

Важнейшим узлом, составляющим основу и специфику машины для ультразвуковой сварки пластмасс, является **электро механическая колебательная система ультразвуковой частоты**. Она служит для преобразования электрических колебаний, вырабатываемых электрическим генератором, в механические колебания той же частоты. Акустическая система состоящая из генератора колебаний, трансформатора и инструмента – волновода передает энергию в зону сварки.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Особенности дефектоскопии сварных швов пластиковых труб. Корохов В.Г., Чечевич Л.А., 7 страниц. Сборник научных трудов. Выпуск № 3, часть 1. Симферополь, НАПКС, 2011г.
2. Сварка и резка в промышленности. Под ред. В.Н. Федько. – М., «Металлургия», 1989г., 365 стр.
3. К вопросу дефектоскопии пластмассовых изделий. Корохов В.Г., Чечевич Л.А, 7 страниц. «Энергия», том 13С, Люблин, 2011г.
4. СНиП 3.05.02-88 Газоснабжение.
5. Холопов Ю. В. Ультразвуковая сварка. - Л., «Машиностроение», 1972г., 152 стр.
6. Холопов Ю. В. Исследования процесса, разработка технологии и внедрение ультразвуковой сварки в промышленность. Дис. ...докт. техн. наук. Л., 1982г., 439 стр.
7. Золотарев Б. Б., Волков Ю.Д. Точечная сварка металлов ультразвуком. - «Сварочное производство », 1982, №9, 245 стр.
8. Силин Л.Л., Баландин Г.Ф. Ультразвуковая сварка. М., Машгиз, 1982.
9. Теумин И. И. Введение ультразвуковых колебаний в обрабатываемые среды// Источники мощного ультразвука. М.: Наука, 1967г., 688 стр.
10. Глазов В. В. "Исследование влияния физико-химических, технологических и конструктивных факторов на износостойкость наконечников для УЗС металлов. Дис. канд. техн. наук Л., 1982г., 131 стр.

**УДК 699.841**

#### **Построение модели сейсмостойких зданий при термической нагрузке**

**Фролов И., студ. гр. ПГС-405, Кунгурцева К., студ. гр. ПГС-531м, Меннанов Э.М.**

*Национальная академия природоохранного и курортного строительства*

В данной статье предоставляются результаты исследований математической модели элементов металлического каркаса и поведение его при пожаре.

**Сталь, прокат, пожар, напряжения, сейсмика.**

#### **ВВЕДЕНИЕ**

При проектировании стальных каркасов особое внимание необходимо уделять обеспечению условий для развития пластических деформаций в наиболее напряженных сечениях конструкций и удалению зоны максимальных напряжений, в которой могут возникнуть пластические шарниры, от сварных стыков, ликвидируя тем самым хрупкое разрушение при сейсмических воздействиях.

Возникаемые деформации при построении такой задачи, это появление как раз таки хрупкого разрушения уже после пожара в следствии перекристаллизации металла, так же образование пластических шарниров и депланации сечения конструкций, что приводит к выведению конструкций из строя.

Землетрясения могут привести к разрушению металлических конструкций в особенности ослабленных пожаром.

Землетрясения – это стихийные бедствия, которым подвержены многие районы земного шара. На суше сильные землетрясения вызывают оползни и обвалы в горах, приводя к исчезновению существующих и к образованию новых озёр и болот.

Пожар, который может возникать при сильном землетрясении или чаще всего при неисправности электросетей и электроприборов. Ведёт к нарушению целостности, стойкости конструкции, вследствие этого к обрушению.

Критическим для здания будет воздействия этих двух факторов одновременно, допустим локальные возгорания после первого толчка, при этом ослабление конструкции двумя факторами термической и динамической нагрузкой.

В особенности такая проблема актуальна для зданий с повышенной ответственностью, таких как АЭС, зданий связанных с повышенной опасностью производства – литейные, плавильные цеха или зданий которые должны работать в первую очередь после землетрясения это больницы и пожарные части.

Идея таких мероприятий заключается в создании модели конструкции здания, которая может обеспечить в первую очередь временной коридор для эвакуации людей, анализ конструкции и выводы к дальнейшей эксплуатации здания. Рассматриваются здания из комбинации материалов – огнестойких и металлических конструкций общий подход к их оценке и конструированию для данной задачи.



