкасающиеся с каменными стенами, должны быть изолированы. Спаренные балконные двери с низкими теплотехническими качествами необходимо утеплять прокладкой между филенками эффективного теплоизоляционного материала (пенополиуретана, минерального войлока и др.).

Зазоры между стеной и коробкой, создающие высокую воздухопроницаемость или проникание атмосферной влаги, необходимо уплотнять специальными упругими материалами (вилатермом, поризолом, паклей, просмоленной или смоченной в цементном молоке) с обжатием не менее 30—50% с последующей заделкой цементным раствором.

Окна и балконные двери с двойным остеклением в районах с расчетной температурой наружного воздуха $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже необходимо при капитальном ремонте со стороны помещения дополнять третьим переплетом.

Уплотняющие прокладки, устанавливаемые после окраски переплетов, в притворах оконных переплетов и балконных дверей заменять каждые шесть лет, так как окраска прокладок не допускается.

Окраску оконных переплетов и дверных полотен производят не реже чем через шесть лет. Окраску фонарей зданий производят через каждые пять лет.

При эксплуатации фонарей необходимо проверять:

- плотность притвора переплетов и отделку бортов козырьками из кровельной стали;
- сохранность геометрической формы переплетов;
- состояние и безотказность действия приборов открытия;
- состояние противокоррозионного покрытия стальных переплетов и козырьков отделки бортов;
- древесину переплетов на загнивание;
- крепление стекол.

Все обнаруженные дефекты необходимо устранить до закрытия фонарей на зиму. Очистку фонарного остекления от пыли, копоти и других загрязнений необходимо проводить не менее двух раз в год; очищение остекления окон зимой только с внутренней стороны.

Необходимо очищать остекление световых фонарей после сильного снегопада.

Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации оконных и дверных заполнений составляет 15–20 лет.

3.11. Техническая эксплуатация фасада здания

При технической эксплуатации фасада необходимо обращать внимание на надежность крепления архитектурно-конструктивных деталей, которые обеспечивают статическую и динамическую устойчивость к воздействию природно-климатических факторов. Цоколь является наиболее увлажняемой частью здания из-за воздействия атмосферных осадков, а также влаги, проникающей по капиллярам материала фундамента.

Эта часть здания постоянно подвергается неблагоприятным механическим воздействиям, что требует использования для цоколя прочных и морозостойких материалов (рис. 3.3).

Карнизы, венчающие часть здания, отводят от стены дождевые и талые воды и выполняют архитектурно-декоративную функцию аналогично другим архитектурно-конструктивным элементам фасада здания. Фасады здания могут иметь и промежуточные карнизы, пояски, сандрики, выполняющие функции, аналогичные функциям главного венчающего карниза.

От технического состояния карнизов, поясков, пилястр и других выступающих частей фасада зависит безотказность ограждающих конструкций здания.

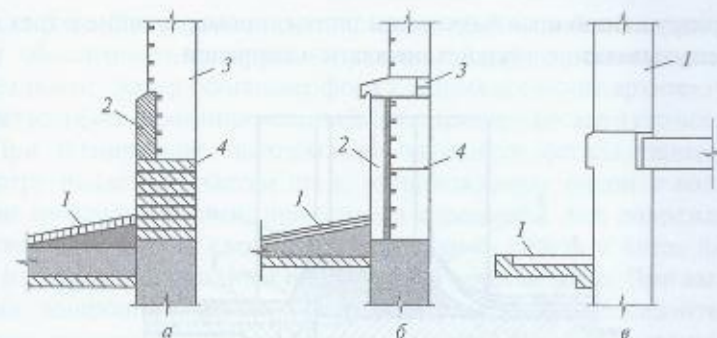


Рис. 3.3. Цоколь:

a — цоколь, облицованный кирпичом; *б* — цоколь, облицованный плитами из натурального камня; *в* — цоколь из крупноразмерных элементов;
1 — отсotka; 2 — облицовка; 3 — стена; 4 — гидроизоляция

Часть наружной стены, продолжающаяся выше кровли, — парапет. Верхняя плоскость парапета во избежание разрушения атмосферными осадками защищается оцинкованной сталью или бетонными плитами заводского изготовления.

