1

СВЯЗИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАДЕЖНЫМИ

■ Вячеслав КОЗАЧУК

Здания с кирпичным фасадом по-прежнему в моде. Снаружи такие стены выглядят весьма эстетично: красивый лицевой кирпич, аккуратная расшивка...Однако неоднократные за последние 20 лет ужесточения теплотехнических требований к наружным стенам делают невозможным их выполнение только из кирпича. В результате в последние годы начался «ренессанс» многослойных стеновых конструкций. Решение, вроде бы, не новое, апробированное десятилетиями. Тем не менее, как показывает практика, при неправильном выполнении по истечении лет 10 эксплуатации в таких конструкциях начинают появляться различные дефекты стен: трещины, сколы лицевого слоя и даже отслоения наружного слоя. Причины этих негативных явлений различны, но доминируют, по данным ведущего научно-исследовательского учреждения — московского ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко, следующие:

- отсутствие в лицевом слое вертикальных и горизонтальных деформационных швов;
 - дефекты утепляющего слоя;
- неудовлетворительная гидроизоляция кладки наружного слоя;
- неудовлетворительное крепление наружного слоя из кирпичной кладки к внутренним слоям.

Влияние последнего пункта, на первый взгляд, кажется самым незначительным, однако на самом деле оно довольно весомо, поэтому требует более детального рассмотрения.

Какими должны быть гибкие связи?

Для чего нужны гибкие связи? Конечно же, для крепления внешней кирпичной облицовки и утеплителя к основной (внутренней, несущей) стене. Гораздо сложнее ответить на другой вопрос: какими должны быть гибкие связи? Для этого необходимо рассмотреть конструктивы, в которых используются гибкие связи, и условия их работы. В настоящее время используют, в основном, два решения:

- первое, применяемое в монолитно-каркасной схеме: и основная стена, и наружная облицовка самонесущее заполнение, обе стены опираются на плиту перекрытия;
- второе решение несущие кирпичные стены, на которые опираются плиты перекрытия, а облицовочная стена самонесущая, связанная с основной стеной гибкими связями.

Первый вариант можно достаточно условно назвать более щадящим: размеры облицовочной части, выполняемой толщиной в полкирпича, невели-



ки, а потому и величины испытываемых нагрузок относительно небольшие. Угрозу же ей, по мнению начальника проектного отдела НИИСК Константина Кафиева, представляют навешиваемые на облицовочную стену (а не на плиту перекрытия) спутниковые антенны и кондиционеры, создающие динамические нагрузки на тонкую лицевую часть.

Второму решению присуще больше рисков. Основная и лицевая части стены работают раздельно, у них неодинаковая ползучесть и, следовательно, различные деформации. Кроме этого, при повышенной этажности лицевая стена обладает большой парусностью, поэтому в большей степени подвергается деформациям при всевозможных нагрузках, в первую очередь, ветровых.

Во всех решениях основная стена работает в комфортных условиях: с внешней стороны она защищена наружной облицовкой и утеплителем, а ее внутренняя часть не подвержена значительным перепадам температуры и влажности, вследствие чего ее объём можно считать стабильным. Наружный же (облицовочный) слой, наоборот, может изменяться под воздействием внешней среды: охлаждения из-за низких температур зимой и нагревания от солнца летом, ветровых нагрузок (положительных и отрицательных — прижим и отсос), намокания, обледенения. Под влиянием окружающей среды облицовка деформируется: меняет объём (расширяется или сжимается), утрачивает первоначальную геометрическую форму (становится выпуклой или вогнутой, теряет плоскостность и т.д.).

Исходя из условий работы конструкций, в которых используют гибкие связи, можно сформулировать требования к связям:

- прочность на разрыв и линейная деформация;
- прочность крепления в кладочном шве (устойчивость к выдергиванию);
 - долговечность, коррозионная стойкость;
 - минимальная теплопроводность;
- нейтральность к химическому влиянию кладочного раствора.

Только при условии, что гибкие связи отвечают перечисленным свойствам, можно говорить о надежности крепления облицовочной стены к основной и, следовательно, устойчивости всей конструкции, а также о соответствии возросшим теплотехническим требованиям.