**Рис. 1. Ликвидация последствий ЧС**

### **Влияние температуры.**

Большое влияние на механические свойства деформированных строительных металлов (например холоднотянутая проволока) оказывают возникающие в них при высоких температурах процессы разупрочнения – «отдых» (возврат) и рекристаллизация. «Отдых» связан с частичным снятием искажений кристаллической решётки вследствие деформации в холодном состоянии. Он проявляется в том, что свойства деформированного металла приближается к первоначальным. Рекристаллизация представляет с собой появление в холодноедеформированном металле вновь зародившихся кристаллов, отличающихся от старых отсутствием упрочения. Рекристаллизация у углеродистой стали протекает при температуре выше  $400^{\circ}\text{C}$ , «отдых» - при температуре выше  $200^{\circ}\text{C}$ . В результате этих процессов происходит снижение прочности наклёпанной стали.

При повышении температуры у углеродистой стали уменьшается модуль упругости и предел текучести, временное сопротивление вначале несколько повышается, а затем резко падает. В интервале  $200\text{-}300^{\circ}$  отмечается наибольшее увеличение  $\sigma_B$  и уменьшение  $\delta_y$ , сталь становится хрупкой (синеломкость), при дальнейшем повышении температуры происходит повышение пластичности. Ударная вязкость в начале возрастает (в интервале  $100\text{-}400^{\circ}$ ), а затем начинают заметно проявляться новые свойства – ползучесть и релаксация,



**Рис. 2. Потеря устойчивости элементов стального каркаса**

которые при комнатной температуре не наблюдаются или проявляются лишь при высоком уровне напряжений.

Ползучесть в металлах, как правило – при повышенных температурах (у стали выше  $350^{\circ}\text{C}$ ) различают три периода ползучести.

1) Неустановившейся ползучести, когда скорость нарастания пластической деформации с течением времени уменьшается.

2) Установившейся ползучести. Когда скорость нарастания деформации постоянна.

3) Прогрессирующей ползучести. Когда скорость ползучести возрастает, этот период ползучести заканчивается разрушением.

Для стальных конструкций: работающих в упругой стадии при землетрясении, применяется стали согласно СНиП II-23-81 [82], в которых допускается развитие пластических деформаций. В проектировании не рекомендуется применять кипящие стали.

Для структурных конструкций применяются профили: замкнутые – круглые или прямоугольные трубы, составные из гнутых профилей, открытые прокатные и гнутые уголки, швеллеры, С-образные и т.д.



**Рис. 3. Обрушение элементов несущего каркаса**

Стали используемые при проектировании сейсмостойких сооружений

Марка стали	ГОСТ или ТУ	Категория стали
ВСтЗсп	ТУ 14-1-3023-80	5
ВСтЗсп	ГОСТ 380-71*	5
18Гсп	ГОСТ 23570-79	
09Г2С	ТУ14-1-3023-80	12
09Г2С	ГОСТ 19281-73	12
14Г2	ГОСТ 19281-73	12
15ХСНД	ГОСТ 19281-73	12
10хСНД	ГОСТ 19281-73	12

Виды разрушения металла в таких условиях.

1) Хрупкое – от отрыва, получающегося тогда, когда расстояние между двумя смежными элементами тела, расположенными по направлению силового воздействия, увеличится в результате этого воздействия настолько, что силы сцепления между этими элементами окажется погашенными; разрушению от отрыва соответствует вторая теория прочности (теория наибольших удлинений).

2) Пластичное – от сдвига, получающегося тогда, когда будет превзойдено сопротивление взаимному сдвигу двух смежных элементов тела; разрушению от сдвига соответствует третья (теория наибольших касательных напряжений) или четвёртая (энергетическая) теория прочности.

Факторы влияющие на предел огнестойкости.

А) предел огнестойкости нагруженных конструкций уменьшается с увеличением нагрузки, наиболее напряжённое сечение конструкций, подверженное воздействию огня и высоких температур, как правило, определяет величину предела огнестойкости.

Б) предел огнестойкости конструкции тем выше, чем меньше отношение обогреваемого периметра сечения её элементов к их площади.

В) предел огнестойкости статически неопределимых конструкций, как правило выше предела огнестойкости аналогичных статически определимых конструкций за счёт перераспределения усилий на менее напряжённые и нагреваемые с меньшей скоростью элементы, при этом необходимо учитывать влияние дополнительных усилий, возникающих вследствие температурных деформаций.