На крышах здания для безопасности ремонтных работ устанавливаются парапетные ограждения в виде металлических решеток и сплошных кирпичных стенок. Высота ограждения для жилых зданий должна составлять не менее 1,2 м. Необходимо соблюдать герметичность примыканий кровельных покрытий к элементам парапетных ограждений.

Архитектурно-конструктивными элементами фасада являются также балконы, лоджии, эркеры, которые способствуют улучшению эксплуатационных качеств и внешнего облика здания. В зависимости от назначения балконы имеют различные формы и размеры. При хорошо выполненной гидроизоляции балконы предохраняют стены здания от увлажнения. Балконы находятся в условиях постоянного атмосферного воздействия, увлажнения, попеременного замораживания и оттаивания, поэтому раньше других частей здания выходят из строя, разрушаются. Наиболее ответственной частью балконов является место заделки плит или балок в стену здания, так как при эксплуатации место заделки подвергается интенсивному температурно-влажностному воздействию. На рисунке 3.4 показано сопряжение балконной плиты с наружной стеной. В постройках 50–60-х гг. XX в. обычно заполнителем для бетона служил щебень из кирпичного боя, что не обеспечивало требуемую плотность и морозостойкость балконов. Из-за низкорезионной стойкости неоправданно оказались конструкции балконов с металлическими балками. Особенно подвер-

жены разрушению края балконной плиты, промерзающие с трех сторон, испытывающие воздействие влаги и коррозии.

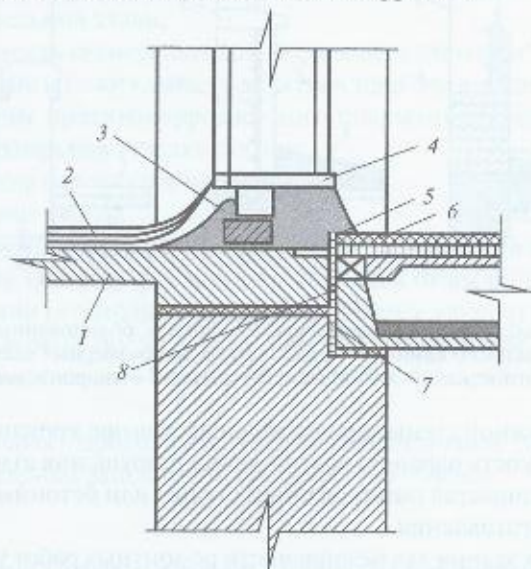


Рис. 3.4. Сопряжение балконной плиты с наружной стеной:
1 — балконная плита; 2 — цементный раствор; 3 — подкладка; 4 — утеплитель;
5 — закладной металлический элемент; 6 — прокладка; 7 — утеплитель; 8 — анкер

Лоджия — площадка, окруженная с трех сторон стенами и ограждением. По отношению к основному объему здания лоджия может быть выполнена встроенной и выносной.

Перекрытие лоджий должно обеспечивать отвод воды от наружных стен здания. Для этого полы лоджий необходимо выполнить с уклоном 2—3% от плоскости фасада и располагать ниже пола примыкающих помещений на 50—70 мм. Поверхность перекрытия лоджии покрывают гидроизоляцией. Сопряжения плит балкона и лоджий с фасадной стеной защищают от протекания путем заведения на стену края гидроизоляционного ковра с перекрытием его двумя дополнительными слоями гидроизоляции шириной 400 мм и закрывания фартуком из оцинкованной стали.

Ограждения лоджий и балконов должны быть достаточно высокими в целях соблюдения требований техники безопасности (не менее 1,2 м) и выполнены преимущественно глухими, с перилами и цветочницами.

