

DOI: 10.25558/VOSTNII.2020.45.67.010

УДК 622.2; 624.03

© Ю.А. Степанов, А.О. Шестаков, 2020

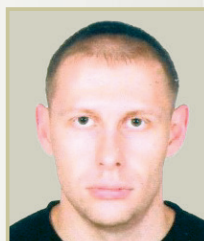
Ю.А. СТЕПАНОВ

д-р техн. наук,
профессор кафедры
КемГУ, г. Кемерово
e-mail: dambo290@yandex.ru



А.О. ШЕСТАКОВ

заведующий сектором математического
моделирования и информационных
технологий
ООО «НЦ ГМД», г. Прокопьевск



МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЖИЛЫХ ДОМОВ И ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

В статье описывается методика оценки степени влияния подземных горных работ на техническое состояние жилых домов, расположенных на подрабатываемых территориях. Предлагаемая методика позволяет производить оценку влияния подземных горных работ без проведения непрерывного мониторинга за техническим состоянием жилого дома. Основными исходными данными являются максимальные горизонтальные деформации от каждой очистной выработки, в зоне влияния которой располагается жилой дом, и предельные горизонтальные деформации для жилого дома, а также фактический и нормативный усреднённый сроки службы жилого дома. На основе полученных результатов можно определять комплекс мероприятий для охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях Кузбасса.

Ключевые слова: СДВИЖЕНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ, ОХРАНА ОБЪЕКТОВ ПОВЕРХНОСТИ, БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОЕНИЙ, ПОДРАБОТАННЫЕ ТЕРРИТОРИИ.

Угледобывающая промышленность является одной из отраслей производства, предъявляющих особо строгие требования к обеспечению безопасности ведения работ. На современном этапе развития природопользования и развития народного хозяйства большое значение приобретает своевременный анализ существующего положения и прогнозирование развития отдельных объектов на-

родного хозяйства и их совокупностей.

Существующие нормативно-методические документы в области расчетов смещений и деформаций подрабатываемой земной поверхности базируются на типовых распределениях (кривых), полученных по обобщениям инструментальных наблюдений 60–70-х годов XX века при скоростях подвигания очистных забоев до 150 м/месяц (до 5 м/сутки) и разме-

рах выемки вкрест простирания до 80–120 м. Расчеты выполняются для условий закончившегося процесса, динамика сдвижений и деформаций при формировании мульды сдвижения не учитывается. Современные технологии отработки пластов предполагают увеличение скоростей подвигания забоев до 200–600 м/месяц (до 20 м/сутки) и размеров лав до 300–350 м и более.

С переходом шахт на интенсивные способы добычи угля возрастает роль учета в геомеханических процессах фактора времени. Внимание ученых и практиков фокусируется на вопросах изменения напряженно-деформированного состояния горного массива и развития процесса сдвижения в динамике. Этот интерес обуславливается тем, что промежуточные значения сдвижений и деформаций при формировании мульды сдвижений могут превышать их окончательные значения. То есть при решении задач по защите сооружений и природных объектов с использованием окончательных величин параметров сдвижения без учета развития деформационных процессов во времени, возникают противоречия между реальными деформациями земной поверхности и рассчитанными по нормативным документам.

Научные работы последних лет в области динамических процессов, сопровождающих активную стадию сдвижений дневной поверхности, затрагивают некоторые закономерности развития профиля динамической мульды в зависимости от положения линии очистного забоя. Закономерности сдвижения отдельных точек земной поверхности при этом не рассмотрены. В частности это касается количественного соотношения между оседаниями и горизонтальными сдвигами и характера пространственных смещений точек земной поверхности при подработке угольных пластов.

Многолетними наблюдениями за состоянием зданий и сооружений на горных отводах, действующих и ликвидированных шахт Кузбасса установлено, что дома, построенные на подработанных и подрабатываемых территориях, подвержены повреждениям (появле-

нию трещин в фундаментах и стенах, наклону стен или их деформации, неравномерным осадкам углов и др.). При аналогичных горно-геологических условиях жилые дома, возведённые на неподрабатываемой территории, за один и тот же промежуток времени характеризуются отсутствием подобных повреждений. Причинами данных повреждений является сдвигание массива горных пород и земной поверхности под воздействием подземных горных работ.