Г) возгораемость материалов, из которых выполнена конструкция, не определяет её предела огнестойкости. Например, конструкции из тонкостенных металлических профилей имеют минимальный предел огнестойкости, чем конструкции из стали при тех же отношениях обогреваемого периметра сечения к его площади и величины действующих напряжений к временному сопротивлению или пределу текучести. В то же время следует учитывать, что применение сгораемых материалов вместо трудно сгораемых или несгораемых может понизить предел огнестойкости конструкции, если скорость его выгорания будет выше скорости прогревания.

Для оценки предела огнестойкости конструкций на основании вышеперечисленных положений необходимо располагать достаточными сведениями о пределах огнестойкости конструкций, аналогичных рассматриваемым по форме, использованным материалам и конструктивному исполнению, а также сведениями об основных закономерностях их поведения при пожаре или огневых испытаниях.

Металлические конструкции следует считать не распространяющими огонь (предел распространения огня по ним следует принимать равным нулю)

Предел огнестойкости несущих металлических конструкций зависит от приведенной толщины металла  $t_{red}$ , которая определяется по формуле

$$t_{red} = \frac{A}{u},$$

где  $A$  – площадь поперечного сечения  $\text{см}^2$ ;  $u$  – обогреваемая часть периметра сечения,  $\text{см}$ .

Обогреваемый периметр металлических конструкций определяется без учёта поверхностей, примыкающих к плитам. Настилам перекрытий и стенам при условии, если предел огнестойкости этих конструкций не ниже предела огнестойкости обогреваемой конструкции.

Для ферм и других статически определимых конструкций, состоящих из элементов различного сечения, приведённая толщина металла определяется по наименьшему значению для всех нагруженных элементов.

### **ВЫВОД**

Построение сейсмостойкого и огнеупорного здания заключается в комбинировании сейсмоглушителей и несгораемых материалов (в роли которых могут использоваться антипирены), при этом должна рассматриваться экономическая целесообразность этого вопроса.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва;
- 2 ДСТУ Б В.2.7-19-95 (ГОСТ 30244-94) Будівельні матеріали. Методи випробування на горючість;
- 3 ДСТУ Б В. 1.1-2-97 Матеріали будівельні. Метод випробування на займистість;

*УДК 621*

## **СВАРНЫЕ СТЫКИ АРМАТУРЫ КЛАССА А500С, ТИПА С19-Рм В КАРКАСАХ СЕЙСМОСТОЙКИХ ЗДАНИЙ**

**Эльмар Меннанов, Сергей Хропко**

*Национальная академия природоохранного и курортного строительства*

В данной статье предоставляются результаты исследований термомеханически упрочненного проката А500С на предмет разупрочнения при воздействии ручной дуговой сварки, а именно в стыках типа С19-Рм. Даются рекомендации по выполнению сварных стыков из термоупрочненной стали. Изложены количественные показатели разупрочнения проката и меры их предотвращения.

**Арматура, соединение, сварка, напряжения, ванно-шовный стык, С19-Рм.**

### **ВВЕДЕНИЕ**

С введением на территории Украины ДСТУ 3760-98, затем и заменой его на ДСТУ 3760:2006 и появлением нового арматурного проката А500С (термоупрочненный) на территории бывшего СНГ не было аналога этому прокату, что в свою очередь привело к трудностям проектирования и производства работ, так как не было рекомендаций и методики по его применению. Мы задались целью провести испытания данного проката на предмет разупрочнения с использованием стыкового шва С19-Рм.

Согласно ГОСТ 14098-91 различают следующие типы сварных соединений, а именно: крестообразное(К1-К3), стыковое(С1-С32), нахлесточное(Н1-Н4), тавровое (Т1-Т13), а так же все соединения имеют обозначение на способ и технологические особенности сварки. В данной экспериментальной работе мы рассматривали стык С19-Рм (дуговая ручная сварка многослойными швами на стальной скобе накладке в вертикальном положении), так как он наиболее часто используется на строительной площадке для соединения продольной рабочей арматуры диаметром свыше 22 мм.

Задачей исследований было:

1. Определить количественный показатель разупрочнения арматурного проката класса А500С;