Эркер — отнесенная за плоскость фасадной стены часть помещений, может служить для размещения вертикальных коммуникаций — лест-

ниц, лифтов. Эркер увеличивает площадь помещений, обогащает интерьер, обеспечивает дополнительную инсоляцию, улучшает условия освещенности. Эркер обогащает форму здания и служит архитектурным средством формирования масштаба композиции фасада и его членения.

При технической эксплуатации элементов фасада тщательному осмотру подлежат участки стен, расположенные рядом с водосточными трубами, лотками, приемными воронками. Все поврежденные участки отделочного слоя стены необходимо отбить и после выявления и устранения причины повреждения восстановить. При выветривании, выкрошивании заполнений вертикальных и горизонтальных стыков, а также разрушении кромок панелей и блоков следует осмотреть неисправные места, заполнить стыки и восстановить нарушенные кромки соответствующими материалами, предварительно удалив разрушившийся раствор и тщательно зачеканив стыки промасленным жгутом, затвердев их жестким цементным раствором с окраской исправленных мест под цвет поверхностей стен.

Фасады зданий часто облицовывают керамическими плитками, естественными каменными материалами. При некачественном закреплении облицовки металлическими скобами и цементным раствором происходит их вынадевание. Причинами отслаивания облицовки являются попадание влаги в швы между камнями и за облицовку, попеременное замораживание и оттаивание.

На фасадах, облицованных керамической плиткой, следует обращать внимание на места, где наблюдаются вспучивание облицовки, выход отдельных плиток из плоскости стены, образование трещин, отколов в углах плитки; при этом необходимо произвести простукивание поверхности всего фасада, снять слабодержащиеся плитки и выполнить восстановительные работы.

Фасады, облицованные керамическими изделиями, после очистки обрабатывают гидрофобными или другими специальными растворами.

Дефекты фасадов часто связаны с загрязнением атмосферы, что приводит к потере первоначального вида, закопчению и потускнению их поверхности. Эффективными средствами очистки являются применение пескоструйных аппаратов, очистка мокрыми тряпками и др.

Для очистки фасадов, отделанных глазурованной керамической плиткой, применяют специальные составы. Фасады зданий следует очищать и промывать в сроки, установленные в зависимости от материала, состояния поверхностей зданий и условий эксплуатации. Не допускается очищать пескоструйным способом архитектурные детали, поверхности штукатурок из мягких каменных пород. Фасады деревянных нештукатуренных зданий необходимо периодически окрашивать

паропроницаемыми красками или составами для предотвращения гниения и согласно противопожарным нормам. Улучшения внешнего вида здания можно добиться путем их качественной штукатурки и окраски. Окраску фасадов необходимо производить после окончания ремонта стен, парапетов, выступающих деталей и архитектурных лепных украшений, входных устройств, сандриков, подоконников и т.д.

Окраска металлических лестниц, элементов крепления растяжек электросети и ограждения крыш должна производиться масляными красками через 5—6 лет в зависимости от условий эксплуатации.

Водоотводящие устройства наружных стен должны иметь необходимые уклоны от стен для обеспечения отвода атмосферных вод. С уклоном от стен располагают и стальные детали крепления. На деталях, имеющих уклон к стене, следует установить плотно прилегающие к ним манжеты из оцинкованной стали на расстоянии 5—10 см от стены. Все стальные элементы, закрепленные на стене, регулярно окрашивают и защищают от коррозии.

Необходимо систематически проверять правильность использования балконов, эркеров, лоджий, не допуская размещения на них громоздких и тяжелых вещей, захламления и загрязнения.

Для предотвращения разрушения краев плит балконов и лоджий, а также возникновения трещин между плитой и стенами из-за атмосферных осадков металлический слив устанавливают в паз коробки шириной не менее 1,5 толщины плиты. Металлический слив должен быть заведен под гидроизоляционный слой. Уклон плиты балконов и лоджий — не менее 3% от стен здания с организацией отвода воды металлическим фартуком или за железной плитой с капельником, с выносом его 3—5 см; в торце слив заделывается в тело панели. В случае аварийного состояния балконов, лоджий и эркеров входы на них необходимо закрыть и провести восстановительные работы, которые должны выполняться по проекту.