Проявление сдвижений и деформаций массива горных пород и земной поверхности в Кемеровской области–Кузбассе происходит при отработке угольных пластов длинными столбами с полным обрушением пород кровли при глубине ведения горных работ от 280 до 500 метров.

В настоящий момент в Кемеровской области происходит большое количество судебных споров между владельцами частных жилых домов и горными предприятиями (шахтами), ведущими разработку полезных ископаемых подземным способом, о возмещении вреда, причиненного имуществу. Действующие нормативные документы не регламентируют расчёт выплат за повреждение наземных строений в результате сдвижения массива горных пород и земной поверхности. Поэтому решение данного вопроса является актуальным на данный момент как с юридической, так и с технической точек зрения.

Определить, какие именно деформации получены в результате ведения подземных горных работ, без проведения постоянного мониторинга и технического состояния наземных построек практически невозможно, т. к. горные работы проводятся в разные периоды времени. Необходимо учитывать и тот факт, что в большинстве случаев срок эксплуатации жилого фонда в небольших городах Кузбасса приближается к 70 годам и более.

По результатам наблюдений, проведенных различными службами, были установлены основные факторы, оказывающие влияние на техническое состояние жилого фонда и прилегающей инфраструктуры в зоне ведения подземных горных работ. К ним относятся: ес-

тественный физический износ зданий, морозное пучение почвы, длительная эксплуатация без своевременного ремонта строений, а также геомеханические свойства подрабатываемого породного массива, технология выемки угля, гипсометрия подземных выработок и т. п. Таким образом, совокупность всех факторов, оказывающих влияние на техническое состояние жилого фонда, можно описать как

$$f_{\text{н}} + f_{\text{г}} = 100\%,$$

где $f_{\text{н}}$ — фактор естественного физического износа, морозного пучения, а также длительной эксплуатации без своевременного ремонта и т. д.; $f_{\text{г}}$ — фактор, учитывающий воздействие подземных горных работ.

В свою очередь, влияние фактора естественного физического износа, морозного пучения, а также длительной эксплуатации без своевременного ремонта и т. д., можно представить в виде

$$f_{\text{н}} = \frac{Y}{Y_{\text{н}}} \cdot X \cdot 100\%,$$

где Y — срок службы жилого дома; $Y_{\text{н}}$ — нормативный усреднённый срок службы жилого дома (см. Приложение 3 «Положения об организации и проведении реконструкции...» [1]).

Согласно статье 210 Гражданского кодекса Российской Федерации, собственник несёт бремя содержания принадлежащего ему имущества, если иное не предусмотрено законом или договором [2]. Согласно статье 30 Жилищного кодекса Российской Федерации, собственник жилого помещения обязан поддерживать данное помещение в надлежащем состоянии, не допуская бесхозяйственного обращения с ним, соблюдать права и законные интересы соседей, правила пользования жилыми помещениями, а также правила содержания общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме [3]. Таким образом, ответственным за устранение повреждений, вызванных влиянием фактора естественного физического износа, морозно-

го пучения, а также длительной эксплуатации без своевременного ремонта является собственник жилого дома.

Также следует отметить, что согласно п. 5.6 РД 07-113-96 «Инструкции о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок» [4], меры охраны объекта, возведённого или реконструируемого на площади залегания полезных ископаемых, без разрешения, получаемого в установленном порядке в органах Ростехнадзора России и Роскомнедр, или построенного без выполнения мер охраны, предусмотренных проектом, осуществляются организацией — владельцем объекта или за её счёт.