Ошибки при устройстве гибких связей

Самые распространенные ошибки при устройстве гибких связей, которые приводят к аварийным ситуациям, таковы:

- недостаточная стойкость к коррозии материала, из которого изготовлены гибкие связи;
- излишняя податливость гибких связей из плоскости стены, неудовлетворительная анкеровка гибких связей в кладке лицевой и основной стен;
- излишняя жесткость гибких связей при низкой прочности при изломе:
- несоответствие количества гибких связей на квадратный метр стены;

отсутствие гибких связей в краевых зонах, зонах оконных и дверных проемов, по краям деформационных швов.

Как показывает практика, использование материалов без коррозийной защиты — по-прежнему частое явление. В качестве гибких связей нередко применяют всякий подручный материал. Естественно, что располагаемая в слое утеплителя связь без антикоррозийного покрытия через несколько лет полностью корродирует, а это неминуемо со временем приведет к обрушению лицевого слоя кладки.

Часто связи выполняются из оцинкованной сетки или гнутых арматурных стержней. Качество их покрытия бывает настолько неудовлетворительным, что уже при укладке в стену на них видны следы коррозии.

Связи должны быть достаточно жесткими вдоль продольной оси и относительно гибкими при изломе. Прочность анкеровки в растворные швы кладки применяемых связей не регламентирована и зачастую неизвестна. Серьезное опасение вызывает ненадежность анкеровки некоторых видов связей в тело газобетонного блока со средней плотностью 400 кг/куб.м и ниже.

Расстояние между связями в многочисленных проектах назначается без какого-либо обоснования. На многих из обследованных зданий расстояние между связями и места их привязки, указанные в проекте, не соблюдены.

Даже беглый, поверхностный анализ допускаемых ошибок показывает, что подавляющее большинство огрехов обусловлено использованием непригодных для решения данных задач материалов. Материал гибких связей должен удовлетворять порой взаимоисключающим условиям: с одной стороны, быть стойким к коррозии, прочным и жестким, а с другой, — обладать необходимой степенью эластичности. Кроме этого, поскольку гибкие связи соединяют основную стену и облицовочную, проходя сквозь слой теплоизоляционного материала, они могут являться потенциальным мостиком холода, следовательно, эти связи должны иметь низкую теплопроводность. Этим условиям соответствуют, в общем-то, немногие материалы: некоторые марки нержавеющей стали и связи, выполненные из композитных материалов на основе базальтового волокна (базальтоволокна).

Выбор материалов для гибких связей

Сразу следует определиться: использовать гибкие связи из незащищенной стали — самый пагубный вариант. Дело в том, что в многослойной стене, где применены гибкие связи, формируются идеальные условия для коррозии стали. Утеплитель, например, из минерального волокна, расположенный между внешней облицовкой из кирпича и внутренней самонесущей стены из газо- или пеноблоков, кирпича, керамических блоков, является зоной неизбежного увлажнения. Поэтому скорость коррозии такова, что через 6–7 лет найти эти связи уже неПавел КОРОСТЫЧЕНКО, директор компании «CITADEL»:

— Одной из самых распространенных ошибок является использование сетки из незащищенного «черного» металла для соединения несущей стены с облицовочным слоем из лицевого кирпича. Металл такой сетки не имеет защитного покрытия, и в результате получается недолговечное соединение внутреннего и наружного слоев кладки, которое никак нельзя сопоставить со сроком службы всего здания. Назначение кладочной сетки — армирование несущей стены, а не ее соединение с облицовочным слоем. Сетка из металлической проволоки — сосудистая система холода. Это еще больше металла, чем в случае с обычными, штучными связями. А значит, еще большие потери тепла, еще большее снижение эффективности теплоизоляции. Другой недостаток такого решения —



жесткое соединение, которое при температурных деформациях кладки не флюктуирует вместе с ней. Ведь наличие на стене деформационного шва, демпфирующего температурные изменения стены, является обязательным требованием, а использование сетки препятствует такой деформации.

Несколько реже используют оцинкованную сетку. Такое решение, несомненно, более долговечно, но и оно может быть относительно правильным только в том случае, если толщина цинкового покрытия, во-первых, достаточно велика, а во-вторых, если слой цинка стабилен — без «провалов», в которых через короткий интервал времени появляются очаги коррозии. Однако и оцинкованной сетке присуща жесткость, препятствующая температурной деформации кладки.