При осмотрах необходимо обращать внимание на отсутствие или неисправное выполнение сопряжений сливов и гидроизоляционного слоя с конструкциями, на ослабление крепления и повреждения ограждений балконов и лоджий. Повреждения должны быть устранены. Разрушение консольных балок и плит, скалывание опорных площадок под консолями, отслоения и разрушения устраняют при капитальном ремонте.

В обетонированных стальных балках проверяют прочность сцепления бетона с металлом. Отслоившийся бетон удаляют и восстанавливают защитный слой. Расположение, формы и крепление цветочных ящиков должны соответствовать архитектурному решению здания.

Цветочные ящики и металлические ограждения окрашивают атмосферостойчивыми красками цветом в соответствии с указанным в колерном паспорте фасада.

Цветочные ящики устанавливают на поддонах, с зазором от стены не менее 50 мм. В зависимости от используемых материалов основных конструкций балконов и лоджий минимальная продолжительность их эффективной эксплуатации составляет 10—40 лет.

При эксплуатации возникает необходимость в восстановлении штукатурки фасадов. Дефекты в штукатурке обусловлены плохим качеством раствора, проведением работ при низких температурах, избыточным увлажнением и т.д. При мелком ремонте штукатурки трещины расширяют и зашпаклевывают, при значительных трещинах штукатурку удаляют и оштукатуривают заново, уделяя особое внимание обеспечению сцепления штукатурного слоя с несущими элементами.

Основными причинами повреждения внешнего вида зданий являются:

- применение в одной и той же кладке разнородных по прочности, водопоглощению, морозостойкости и долговечности материалов (силикатный кирпич, шлакоблоки и т.д.);
- различная деформативность несущих продольных и самонесущих торцовых стен;
- использование силикатного кирпича в помещениях с повышенной влажностью (бани, сауны, плавательных бассейнах, душевых, моечных и т.д.);
- ослабление перевязки;
- утолщение швов;
- недостаточное опирание конструкций;
- промерзание раствора;
- увлажнение карнизов, парапетов, архитектурных деталей, балконов, лоджий, штукатурки стен;
- нарушения технологии при зимней кладке и т.д.

3.12. Защита зданий от преждевременного износа

3.12.1. Защита металлических и бетонных конструктивных элементов от коррозии

Воздействие агрессивной окружающей среды на строительные конструкции может привести к коррозии бетона, арматуры, закладных деталей, а также к преждевременному износу каменных и бетонных

конструкций, вызвать разрушение и гниение деревянных элементов и как следствие — снижение несущей способности конструкций здания в целом. Поэтому при эксплуатации зданий необходимо определить участки коррозионного повреждения бетона, арматуры, характер и степень этих повреждений, а также установить степень износа каменных конструкций и т.д.

Коррозия — это разрушение материалов строительных конструкций под воздействием окружающей среды, сопровождающееся химическими, физико-химическими и электрохимическими процессами. В зависимости от характера коррозионного процесса различают химическую и электрохимическую коррозию. Химическая коррозия сопровождается необратимыми изменениями материала конструкций в результате взаимодействия с агрессивной средой. Электрохимическая коррозия возникает в металлических конструкциях в условиях неблагоприятных контактов с атмосферной средой, водой, влажными грунтами, агрессивными газами.

При оценке технического состояния стальных конструкций, пораженных коррозией, прежде всего необходимо определить вид коррозии и ее качественную и количественную характеристики.

