

ЕКСПЕРТНО СТАНОВИЩЕ

от

Експертен Технически Съвет (ЕТС) на КИИП,

Заседания от 23.04.2013 г. и 28.05.2013 г.

Относно: Запитване за възможността за вграждане на дъждовни PVC тръби в главни конструктивни елементи /стоманобетонни колони/ на рамкови конструкции от инж.Адриан Софрониев Маринов

Състав на ЕТС:

проф. инж.Константин Русев

проф. инж.Петър Сотиров

проф. инж.Никола Игнатиев

проф. инж.Йордан Милев

инж. Димитър Куманов

инж. Георги Колчаков

инж. Пламен Попов

проф.инж.Константин Топуров

инж.Георги Харалампиев

инж.Чавдар Панев

I. Обща част

При вграждането на канални водосточни ръби в стоманобетонни колони. Тръбите се поставят в центъра на напречното сечение на колоните. Изводите за влизане, излизане и ревизия на тръбите са под определен ъгъл, според използваните фитинги за връзка с вертикалните тръби. Разстоянията между затворените /обхващащи целия периметър на колоната/ стремена за ограничаване на бетона в местата със странични отвори в колоните стават по-големи от максимално допустимите в критичните зони.

Проектирането на конструкциите на сгради в райони с висок сейзмичен хазарт има своите специфични особености и налага специални изисквания към главните носещи елементи за поемане на сейзмичните въздействия. Според съвременните достижения в областта на познанието за противосейзмично осигуряване, се налагат завишени изисквания за глобална и локална дуктилност на конструкциите на сгради и техните елементи. Основна цел на тези изисквания е да се осигури тяхното цялостно дисипативно поведение, при динамичното им реагиране в изчислителна сейзмична ситуация.

II. Проектиране на главни носещи колони с вградени тръби

Носещите конструкции на сградите се проектират съгласно действащите нормативни документи в РБ (Наредба № РД-02-20-2/27.1.2012 и БДС EN 1998-1). Съгласно и двата документа, конструкциите се осигуряват за носеща способност, дуктилност и коравина.

Разполагането на инсталационни тръби от всякакъв вид във вътрешността на колони пряко води до неблагоприятно поведение и висока степен на напрегнато състояние в стоманобетонните колони. Това важи с особена сила в областите, където се разполагат изводите за влизане, излизане и ревизия на тръбите. В този случай, при проектирането трябва да се отчетат следните проблеми:

1. Неблагоприятно напрегнато състояние в областите на каналите на вградени тръбопроводи и особено на техните отклонения - при сейзмични въздействия.
2. Наличие на значителни усилия – огъващи моменти, нормални и срязващи сили в колоните - в близост до рамковите възли и в основата, където се налага да се разполагат отклоненията. Същото важи с особена сила и за опорните области на запънати в основата колони при сгради със ставно присъединяване на гредите.
3. В същите зони – при случаите на етажни рамки, работещи на огъване – затруднено удовлетворяване на едно от основните изисквания на капацитивното проектиране – сумарните носимоспособности на колоните на огъване при възлите на рамковите конструкции с корави възли – да бъдат с 30% по-големи от тези на гредите /Съгласно БДС EN 1998-1 т.4.4.2.3.(4) и съобразено с допустимите случаи – съгласно БДС EN 1998-1 т.5.2.3.3.(2) b)/.
4. Горното изискване следва да се удовлетворява в дължините на критичните зони на колоните при възлите.
5. Наличието дори и на малък отвор от преминаваща тръба въtre в колоната, особено в критичната зона, както и по-големите от допустимите разстояния между затворените по целия контур стремена в местата със странични отвори за съответният клас на дуктилност, компрометират почти целия „ограничен бетон“. По този начин се влошава критично локалната дуктилност на колоната, което води и до неосигуряване на глобалната дуктилност на цялата конструкция.
6. Преминаването на тръби, разположени в колоните, поставя под въпрос интегритета на рамковите възли, тъй като се нарушава потокът на напрежения от диагонален натиск във възела, предизвикан от механизма на натиснатия диагонален прът /виж БДС EN 1998-1 – смисъла заложен в т.5.5.3.3/
7. Затруднено определяне на носимоспособността на нецентричен натиск и срязване на отслабеното напречно сечение на колоните от вградените тръби, особено при излазите.
8. Концентрация на локални напрежения в непосредствена близост до вградени тръбопроводи при отклонения – хоризонтални или наклонени.