В случае если эти объекты подлежат охране путём оставления в недрах предохранительного целика, организация, эксплуатирующая объект, должна возместить ущерб предприятию по добыче полезных ископаемых, нанесённый потерями запасов в целике. Влияние фактора подземных горных работ можно представить в виде

$$f_{\text{г}} = \sum_{i=1}^n \frac{|\varepsilon_{\text{max}_i}|}{\varepsilon_{\text{н}_i}} \cdot X \cdot 100\%,$$

где $\varepsilon_{\text{н}_i}$ — предельные горизонтальные деформации для жилого дома на момент отработки каждой очистной выработки, в зоне влияния которой находится жилой дом, т. е. это деформации, превышение которых может вызвать аварийное состояние сооружений или опасность для жизни людей [5]; $|\varepsilon_{\text{max}_i}|$ — максимальные горизонтальные деформации по модулю от каждой очистной выработки, в зоне влияния которой находится жилой дом. В качестве максимальных горизонтальных деформаций можно использовать следующие: фактические, ожидаемые, расчётные, остаточные и вероятные.

Вероятные — это величины деформаций и сдвижений, определяемые в условиях отсутствия календарных планов развития горных работ [5]. Ожидаемые — величины сдвижений и деформаций, определяемые в условиях, когда имеются календарные планы развития

горных работ и известны необходимые для расчётов исходные данные [5]. За расчётные сдвигения и деформации земной поверхности под объектами принимаются наибольшие значения ожидаемых (вероятных) сдвижений и деформаций в районе объекта поверхности, умноженные на коэффициенты перегрузки [6]. Фактические — величины деформаций и сдвижений, определяемые инструментальными измерениями на наблюдательной станции. Остаточные — величины деформаций и сдвижений, ожидаемые при активизации процесса сдвижения при ликвидации подземных горных предприятий «мокрым» способом.

В качестве основного критерия влияния горных работ используются горизонтальные деформации в верхних слоях породного массива ввиду того, что основное направление давления грунта на фундамент или часть сооружения, которая служит для передачи нагрузки от сооружения на основание [7], происходит в горизонтальном направлении. Сдвигение земной поверхности под воздействием подземных горных работ приводит к неравномерным осадкам и сдвигению грунта, что усиливает горизонтальное давление грунта на фундамент. Все это приводит к повреждениям фундамента и несущих конструкций жилого дома, оказывая тем самым разрушительное воздействие на жилое строение.

Многие поселения горнорабочих возникли в непосредственной близости от строящейся шахты, и сегодня большинство жителей остаются в тех же домах, несмотря на отработанные пласты горных массивов. Такие жилые дома находятся в городах Прокопьевск, Междуреченск, Киселевск, Осинники и др. Поэтому для примера произведём расчёт жилого дома 1950 года постройки, с несущими стенами из дерева и размерами 5 на 6 метров. Жилой дом построен на угленосной территории без конструктивных мер защиты

от подработки угленосных массивов.

Предварительно производится обследование жилого дома на основе «Правил обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» [8], «Положения о признании помещения жилым помещением...» [9] и оценки физического износа [10], по результатам которого было установлено, что процент физического износа жилого дома составляет 67 %.

Согласно п. 2.2 «Положения по оценке непригодности жилых домов и жилых помещений государственного и общественного жилищного фонда для постоянного проживания» [11], к непригодным для постоянного проживания жилым домам относятся:

каменные дома с физическим износом свыше 70 %;

деревянные дома и дома со стенами из местных материалов, а также мансарды с физическим износом свыше 65 %.

Жилой дом, по результатам обследования, имеет физический износ 67 %, т. е. является ветхим.

Для оценки степени влияния подземных горных работ на техническое состояние жилого дома необходимо произвести расчёты допустимых деформаций на основании данных БТИ и ожидаемых горизонтальных деформаций земной поверхности на основании горно-графической документации. Все расчёты проведены с использованием пакета программ «Автоматизированная система расчёта сдвижений и деформаций земной поверхности «ЛАВА» [12], разработанного в соответствии с нормами и методикой действующих правил охраны сооружений и природных объектов на угольных месторождениях [6], утверждённых Госгортехнадзором в 1998 г.