Различают следующие основные виды коррозии стальных конструкций. Сплошная — характеризуется относительно равномерным распределением коррозии по всей поверхности; пятнами — характеризуется небольшой глубиной проникновения коррозии по сравнению с поперечными размерами поражений; язвенная — характеризуется появлениями на поверхности металла отдельных или множественных повреждений, глубина и поперечные размеры которых (от долей миллиметра до нескольких миллиметров) соизмеримы; точечная (питтинговая) — представляет собой разрушение в виде отдельных мелких (не более 1–2 мм в диаметре) и глубоких (глубина больше поперечных размеров) язвочек; межкристаллическая — характеризуется относительно равномерным распределением множественных трещин на больших участках элементов (глубина трещин обычно меньше, чем их размеры на поверхности).

К качественным характеристикам коррозии относятся плотность, структура, цвет и химический состав продуктов коррозии. Качественные характеристики определяют путем лабораторных исследований продуктов коррозии, а цвет — визуально.

К количественным показателям коррозионных поражений относятся их площадь, глубина коррозионных язв, величина потери сечения, скорость коррозии.

Разрушение металла под воздействием возникающих в коррозионной среде гальванических элементов называют электрохимической коррозией. Не следует путать с электрохимической коррозией коррозию однородного материала, например ржавление железа и т.п. При электрохимической коррозии (наиболее частая форма коррозии) всегда требуется наличие электролита (конденсат, дождевая вода и т.д.), с которым соприкасаются электроды — либо различные элементы структуры материала, либо два различных соприкасающихся материала с различающимися окислительно-восстановительными потенциалами. Если в воде растворены ионы солей, кислот или т.п., электропроводность ее повышается, и скорость процесса увеличивается.

При соприкосновении двух металлов с различными окислительно-восстановительными потенциалами и погружении их в раствор электролита, например дождевой воды с растворенным углекислым газом CO_2 , образуется гальванический элемент, так называемый коррозионный элемент. Он представляет собой не что иное, как замкнутую гальваническую ячейку. В ней происходит медленное растворение металлического материала с более низким окислительно-восстановительным потенциалом; второй электрод в паре, как правило, не корродирует. Этот вид коррозии особо присущ металлам с высокими отрицательными потенциалами. Так, совсем небольшого количества примеси на поверхности металла с большим редокс-потенциалом уже достаточно для возникновения коррозионного элемента. Особо подвержены риску места соприкосновения металлов с различными потенциалами, например сварные швы или заклепки.

Если растворяющийся электрод коррозионностоек, процесс коррозии замедляется. На этом основана, например, защита железных изделий от коррозии путем оцинковки — цинк имеет более отрицательный потенциал, чем железо, поэтому в такой паре железо восстанавливается, а цинк должен корродировать. Однако в связи с образованием на поверхности цинка оксидной пленки процесс коррозии сильно замедляется.

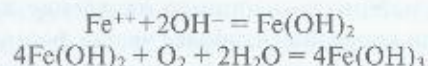
Наиболее распространенными являются два катодных процесса:

- разряд водородных ионов по реакции $2e^- + 2H^+ = H_2$;
- восстановление растворенного кислорода $4e^- + O_2 + 2H^+ = 2H_2O$ или $4e^- + O_2 + 2H_2O = 4OH^-$.

Эти процессы называют водородной и кислородной деполяризацией. Анодный и катодный процессы протекают в любых точках металлической поверхности, где катионы и электроны взаимодействуют с компонентами коррозионной среды. В железоуглеродистых сплавах анодом является феррит, катодом — цементит или неметаллические

включения. Вторичной реакцией коррозии металла является взаимодействие катионов железа с ионами гидроксида OH^- .

С образованием нерастворимого в воде гидроксида железа



Постепенно гидрат оксида железа переходит в соединение, называемое ржавчиной.

В процессе эксплуатации зданий при обследовании конструкций необходимо установить степень и вид поражения металла коррозией. Степень поражения металлов бывает равномерной и местной (язвенной). При равномерной коррозии степень поражения определяется сравнением поперечных сечений пораженных участков с проектными. При местной коррозии определяют размеры язв и их число на единицу площади. Коррозия арматуры определяется визуально по появлению продольных трещин и ржавых пятен на поверхности защитного слоя бетона, а также электрическим методом.