Время от времени наши местные «изобретатели» применяют оцинкованные перфорированные ленты или подвесы потолочных систем, используемых в «сухом» строительстве. На первый взгляд, такое решение имеет право на существование, так как за счет перфорации сцепление гибкой связи с кладочным раствором будет довольно высоким. Однако на самом деле подобное «ноу-хау» тоже является пагубным, так как толщина ленты всего полмиллиметра, да и слой цинка на ней значительно меньше определяемого нормативами, а подверженная коррозии площадь достаточно значительна для того, чтобы существенно снизить долговечность такой связи. Кроме того, сталь, из которой изготовлены лента или подвес, очень мягкая, не упругая, поэтому такая связь не выдержит нагрузок в случае сдвига слоев в многослойной кладке.

До сих пор мы иногда встречаемся на практике с использованием в качестве гибких связей электродов для электросварки. При этом «умельцы» не утруждают себя созданием каких-либо изгибов, удерживающих связь в кладочном растворе. Например, нормы Германии четко регламентируют: загиб должен быть 90°, а длина загнутого участка — не менее 25 мм. О коррозионной стойкости таких «электродных» связей можно только догадываться, но нет никаких сомнений, что удерживающая способность явно низкая.

Бывают и курьезы. Например, как-то раз мы столкнулись с применением в качестве связей даже алюминиевой проволоки. Но в этом случае, как говорится, комментарии излишни.

Более подробно о гибких связях от ведущих изготовителей, а также вариантах их использования можно ознакомиться на сайтах www.stena.ua и www.galen-ua.com.

возможно. Следовательно, для гибких связей необходимо применять только материалы, устойчивые к коррозии: защищенную сталь, нержавеющую сталь 3-го класса коррозионной стойкости, композитное базальтоволокно.

Сталь, защищенная от коррозии В настоящее время используют несколько приемов для защиты стальных гибких связей от коррозии.

В первую очередь, конечно, применяют оцинкованную сталь. Цинк хорошо предохраняет черный металл от коррозии. Однако эта защита действенна только в том случае, если слой цинка достаточно толстый. Ведь, как известно, в год происходит испарение 0,5 мкм покрытия. Реальность же такова, что для гибких связей используют сталь с недопустимо тонким слоем цинка — 50–80 г/кв.м, и даже меньше. Слоя такой толщины хватает на несколько лет, а затем начинается интенсивный процесс коррозии. Кроме этого, при цинковании должна быть достигнута хорошая диффузия слоя цинка и защищаемого

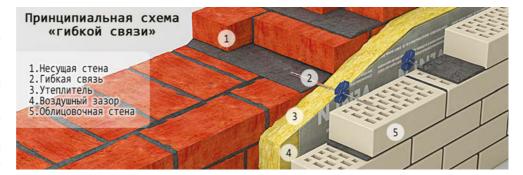
изделия. В противном случае произойдет отслоение цинка от поверхности изделия.

Другой прием — нанесение материалов, которые снижают электрохимическую активность металла. Наибольшее распространение получили пассивирующие, фосфатирующие и протекторные грунтовки.

Пассивирующие грунты образуют оксидные пленки, снижающие коррозионную активность поверхности металла. Самый известный исторический пример — свинцовый сурик. Ресурс такого покрытия — приблизительно пять лет.

Технология процесса фосфатирования очень проста. Фосфатирование применяют для черных и цветных металлов, и оно состоит в образовании малорастворимых фосфатов железа, марганца или цинка. Чаще всего используют цинкфосфатные преобразующие грунтовки с ортофосфорной кислотой. Покрытие с пассивирующим или фосфатирующим грунтом защищает сталь на протяжении 4–5 лет.

В протекторные грунтовки обычно введен ме-





таллический порошок электродный потенциал которого ниже, чем окрашиваемыйметалл. Цинковая пыль, составляющая до 95% по массе протекторной грунтовки, отлично защищает металл в атмосферных условиях при повышеннойвлажности. Цинк, являсь анодом по отношениюк металлу, разрушается сам, и, таким образом, защищает металл. Причем продукты коррозиицинка уплотняют слой грунтовки (отсюда и термин «протекторная грунтовка»). Долговечность такого покрытия как правило, не превышаетсеми лет.