Результаты проведенных расчётов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты расчётов, необходимые для оценки степени влияния от проведённых подземных горных работ для жилого дома

№ п/п	Лава	Пласт	Годы подработки	Допустимые горизонтальные деформации, мм/м	Предельные горизонтальные деформации, мм/м	Ожидаемые горизонтальные деформации, мм/м	
						Простир.	Вкрест
1	150	2	1971	10,42	16,67	2,62	2,64
2	305	3	1973	10,42	16,67	0,00	6,29
3	309	3	1974	10,42	16,67	0,00	1,85
4	321	3	1976	10,42	16,67	0,00	2,03
5	413	4	1980	10,42	16,67	0,00	0,79
6	531	5	1983	10,42	16,67	0,00	1,14
7	421	4	1983	10,42	16,67	0,00	0,67
8	425	4	1985	10,42	16,67	0,00	0,45
9	533	5	1985	10,42	16,67	0,00	0,93
10	535	5	1989	10,42	16,67	0,00	2,58
11	537	5	1990	10,42	16,67	0,02	0,46

Ожидаемые горизонтальные деформации земной поверхности при подработке угленосных пластов под жилым массивом горными работами лав 150, 305, 309, 321, 413, 531, 421, 533 и 535 не превысили допустимых значений. Подработка строений с таким уровнем деформаций, согласно правилам охраны сооружений и природных объектов на угольных месторождениях [6], возможна при условии выполнения ремонтно-восстановительных работ после окончания горных работ и пре-

ращения процесса сдвижения земной поверхности, на основании результатов комиссионного обследования.

Совмещённый план поверхности и горных работ пласта 5 с изолиниями ожидаемых деформаций вкрест простирания пласта от лавы 535 представлен на рисунке 1. Совмещённый план поверхности и горных работ пласта 4 с изолиниями ожидаемых деформаций вкрест простирания пласта от лавы 421 представлен на рисунке 2.



Рис. 1. Совмещённый план поверхности и горных работ пласта 5 с изолиниями ожидаемых деформаций вкрест простирания пласта от лавы 535

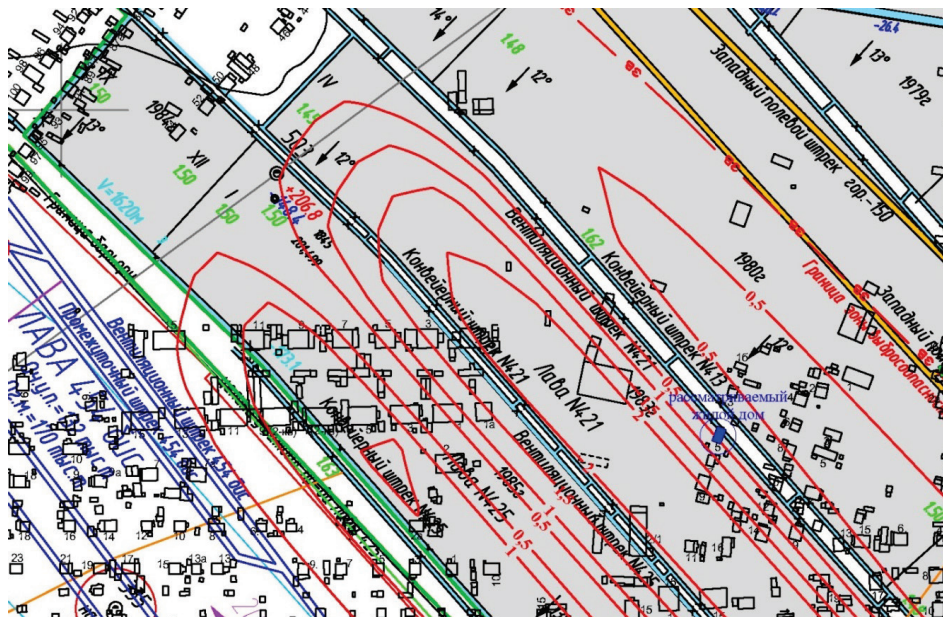


Рис. 2. Совмещённый план поверхности и горных работ пласта 4 с изолиниями ожидаемых деформаций вкостр простираия пласта от лавы 421

Горные работы лав 425 и 537 оказали влияние на жилой дом в незначительной степени, т. к. ожидаемые горизонтальные деформации земной поверхности не превысили 0,5 мм/м. Подработка строений с таким уровнем деформаций, согласно правилам охраны сооружений и природных объектов на угольных месторождениях [6], не влияет на безопасную эксплуатацию.