- 9.** **Най-важно** – липсата на бетон при тези отклонения нарушила непрекъснатостта на потока от напрежения, както и хомогенността на коравината на колоната по височина във или в непосредствена близост до критични зони. Изместването на главната ос на колоната в този случай води и до проява на локални усукващи ефекти, които са нежелани.
- 10.** По принцип напрегнатото състояние в зоната на тръбопроводите и отклоненията може да се определи приблизително, посредством детайллен пространствен модел с метода на крайните елементи. Във всички случаи опитното доказване на резултатите от моделирането е задължително. Такова доказване ще бъде затруднено поради възможното многообразие от напречни сечения на колони и тръби.
- 11.** В случая на колона с отвор от тръбопровод се получават завишени концентрирани нормални напрежения дву- до трикратно по-големи от тези на колони с плътно сечение /Timoshenko S., Strength of Materials/
- 12.** С оглед ограничаване на напречните деформации на бетона със стремена и свързаните с това изисквания за минимални разстояния между стремената – в зоните на излази се налага прилагането на стремена с конфигурация, различна от конфигурацията на стремената в останалата част от колоната. Това води до нежелани ефекти в поведението на колоната за поемане и предаване на срязващи сили.
- 13.** При недостатъчно добро уплътнение на връзките във вътрешността на колоните, най-вече при части на отклонения, са възможни течове, които не могат да се ремонтират, а могат да доведат до корозия на армировката.
- 14.** Евентуални запушвания на тръби могат да доведат до необходимост от разполагане на външни отводнявания – в случаите, когато тръбата не може да се отпуши.
- 15.** В неотопляеми сгради – запушванията могат да доведат до фатални последици за сигурността на конструкцията, ако водата замръзне. При това – ефектите може да не се установят навреме, ако замръзването е непосредствено под настилката. Най-рискови в този случай са крайните редове колони, особено при висок цокъл над терена, а също и в случаите когато колоните са на открито.

III. Заключение

На основата на изложения анализ, Експертно Техническият Съвет към КИИП

РЕШИ:

- 1. Съгласно действащите в Р.България нормативни документи за проектиране на строителните конструкции за сейзмични въздействия и високия сейзмичен хазарт за цялата територия на страната, вbetонирането на тръби в главни носещи конструктивни елементи (колони), работещи за поемане на сейзмични въздействия, не**

трябва да се прилага. Би могло да се допусне такова решение само в случаите, при които поведението на елементите с вградени тръби, и на отслабените в тях зони за излази и ревизия на тръбите, се изследва за изчислителна сейзмична ситуация, посредством детайлен пространствен модел с метода на крайните елементи (виж т. 10 от раздел II), при задължително доказване на резултатите от моделирането чрез експерименти.

2. Допустимо е, макар и да не е за препоръчване, вграждането на тръби във второстепенни елементи – например колони, поддържащи само леки фасадни обшивки.

3. Решенията с вградени водосточни тръби, при допустимите случаи по т.1 и т.2 от настоящото заключение, могат да се прилагат само в случай, че проблемите по т.12, 13 и 14 от раздел II са разрешени надеждно.

Ръководството на КИИП следва да направи постъпки за информиране на съответната служба на МРРБ, за да се ограничи прилагането на разгледаното тук техническо решение в практиката.

Състав на ЕТС:

проф. инж. Константин Русев

проф. инж. Петър Сотиров

проф. инж. Никола Игнатиев

проф. инж. Йордан Милев

инж. Димитър Куманов

инж. Георги Колчаков

инж. Пламен Попов



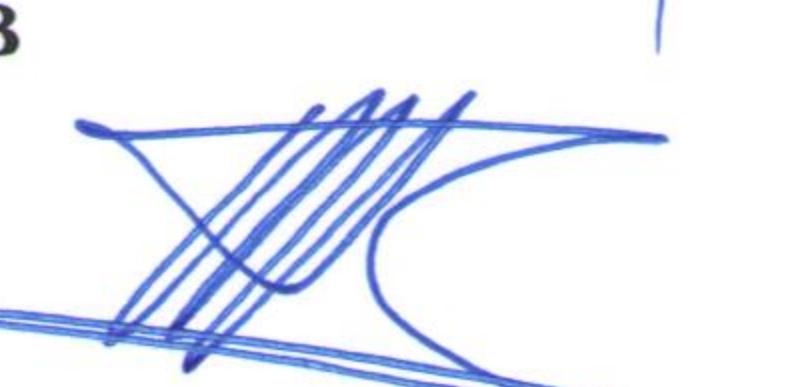


Подписали с особено мнение за препоръчително, а не задължително доказване на резултатите от анализа по т.1 чрез експерименти:

проф. инж. Константин Топуров



инж. Георги Харалампиев



инж. Чавдар Панев

София, 23.04.2013 г.