



Рис. 3. Результат расчета на живучесть конструкции, усиленной продольными элементами

Заключительные выводы по статье

1. Данная конструкция покрытия без учета работы связей при расчете на прогрессирующее обрушение имеет низкий коэффициент живучести;

2. При учете работы второстепенных элементов (связей) при расчете на прогрессирующее обрушение живучесть конструкции значительно повышается. При этом не произведено никаких усилений конструкции. Средний коэффициент живучести возрастает с 78,77% до 92,25%. При аварийном воздействии в данной модели усилия распределяются еще и на связи при условии равнопрочного соединения в узлах.

3. Усиление покрытия продольными элементами значительно повышает живучесть конструкции, увеличивается ее статическая неопределимость.

Список литературы

1. Кудишин Ю.И., Дробот Д.Ю. К вопросу о живучести строительных конструкций // Строительная механика и расчет сооружений. – 2008. – № 2 (217). – С. 36 – 43.
2. Тестоедов П.С., Трянина Н.Ю. Методика моделирования прогрессирующего обрушения в ПК «SCAD» с использованием динамических нагрузок // Материалы II Всероссийской студенческой научно – практической конференции «Инновационные тенденции строительства: теоретические и прикладные аспекты» – 2014 – С. 36.
3. Тестоедов П.С., Трянина Н.Ю. Исследование вопросов живучести висячего сетчатого покрытия // Международный научно-промышленный форум «Великие реки – 2014». Труды конгресса. Н.Новгород. гос.архит.-строит.ун-т -2014 г.
4. Тестоедов П.С., Трянина Н.Ю. Комплексное усиление конструкции висячего сетчатого покрытия для предотвращения прогрессирующего обрушения // Сборник статей II Международной научно – технической конференции «Актуальные проблемы механики в современном строительстве» – 2014 г – С. 147- 151.

НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ РЕЦИКЛИНГА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСК

Щепетова А.М.

Сибирский федеральный университет, Красноярск,
e-mail: anastasiashchetova@gmail.com

Строительство, как и любая производственно-хозяйственная деятельность предполагает также вывод промышленных отходов. Существует два общеизвестных способа утилизации промышленных отходов: захоронение на промышленном полигоне и переработку строительных отходов в целях использования их как вторичное сырье. Первый из представленных способов утилизации представляет опасность для экологической составляющей региона. В рамках этого способа утилизации существует ряд методик по захоронению промышленных отходов в горных вы-

работках отработанных карьеров и шахт. Однако следует отметить, что организация такого полигона в значительной степени сказывается на экологии. Второй из представленных способов утилизации предпочтительней, во-первых, это не наносит вред окружающей среде, во-вторых, за отходы, используемые в качестве вторичного сырья, не взимается плата в бюджет. Более того, на этом способе утилизации, при грамотном распоряжении, можно еще и заработать. Данный факт в условиях Мирового финансового кризиса является немаловажным. С увеличением темпов строительного рынка возросла потребность застройки. Одним из вариантов, высвобождения площадей является снос старых зданий и сооружений, при котором возникает значительное количество строительных отходов. В целом по России ежегодно образуется около 20 млн. тонн строительных отходов. О том, какая доля от этой суммы приходится на Красноярск, остается лишь предполагать, так как официальной статистики по строительному мусору в городе не существует. В 2013 году в г. Красноярске ликвидировано 250 несанкционированных свалок с объемом от 5 до 42 тыс. м³. Общий объем вывезенных со свалок отходов составил 93,366 тыс. м³. В свою очередь, перед строительной отраслью поставлена главой края новая задача – несмотря на кризис ежегодно вводить в Красноярске 750 тысяч кв. м жилья, в районах края – 600 тысяч. Город должен оставаться в авангарде по объемам сданных «квадратов», так как здесь сохраняется динамика спроса на недвижимость, есть неплохой задел по земельным участкам, намечены долгосрочные проекты комплексной застройки. Составлен также план сноса аварийного жилья, которое по своим объемам вырывается в солидную цифру строительных отходов хотя бы в качестве бетонных фундаментов зданий, не говоря уже о других конструктивных элементах, которые могут быть переработаны, но более вероятно, окажутся на переполненных и без того городских свалках и полигонах.

Исследования Европейской Ассоциации по ежегодному сносу зданий на нашей планете показали, что образуется этого хлама строительных отходов целых 2,5 млрд. т, а то и свыше. Отметим, что из них только в Европе – 180 млн. т. Для цивилизованной Европы, реально смотрящей на эти вещи, и выходящей в этой «горе мусора» настоящую проблему, возникают цели и задачи, связанные с этим, о чем не скажешь про нас с вами. Единственным городом, кто действительно за-