Исследуемый нами жилой дом подработан в допустимых пределах. Подработка строений с таким уровнем деформаций не вызывает аварийного состояния сооружений и не создаёт угрозы опасности для жизни людей. Дальнейшее проживание в данном месте возможно при условии проведения ремонтно-восстановительных работ после окончания горных работ и прекращения процесса сдвижения земной поверхности. Поэтому, для приведения в состояние, пригодное для проживания людей, рекомендуется выполнение ремонтно-восстановительных работ по устранению повреждений, полученных в результате ведения горных работ.

С учётом полученных исходных данных, влияние фактора естественного физического износа, морозного пучения, а также длительной эксплуатации без своевременного ремон-

та и т. д. на техническое состояние жилого дома можно представить в виде

$$f_{и} = \frac{2020 - 1950}{50} \cdot X \cdot 100\% = \frac{70}{50} \cdot X \cdot 100\%.$$

Влияние фактора подземных горных работ на шахте при отработке лавы 150 пласта 2, лав 305, 309, 321 пласта 3, лав 413, 421, 425 пласта 4, лав 531, 533, 535, 537 пласта 5 на техническое состояние жилого дома:

$$f_{г} = \left(\frac{2,64}{16,67} + \frac{6,29}{16,67} + \frac{1,85}{16,67} + \frac{2,03}{16,67} + \frac{0,79}{16,67} + \frac{1,14}{16,67} + \frac{0,67}{16,67} + \frac{0,45}{16,67} + \frac{0,93}{16,67} + \frac{2,58}{16,67} + \frac{0,46}{16,67} \right) \cdot X \cdot 100\% = \frac{19,83}{16,67} \cdot X \cdot 100\%.$$

С учётом полученных значений:

$$\frac{70}{50} \cdot X \cdot 100\% + \frac{19,83}{16,67} \cdot X \cdot 100\% = 100\%;$$

$$\frac{70}{50} \cdot X + \frac{19,83}{16,67} \cdot X = 1;$$

$$\frac{2158,4}{833,5} \cdot X = 1;$$

$$X = \frac{833,5}{2158,4}.$$

Влияние фактора подземных горных работ на шахте при отработке лавы 150 пласта 2, лав 305, 309, 321 пласта 3, лав 413, 421, 425 пласта 4, лав 531, 533, 535, 537 пласта 5 на техническое состояние жилого дома равно:

$$f_{\Gamma} = \frac{19,83}{16,67} \cdot \frac{833,5}{2158,4} \cdot 100\% = 45,9 \%$$

Влияние фактора естественного физического износа, морозного пучения, а также

длительной эксплуатации без своевременного ремонта и т. д. на техническое состояние жилого дома равно:

$$f_{и} = \frac{70}{50} \cdot \frac{833,5}{2158,4} \cdot 100\% = 54,1 \%$$

Полученные результаты сведены в таблицу 2.

На основании выполненных расчётов можно сделать вывод, что для исследуемого жилого дома требуется проведение ремонтно-восстановительных работ за счёт средств ответственного за устранение повреждений по фактору воздействия на жилой дом в процентном отношении от общей доли воздействия факторов, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Воздействие основных факторов на жилой дом

Причина повреждений	Ответственный за устранение данных повреждений	Доля воздействия фактора, %
Сдвижение массива горных пород и земной поверхности под воздействием подземных горных работ	Подземное горное предприятие (Шахта)	45,9
Длительная эксплуатация без своевременного ремонта (естественный физический износ, морозное пучение)	Собственник жилого дома	54,1
Общая доля воздействия факторов		100,0

Стоимость капитального ремонта жилого дома складывается из многочисленных параметров, таких как: методы усиления фундамента и стен; применение разных материалов и специализированной техники; разработка рабочей документации, учитывающей монтажные работы, зоны складирования материалов с учётом ограниченного пространства, специфику усиления или замена несущих элементов, а также транспортные, договорные и другие расходы.