Для строительных конструкций характерно одновременное влияние коррозионной среды и напряжений, которые возникают при воздействии постоянных и временных нагрузок, что вызывает коррозию под напряжением, которая приводит к снижению прочности материала значительно раньше, чем при отсутствии нагрузки. В зависимости от вида нагрузок различают коррозию при постоянно растягивающей нагрузке — коррозионное растрескивание и коррозию при знакопеременных, циклических нагрузках (коррозионная усталость материала конструкции). Эти виды коррозии вызывают межкристаллитную коррозию, более опасную, чем равномерная и местная.

Коррозия подземных конструкций, которой подвержены трубопроводы, закладные детали и арматура подземных железобетонных конструкций, связана с наличием влаги, растворенными агрессивными веществами в почве и грунтах. Процесс коррозионного разрушения металлических конструкций протекает в условиях недостаточной аэрации, что вызывает местные коррозионные разрушения. Участки конструкций, которые меньше снабжаются кислородом, становятся анодом и разрушаются. Поэтому коррозионные повреждения трубопроводов часто происходят под проезжей частью дорог, так как асфальтовое покрытие менее проницаемо для кислорода, чем открытые грунты.

Для защиты от подземной коррозии применяют защитные покрытия, проводят обработку грунтовой и водной среды для снижения их коррозионной активности.

Для защиты металлических конструкций от коррозии необходимо периодически проводить общие и частичные осмотры конструкции, содержать строительные конструкции в чистоте, выявлять и своевременно ликвидировать участки с преждевременной коррозией, обновлять окраску металлических конструкций.

Ускоренной коррозии подвергаются металлические конструкции в местах непосредственного воздействия на них влаги, паров или агрессивных газов в результате неисправности ограждающих конструкций; в местах сопряжений металлических колонн с полом. Башмаки колонны необходимо обетонировать на отмошке не ниже уровня пола во избежание коррозии анкерных болтов.

При обнаружении местных разрушений лакокрасочного покрытия металлических конструкций их необходимо восстановить в кратчайшие сроки.

Не менее двух раз в год металлические конструкции должны очищаться от пыли и грязи с помощью сжатого воздуха. При массовом появлении признаков разрушения защитного лакокрасочного покрытия необходимо провести покраску всех конструкций; предварительно поверхности подготавливаемых под окраску конструкций очищают от пыли, грязи и старого окрасочного покрытия.

Для организации приемлемой среды эксплуатации строительных металлических конструкций необходимо организовать отвод и удаление от источников оборудования агрессивных паров и газов.

К факторам, вызывающим коррозию бетонных и железобетонных конструкций, относятся: попеременное замораживание и оттаивание бетона; увлажнение и высыхание, что сопровождается деформациями усадки и набухания, отложением растворимых солей и др.

К внешним факторам, определяющим интенсивность коррозии бетона и железобетона, относят:

- вид среды и ее химический состав;
- температурно-влажностный режим здания.

К внутренним факторам, определяющим сопротивление материала, относят:

- вид вяжущего в бетоне или растворе;
- его химический и минеральный состав;
- химический состав заполнителей;
- плотность и структуру бетона;
- вид арматуры и т.д.

Хотя бетон и является одним из наиболее долговечных материалов, конструкции из него в связи с агрессивным воздействием среды, небрежной эксплуатацией, некачественным выполнением разрушаются

раньше нормативного срока службы (120—150 лет), на который они рассчитаны. На основании результатов изучения процессов коррозии бетона и характера разрушения эксплуатируемых железобетонных конструкций все процессы коррозии можно подразделить на три вида.

При коррозии бетона I вида ведущим фактором является выщелачивание растворимых составных частей цементного камня и соответствующее разрушение его структурных элементов. Наиболее часто коррозия этого вида встречается при действии на бетон быстротекущих вод (течи в кровле или из трубопровода) или при фильтрации вод с малой жесткостью.