Нержавеющая сталь. Нержавейка нержавейке что называется, рознь коррозионнаяустойчивость некоторых марок нержавеющей стали не намного выше стойкости черного металла. Поэтому для устройства гибких связей целесообразно применять готовые изделия известных торговых марок например BEVER, которые уже широко представлены на украинскомрынке Для производства этих связей анкеров используют только специальные сорта нержавеющей стали — не ниже 3-го класса коррозионнойстойкости (согласно требованиям DIN 17440), обладающие высокойстойкостьюкак к различнымхимическимсоединениям так и к факторам, вызывающимкоррозию

Нержавеющая сталь — материал очень прочный и долговечный Она способна сохранять свои прочностные свойства в течение длительного времени не только сопоставимогос ресурсомстен, в которых использованы гибкие связи, но и гораздо дольше. Применение анкеров связей из нержавеющей стали, которые количеством и сечением соответствуют расчетам, гарантирует устойчивостьи долговечность стеновой конструкции

Нержавеющая сталь обладает высокой деформационной способностью Под влиянием тепла она

расширяется при этом ее расширение сопоставимо с величиной расширения наружного лицевого слоя. Другими словами, расширение или сужение слоя из лицевого кирпича происходит одновременно с деформациями анкеров из нержавейки Положительный эффект этого явления — сохраняющаяся прочность соединений анкера и стены в местах крепления

Теплопроводность нержавеющей стали, применяемой для гибких связей, раза в три меньше теплопроводности «черной» стали (17 Вт/(м-К) и 47–62 Вт/(м-К) соответственнф. Однако даже с этим «изъяном» нержавеющей стали ведущие изготовители подобных изделий ведут борьбу. Например компания Вечег выпускает гибкие связи трубчатой конструкции что уменьшает сечение связи и снижает теплопотери прочностьже связи при этом сохраняется

Базальтоволокно. Преимущества у этого материала достаточно весомы

- коррозионная стойкость . Связи из композитного базальтоволокна обладают абсолютной устойчивостьюк коррозии Ни во время пребывания в жидком кладочном растворе ни после того, как произошлагидратация цемента в композитномбазальтоволокне процесскоррозиине происходит Не появляется коррозияи в процессеэксплуатации, так как повышеннаявлажность и влага в виде конденсата негативного влияния на композитноебазальтоволокноне оказывает;
- низкая теплопроводность . Композитное базальтоволокно обладает достаточно низкими значениями теплопроводности например компания «Гален» для своих связей приводит 0,46 Вт/(м•К), что меньше теплопроводности например керамического кирпича Поэтому в результате использо-

вания гибких связей из этих материалов в стеновой кладке полностьюотсутствуюттеплопроводные включения— так называемые мостикихолода;

- химическая стойкость . Композитноебазальтоволокноустойчивок воздействию длинного ряда химических веществ, пребывающих в материалах кирпичной кладки и в атмосфере, поэтому с этой точки зрения ресурсработы связей из композитного базальтоволокна сопоставим с долговечностью стеновой конструкции
- прочность и деформационная стойкость . Этот материал обладает высокойпрочностьюпрочность на растяжение, например арматуры компании «Гален» равна 1200 МПа (для сравнения связи из нержавеющейстали 550 МПа), а модуль упругости 50 ГПа (нержавеющая сталь 200 ГПа).

Стеклопластик — зона риска

Применение стеклопластиковых связей имеет ряд некоторых особенностей В первую очередь это касается протекания химических процессов Как известно, цементномурастворув жидком виде присуща повышенная щелочная среда, негативно влияющая на стекловолокно Однако существует расхожее мнение, что после гидратации цемента среда становится нейтральной и цементный состав кладки разрушительноговоздействия на стекловолокно уже не оказывает. На самом деле ситуация совершеннодругая.