ботится об этой проблеме, так это только, пожалуй, Москва. Появилось множество фирм, которые предлагают за определенную стоимость вывезти весь строительный, а за одним и бытовым мусор. А постиндустриальная Европа тем временем изобретает новые способы избавления от этой напасти, причем основным способом утилизации этих самых отходов так и остается – переработка строительного мусора. Выпускается все более совершенное оборудование – дробильно-сортировочные комплексы, в чем сильно преуспели в Китае. В Германии функционируют более 400 заводов, перерабатывающих строительный мусор. Из 59 млн тонн лома, образующегося на стройплощадках Германии, перерабатывается порядка 80%. Спрос на переработку неуклонно стимулируется ростом платы за вывоз строительных отходов, поэтому многим застройщикам выгоднее тратить средства, время и усилия на утилизацию мусора, чем доставлять его на свалку. Влияние природоохранных и правительственных организаций, а также повыше-ние стоимости земли приводят к тому, что в некоторых развитых государствах законодательно запрещено вывозить на полигоны строительные отходы, которые можно переработать. В Швеции индустрия рециклинга настолько развита, что там готовы завозить мусор из-за границы для переработки и извлече-

ния дохода. Но мировой опыт пока мало востребован в России. Причина кроется не только в отсутствии государственной поддержки, но и в сильной криминализации бизнеса свалок и полигонов: не каждый возьмётся сделать бизнес на переработке отходов и мусора, ведь насколько проще организовать их нелегальное захоронение на стихийных свалках. Между тем большая часть строительного мусора, образующегося при подготовке территорий под застройку, – это отходы от сноса сооружений, более 70% можно использовать вторично, проведя необходимую сортировку, очистку и переработку. Из сказанного выше можно сделать вывод, повсеместное внедрение рециклинга строительного мусора становится все более очевидным решением проблемы нашей страны в отношении строительных отходов, в том числе города Красноярск. Переработка мусора, способов организации которой уже не один, за что спасибо иностранным новаторам и практикам, рисует только положительные перспективы. Это подразумевает, что использование такого вторичного сырья способно снизить себестоимость массы работ в строительстве, использоваться для муниципальных нужд края, в качестве отсыпки дорог, к примеру, и при всем этом поддерживать должный уровень экологической безопасности для жителей города.

**Секция «Теплогазоснабжение и вентиляция населенных мест
и предприятий»,
научный руководитель – Кочева М.А., канд. техн. наук**

ОДОРИЗАЦИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВ

Антонов А.С., Федосов И.А.

*Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород,
e-mail: aleksey2xaantonov@yandex.ru*

Углеводородные топлива бесцветны и не имеют запаха. Это затрудняет обнаружение их в помещениях при утечке. Согласно требованиям государственных стандартов на сжиженный газ, запах газа должен ощущаться при объемном содержании его в воздухе, равном 0,5% для придания сжиженному газу специфического запаха к нему добавляют сильно пахнущие вещества – одоранты.

Одорант – вещество, добавляемое в газ или воздух для придания ему характерного запаха. Ввод одоранта в поток газа осуществляется на одоризационных установках и способствует установлению его утечек.

Одоризация природного газа.

Одоранты, добавляемые в природный газ, в идеале должны обладать следующими свойствами:

- иметь резко выраженный, специфический запах (для четкого распознавания);
- проявлять физическую и химическую устойчивость в парообразном состоянии при смешении с природным газом и движении по трубопроводу;
- быть сильно концентрированными (для уменьшения общего расхода вещества);
- обладать минимальной токсичностью в рабочих концентрациях и не образовывать токсичных продуктов при сгорании (для безопасной эксплуатации);
- не оказывать корродирующего воздействия на материалы газопроводов, емкостей для хранения и транспортирования, запорно-регулирующей аппаратуры (для обеспечения длительного срока службы газопроводов и газового оборудования).

В настоящее время не существует одоранта, в полной мере отвечающего вышеперечисленным требова-

ниям, поэтому потребителям приходится мириться с рядом неудобств, работая с имеющимися одорантами, и строго следовать требованиям безопасности при работе с ним [1]. Формулировка ряда пунктов вызывают справедливые нарекания со стороны специалистов эксплуатирующих организаций, однако другого официального нормативного документа, в части работы с одорантом, на сегодняшний день нет.

Для своевременного принятия мер по предотвращению аварийных ситуаций в случае утечек, природный газ должен обнаруживаться по запаху при его содержании в воздухе не более 20% от нижнего предела взрываемости. Исходя из этого требования, процесс одоризации должен обеспечивать такое содержание одоранта в газе, чтобы человек с нормальным обонянием мог обнаружить запах при объемной доле газа в воздухе, равной 1%. Количественное содержание одоранта в подаваемом потребителю газе нормируется в зависимости от химического состава используемой одоризационной смеси. Например, в соответствии с [2], для этилмеркаптана норма ввода составляет 16 г (19,1 см³) на 1 000 м³ газа, приведенного к нормальным условиям.

Этилмеркаптан был одним из первых промышленных одорантов, применявшихся в бывшем СССР (изготовитель – Дзержинский завод жирных спиртов). Его основным недостатком является химическая нестабильность, выражающаяся в легкой окисляемости и способности к взаимодействию с оксидами железа (всегда присутствующими в газопроводах) с образованием диэтилдисульфида. Как известно, дисульфиды имеют значительно меньшую интенсивность запаха, что снижает эксплуатационные свойства одоранта и ведет, в итоге, к увеличению расхода исходного вещества (этилмеркаптана). Особенно заметно снижение интенсивности запаха при транспортировании одорированного этилмеркаптаном газа по трубопроводам на большие расстояния. К другим недостаткам