При интенсивном развитии в бетоне коррозии II вида ведущим является процесс взаимодействия агрессивных растворов с твердой фазой цементного камня при катионном обмене и разрушении основных структурных элементов цементного камня. К этому виду относятся процессы коррозии бетона при действии растворов кислот, магниезиальных солей, солей аммония и др.

Основными факторами при коррозии III вида являются процессы, протекающие в бетоне при взаимодействии его с агрессивной средой и сопровождающиеся кристаллизацией солей в капиллярах. На определенной стадии развития этих процессов рост кристаллообразований способствует возникновению растущих по величине напряжений и деформаций, что приводит к разрушению структуры бетона. Воздействие коррозионных сред вызывает развитие в бетоне физико-механических и физико-химических коррозионных процессов, что способствует изменению свойств бетона, перераспределению внутренних усилий в сечениях наружных элементов и изменению условий сохранности арматурной стали.

Существенную роль в обеспечении надежности и долговечности железобетонных конструкций играет состояние их арматуры. В плотном неповрежденном бетоне на цементном вяжущем стальная арматура может находиться в полной сохранности на протяжении длительного срока эксплуатации конструкции при любой влажности окружающей среды. Это объясняется тем, что наличие щелочной среды ($pH = 12,5$) у поверхности металла способствует сохранению пассивного состояния стали.

Коррозия стали в бетоне возникает в результате нарушения ее пассивности, вызываемого уменьшением щелочности до $pH < 12$ при карбонизации или коррозии бетона. Трещины в бетоне облегчают поступление влаги, воздуха и агрессивных веществ из окружающей среды к поверхности арматуры, вследствие чего ее пассивное состояние в местах расположения трещин нарушается. Трещины в железобетон-

ных конструкциях, образующиеся при коррозии арматуры, являются опасными независимо от ширины их раскрытия и свидетельствуют об агрессивности среды, в которой бетон не выполняет своей защитной функции по отношению к арматуре.

В условиях эксплуатации наиболее значимыми параметрами, влияющими на коррозию арматуры, являются проницаемость и щелочность бетона защитного слоя. Для конструкций с ненапрягаемой арматурой характерно постепенное разрушение, когда в результате развития коррозии арматуры под давлением растущего слоя ржавчины защитный слой бетона растрескивается и отпадает. При наличии этих симптомов необходимо сразу осуществить ремонт или усиление, не допуская исчерпания несущей способности конструкции. Опасность внезапного обрушения присуща конструкциям с напрягаемой арматурой из высокопрочных сталей, которая при коррозии имеет склонность к хрупкому обрыву.

При эксплуатации железобетонных конструкций часто возникает необходимость в защите арматуры от коррозионных процессов. Надежной защитой арматуры является применение торкретбетона. Необходимо очистить поврежденные участки защитного слоя конструкции, арматуру частично или полностью оголеть, очистить от ржавчины, прикрепить к оголенной сетке из проволоки диаметром 2—3 мм с ячейками размером 50×50 мм, поврежденные участки промыть под давлением и произвести по влажной поверхности торкретирование. При недостаточном защитном слое бетона для защиты арматуры от коррозии на выровненную поверхность бетона наносят поливинилхлоридные материалы (лаки, эмали). Выравнивание поверхности осуществляется торкретбетоном с толщиной слоя не менее 10 мм.

Одним из дефектов, возникающих при неправильной эксплуатации конструкций промышленных зданий, является промасливание бетонных конструкций.

В результате исследований установлено, что плотно уложенный и высокопрочный бетон не подвергается промасливанию. Бетон недостаточной плотности с трещинами и раковинами может быть пропитан различными техническими маслами на значительную глубину, в результате прочность его снижается в 2 раза. При эксплуатации железобетонных конструкций необходимо обращать внимание на элементы, которые подвергаются воздействиям высоких и низких температур.

Воздействие высокой температуры на железобетонные конструкции приводит к резкому снижению сцепления арматуры с бетоном. При нагреве до 100 °С сцепление гладкой арматуры с бетоном умень-