По просьбе редакции журнала «БудМайстер» в компании «Капарол Украина» был проведен эксперимент по определению значений водородно го показателя рН цементно песчаного кладочного раствора без добавок извести. Было произведено 6 замеров через 30 минут после затворения спустя 1 сутки, 5 суток, 14 суток, 21 сутки и 28 суток. Как показали результаты измерений значения рН изменялись незначительно и флюктуировали в диапазоне 13.3-13.67, что свидетельствует о сохранении высокощелочной среды кладочного раствора. В щелочной же среде происходят быстрое разрушениестекла и утрата им прочности Это ставит под сомнение целесообразность использова ния стеклопластиковыхсвязей, особеннов высотном строительстве Однако окончательный вывод можно сделать только после всестороннихглубоких исследований

Форма гибких связей

Одно из требованийк гибким связям – прочность крепления в кладочном шве, то есть устойчивость на вырыв Для этого гибким связям придают специальную форму, например загибают, при этом длина загнутой части, согласно требованиям DIN 1053 и DIN EN 1996, должна составлять не менее 25 мм. Этого же эффекта можно достичь используя гибкие связи из нержавеющейстали с волнистымокончанием длиной 50 мм (например немецкой фирмы Bever) или базальтовые гибкие связи с длиной песчаного анкера 90 мм (например «Гален»).

Длина анкера рассчитывается исходя из глубины заделки в стены (основную облицовочную, что,

согласно рекомендациям ведущих производителей, составляет от 50 мм до 90 мм, а также величин толщины утеплителя и воздушного зазора.

Следует отметить, что ведущие изготовители гибких связей, например, компании Bever, «Гален», выпускают анкеры для различных кладочных материалов — кирпича, газобетона, поризованных керамических блоков и т. д. Кроме этого, в линейке представлены устройства с различными дополнительными деталями, например, капельниками, фиксаторами для прижима и крепления теплоизоляционного слоя, дюбелями для закрепления в высокопористых стеновых материалах, и ряд других.

Количество гибких связей

Количество гибких связей и их диаметр зависят, во-первых, от ветровых нагрузок в регионе, в котором находится здание; во-вторых, от высоты стены, на которой закладывают связи, и расстояния между основной и облицовочной стенами. Так, согласно DIN 1053 / DIN EN 1996, если стена ниже отметки +12 м, а расстояние между слоями меньше 120 мм, то рекомендуется применять связи диаметром не меньше 3 мм в количестве не менее 5 штук на квадратный метр. Если верхняя кромка стены находится выше отметки +12 м от поверхности земли или расстояние между слоями составляет от 70 мм до 120 мм, нужно использовать такое же количество связей, но диаметром уже не менее 4 мм. Еще больше связей и большего диаметра необходимо, если расстояние между слоями кирпичной кладки 120-150 мм — 7 шт./кв.м диаметром 4 мм или 5 анкеров диаметром 5 мм. Расстояние между проволочными анкерами по вертикали должно составлять не более 500 мм, по горизонтали — не более 750 мм.

Усиления требуют края проемов, углы здания, участки вблизи деформационного шва. В этих случаях DIN 1053 / DIN EN 1996 рекомендует дополнительно устанавливать еще по 3 гибких связи на погонный метр стены.

При расчете количества связей, когда глубина анкеровки меньше рекомендованной производителем, количество связей на квадратный метр необходимо увеличить. Суммарная длина с минимальной анкеровкой должна соответствовать нормативной.

Вместо резюме

Выбор гибких связей — задача гораздо более ответственная и сложная, чем иногда представляется. Ведь нужно учитывать не только (да, наверное, и не столько) стоимость гибких связей, но и их долговечность, то есть тот промежуток времени, в течение которого они безупречно выполняют возложенные на них функции.

Практика же, которая, как известно, является критерием истины, показывает, что пока всем требованиям в наибольшей степени удовлетворяют материалы из нержавеющей стали и композитного базальтоволокна. По-прежнему много сомнений в целесообразности использования связей из стеклопластика. Применение же других материалов или заведомо пагубно, или же сопряжено с высокими рисками.

•••••• НОВИНИ •••••• НОВИНИ ••••••

■ ГАСИ обнаружила за год более трех тысяч самостроев

На территории Украины за 2013 год Государственной архитектурно-строительной инспекцией в результате проверок и общественных обращений было выявлено более трех тысяч незаконных объектов строительства. По словам главы ГАСИ Александра Рыбака, основное количество объектов, признанных незаконными, относятся к третьей. четвертой и пятой категориям сложности. Эти объекты являются либо общественными зданиями. либо жилыми многоквартирными домами. Он подчеркнул, что значительную часть самостроев обнаружили благодаря заявлениям граждан, организаций и правоохранительных органов о ведении тех или иных строительных работ. Кабмин разработал проект постановления о выявлении и порядке сноса самовольно построенных строительных объектов. Так, после обнаружения подобных объектов инспектор должен выдать лицу. осуществившему строительство, административное предписание об устранении нарушения, в котором определены сроки добровольного исполнения предписания. В случае если объект строительства в течение указанного времени не приводится к требованиям законодательства добровольно, инспекция подает иск в суд.