В связи с отсутствием единых расценок на материалы, проектные и монтажные работы установить стоимость капитального ремонта не представляется возможным, следовательно, компенсацию за причинённый ущерб

следует определять по взаимному согласию с учётом доли воздействия факторов от сметной стоимости на проведение капитального ремонта жилого здания.

На основе проведённых исследований для данного жилого дома можно сделать следующие заключения:

- влияние фактора подземных горных работ угольного предприятия (шахты), на техническое состояние жилого дома составляет 45,9 % от сметной стоимости на проведение капитального ремонта жилого здания;

- влияние фактора естественного физического износа, морозного пучения, а также длительной эксплуатации без своевременного ремонта и т. д. на техническое состояние

жилого дома составляет 54,1 % от сметной стоимости на проведение капитального ремонта жилого здания.

В результате можно сделать вывод о том, что техническое состояние жилого дома в равной степени находится в причинно-следственной связи с влиянием фактора подземных горных работ и фактора естественного физического износа, морозного пучения, а также длительной эксплуатации без своевременного ремонта и т. д. Жилой дом по результатам обследования имеет физический износ 67 %, т. е. является ветхим. Следовательно, жилой дом можно признать непригодным для проживания, ставшим таковым в результате ведения горных работ.

Так как жилой дом расположен в зоне влияния подземных горных работ ликвидированного предприятия по программе Государственного учреждения по вопросам реорганизации и ликвидации нерентабельных шахт и разрезов (ГУРШ), то согласно Постановлению Правительства РФ от 13.07.2005 № 428 [13], жилой дом может быть рекомендован к сносу по критериям безопасности в результате ведения подземных горных работ.

ВЫВОДЫ

Предложенная методика позволяет оценить степень влияния подземных горных работ на техническое состояние жилых домов без проведения непрерывного мониторинга технического состояния жилого дома в зависимости от максимальных горизонтальных деформаций от каждой очистной выработки и предельных горизонтальных деформаций для жилого дома, а также фактического

и нормативного усреднённого срока службы жилого дома.

Методика применяется с целью определения доли воздействия фактора подземных горных работ на техническое состояние жилых домов от сметной стоимости на проведение капитального ремонта жилого здания.

Данная методика может быть использована при установлении компенсации за причинённые повреждения в результате ведения подземных горных работ как действующих, так и ликвидированных по программе ГУРШ [13] угольных предприятий.

Стоит отметить, что предлагаемая методика является лишь первым шагом к построению комплексного решения обеспечения безопасности жилого массива, находящегося в пределах подрабатываемых участков горного отвода. В будущем планируется разработать комплексную систему поддержки принятия решений, позволяющую существенно повысить уровень безопасности наземных строений и коммуникаций даже для тех случаев, когда невозможно проведение мониторинга состояния поверхностных грунтов от ведения горных работ. Это позволит оперативно разрабатывать комплекс мероприятий для поддержания утверждённых характеристик и охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. Базовая функциональность таких систем позволит совместить обработку пространственных и атрибутивных данных с использованием картографических и аналитических методов, а также использовать визуальные методы отображения получаемых результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ВСН 58-88(р) «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения».
2. Гражданский Кодекс Российской Федерации.
3. Жилищный Кодекс Российской Федерации.
4. РД 07-113-96. Инструкции о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок.

5. СП 21.13330.2012 «СНиП 2.01.09-91. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах».
6. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. СПб, 1998.
7. СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01÷83* Основания зданий и сооружений».
8. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».
9. Постановление Правительства РФ от 28.01.2006 N 47 (ред. от 27.07.2020) «Об утверждении Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания, многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции, садового дома жилым домом и жилого дома садовым домом».
10. ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий».
11. Положение по оценке непригодности жилых домов и жилых помещений государственного и общественного жилищного фонда для постоянного проживания. Утверждено приказом Министра жилищно-коммунального хозяйства РСФСР от 05.11.1985 № 529.
12. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012616996 от 06.08.2012. «Автоматизированная система расчёта сдвижений и деформаций земной поверхности «ЛАВА».
13. Постановление Правительства РФ от 13.07.2005 N 428 (ред. от 10.05.2018) «О порядке предоставления иных межбюджетных трансфертов на реализацию программ местного развития и обеспечение занятости для шахтерских городов и поселков».
14. Ягунов А.С. Закономерности сдвижения горных пород в Кузбассе. СПб, 2000. 304 с.

DOI: 10.25558/VOSTNII.2020.45.67.010

UDC 622.2; 624.03

© Yu.A. Stepanov, A.O. Shestakov, 2020

Yu.A. STEPANOV

Doctor of Engineering Sciences,
Department Professor
KemSU, Kemerovo
e-mail: dambo290@yandex.ru

A.O. SHESTAKOV

Head of Mathematical Modeling and Information Technology Sector
LLC «RC MGM», Prokopyevsk

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE IMPACT OF UNDERGROUND MINING ON THE TECHNICAL CONDITION OF DWELLING HOUSES AND NATURAL FEATURES

The article describes the methodology for assessing the degree of influence of underground mining operations on the technical condition of dwelling houses located in the mined areas. The proposed methodology allows to assess the impact of underground mining operations, without continuous of the technical condition monitoring of a dwelling houses. The main initial data are the maximum horizontal deformations from each treatment plant, in the influence area of which the dwelling houses is located, and the maximum horizontal deformations for the dwelling houses, as well as the actual and normative expected life of the dwelling houses. Based on the results obtained, a set of measures can be determined

to protect structures and natural objects from underground mining harmful impact at the coal fields of Kuzbass.

Keywords: GROUND MOVEMENT, DEFORMATION ZONE, PROTECTION OF SURFACE OBJECTS, FACILITY SAFE OPERATION, UNDEREMPLOYED TERRITORIES.

REFERENCES

1. VSN 58-88 (p) «Regulations on the organization and implementation of reconstruction, repair and maintenance of buildings, communal and socio-cultural facilities». [In Russ.].
2. Civil Code of the Russian Federation. [In Russ.].
3. Housing Code of the Russian Federation. [In Russ.].
4. RD 07-113-96. Instructions on the procedure for approving measures for protecting buildings, structures and natural objects from the harmful effects of mining. [In Russ.].
5. SP 21.13330.2012 «SNiP 2.01.09-91. Buildings and structures in undermined areas and subsidence soils». [In Russ.].
6. Rules for the protection of structures and natural objects from the harmful effects of underground mining at coal deposits. SPb, 1998. [In Russ.].
7. SP 22.13330.2016 SNiP 2.02.01÷83 * Foundations of buildings and structures. [In Russ.].
8. SP 13-102-2003 «Rules for the inspection of load-bearing building structures of buildings and structures». [In Russ.].
9. Decree of the Government of the Russian Federation of January 28, 2006 No. 47 (as revised on July 27, 2020) «On approval of the Regulation on the recognition of a premise as a living quarters, a residential premise unsuitable for living, an apartment building as emergency and subject to demolition or reconstruction, a garden house as a residential building and a garden house home». [In Russ.].
10. VSN 53-86 (p) «Rules for assessing the physical deterioration of residential buildings». [In Russ.].
11. Regulations on the assessment of the unsuitability of residential buildings and residential premises of the state and public housing stock for permanent residence. Approved by order of the Minister of Housing and Communal Services of the RSFSR dated 05.11.1985 No. 529. [In Russ.].
12. Certificate of state registration of a computer program No. 2012616996 dated 06.08.2012. «LAVA» automated system for calculating displacements and deformations of the earth's surface. [In Russ.].
13. Resolution of the Government of the Russian Federation of July 13, 2005 No. 428 (as amended on May 10, 2018) «On the procedure for providing other interbudgetary transfers for the implementation of local development programs and employment for mining towns and villages». [In Russ.].
14. Yagunov A.S. «Regularities of rock displacement in Kuzbass». SPb., 2000. 304 p. [In Russ.].

Оформление подписки на журнал «Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности» осуществляется по Каталогу Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы»

Подписной индекс 80814