■ Штраф за нарушение сроков строительства жилых объектов

От народных депутатов Партии регионов поступило предложение взимать штраф с застройщиков в размере 0,1% от суммы договора за каждый день просрочки завершения строительства жилого объекта. Об этом говорится в законопроекте №3393 «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Украины относительно защиты прав инвесторов жилищного строительства», сообщает «РБК-Украина». Законопроект вносит дополнения в статью четвертую Закона Украины «Об инвестиционной деятельности», согласно которой договор об инвестировании (финансировании) строительства объектов жилищного

строительства, заключенный до принятия в эксплуатацию завершенного строительством объекта жилишного строительства. кроме других существенных условий, должен обязательно предусматривать: сроки завершения строительства; право инвестора отказаться от договора и требовать возврата внесенных инвестиций в случае нарушения сроков завершения строительства; право инвестора знакомиться с разрешительными документами на осуществление строительства и получать с них копии; право инвестора ежемесячно получать информацию о ходе строительства

и прочее. Также законопроект отмечает, что на отношения. возникающие из договора об инвестировании строительства жилья, стороной которых является инвестор - физическое лицо, распространяются положения закона Украины «О защите прав потребителей». Закон дополняется следующей нормой: в случае нарушения предыдущим собственником обязанности по передаче всего жилого комплекса или его части на баланс объединения в срок более чем три месяца от момента соответствующего требования объединения владелец платит объединению пеню в размере 0.1% от балансовой стоимости объекта жилищного строительства или его части за каждый день просрочки передачи.

■ Строительство упало на 14.6%

Объем строительных работ за январь-ноябрь 2013 года, по сообщению Госслужбы статистики Украины, составил 51,4 млрд. грн. и снизился на 14,6% по сравнению с соответствующим периодом 2012 г. В ноябре 2013 года объем строительных работ сократился на 10.3% по сравнению с ноябрем 2012 года. В октябре 2013 падение объемов составляло 24,3% к октябрю 2012 года. Рост показателей (на 8,3%) зафиксирован только в жилищном строительстве. Строительство нежилых сооружений снизилось на 17,2%, инженерных сооружений на 19%. Новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение составили 81.8%

от общего объема строительных работ за 11 месяцев, капитальный и текущий ремонт – 10,9% и 7,3% соответственно.
Объем строительных работ в январе-ноябре 2013 года падал в 20

■ На доступное жилье направят 539 млн грн.

планирует в 2014 году направить на

Кабинет министров Украины

областях и в Киеве.

реализацию пяти государственных программ по обеспечению жильем граждан, нуждающихся в улучшении жилищных условий, 538,8 млн грн., передает УНИАН. Соответствующие нормы содержатся в доработанном проекте закона «О Государственном бюджете Украины на 2014 год». зарегистрированном в Верховной Раде 18 декабря. Финансирование в 2014 году Государственной целевой социально-экономической программы строительства (приобретения) доступного жилья предлагается осуществлять в рамках средств, предусмотренных бюджетной программой «Предоставление государственной поддержки для строительства (приобретения) доступного жилья» в объеме 50 млн грн. По программе «Частичная компенсация процентной ставки кредитов коммерческих банков молодым семьям и одиноким молодым гражданам на строительство (реконструкцию) и приобретение жилья» предлагается предусмотреть 60,8 млн грн. Еще 80 млн грн предлагается предусмотреть для реализации программы «Предоставление льготного долгосрочного государственного кредита молодым семьям и одиноким молодым гражданам на строительство (реконструкцию) и приобретение жилья». На программу «Государственного льготного кредитования индивидуальных сельских застройщиков на строительство (реконструкцию) и приобретение жилья» в 2014 году Кабмин предлагает выделить 48 млн грн. Наибольшую сумму (300 млн грн) Кабмин предлагает выделить на реализацию программы «Удешевление стоимости ипотечных кредитов для обеспечения доступным жильем граждан, которые нуждаются в улучшении жилищных условий».