

ДОГОВОР

№ 248000004

Днес, 10 . 02 . 2014 год., в гр. Козлодуй между:

"АЕЦ Козлодуй" ЕАД, гр. Козлодуй, вписано в търговския регистър към Агенция по вписванията с ЕИК 106513772, представлявано от Иван Киров Генов – Изпълнителен Директор, наричано по-нататък в Договора **ВЪЗЛОЖИТЕЛ**, от една страна, и

"АТП – АтомТоплоПроект" ООД, гр. София, вписано в търговския регистър към Агенция по вписванията с ЕИК 131360321, представлявано от Стефан Цветков Симовски – Управител, наричано по-нататък в Договора **ИЗПЪЛНИТЕЛ**, от друга страна и на основание чл. 41 и следващите /част втора, глава трета, раздел шести/ от Закона за обществените поръчки и във връзка с Решение № АД - 3566/20.12.2013г. на Изпълнителния директор на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД за класиране на офертата и определяне на изпълнител на обществената поръчка с обект: **"Анализ и проектиране на антисейсмично укрепване на напорния тръбопровод Ду800 на първи канал между ДГС и блок 5"** се сключи настоящият Договор за следното:

1. ПРЕДМЕТ НА ДОГОВОРА

1.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** възлага и заплаща, а **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** приема да изпълни анализ и проектиране на антисейсмично укрепване на напорния тръбопровод Ду800 на първи канал между ДГС и блок 5, съгласно Приложение № 2 - Техническо задание № 2013.35.ОБ.ОФ.ТЗ.1111, Приложение № 3 - Работна програма, Приложение № 5 – Срок и График за изпълнение и Приложение № 6 - Предлагана цена – неразделна част от настоящия договор.

1.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да извърши дейностите в съответствие с изискванията на нормативните актове и съгласно Техническото задание на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.

2. ЦЕНА И НАЧИН НА ПЛАЩАНЕ

2.1. Цената на настоящия договор е в размер на 63 490.00. /шестдесет и три хиляди четиристотин и деветдесет/ лв. без ДДС. Сумата е фиксирана и не подлежи на изменение.

2.2. Цената е окончателна, пределна и валидна до пълното изпълнение на договора

2.3. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** заплаща цената по т. 2.1. по следния начин:

2.3.1. **Първо плащане**, чрез банков превод в рамките на 30 /тридесет/ дни след представяне на анализа на поведението на тръбопровода при сейсмични въздействия, срещу представена оригинална фактура за стойността на анализа и протокол от Технически съвет на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за приемане без забележки.

2.3.2. **Второ плащане**, чрез банков превод в рамките на 30 /тридесет/ дни след представяне на работния проект, срещу представена оригинална фактура за стойността на проекта и протокол от Технически съвет на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за приемане без забележки.

2.4. Плащанията по настоящия договор ще бъдат извършвани чрез банков превод в полза на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** по следните банкови реквизити:

Банка: "Централна Кооперативна Банка" АД гр. София;

IBAN: BG25 CECB 9790 10C4 0389 01;

BIC: CECB BGSF;

3. СРОКОВЕ

3.1. Срокът за представяне на анализа на поведението на тръбопровода при сеизмични въздействия е 2 месеца, съгласно Срок и график за изпълнение – Приложение № 4, считано от датата уведомяване на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за утвърден Протокол за проверка на документите от Дирекция “Б и К” на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

3.2. Срокът за представяне на работния проект е 2 месеца, съгласно Срок и график за изпълнение – Приложение № 4, считано от датата на приемане на избран вариант на анализ на поведението на тръбопровода при сеизмични въздействия на Технически съвет на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** без забележки.

3.3. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** има право на предсрочно изпълнение на предмета на договора, при което стойността му ще остане непроменена.

4. ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ

4.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** е длъжен:

4.1.1. Да окаже необходимото съдействие на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за изпълнение на възложената му работа;

4.1.2. Да представи необходимите входни данни в 15 дневен срок от поискването им, във вида и формата, налични в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

4.1.3. Да назначи Технически съвет, който да разгледа и приеме разработката при условията на настоящия договор;

4.1.4. Да уведоми три работни дни предварително **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за участие в Технически съвет, като при необходимост предоставя и писмените становища, с които разполага;

4.1.5. Да приеме изработеното от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** с оглед изискванията на този договор;

4.1.6. Да заплати на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** уговореното възнаграждение за приетата работа съобразно реда и условията на този договор;

4.2. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право да осъществява контрол по изпълнението на този договор, стига да не възпрепятства работата на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и да не нарушава оперативната му самостоятелност.

5. ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ НА ИЗПЪЛНИТЕЛЯ

5.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава:

5.1.1. Да изпълни качествено възложената му дейност в сроковете, посочени в Срок и График за изпълнение – Приложение № 4;

5.1.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** изготвя разработката в съответствие с изискванията на БДС и другите действащи в Република България нормативни актове. Позоваването и използването на други нормативни документи задължително се мотивира и съгласува с **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**;

5.1.3. Да представи списък за необходимите входни данни в срок от 10 работни дни от датата на подписване на договора.

5.1.4. Да предаде анализът, и работния проект, на хартиен носител в 1 (един) екземпляр на оригиналния език, 7 (седем) екземпляра на български език и в електронна форма в оригиналния формат на изготвянето им (с изключение на отчетните документи).

5.1.5. Да отстрани за своя сметка в 15 (петнадесет) дневен срок констатираните от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** непълноти и грешки в представената документация и подмени коригираните проекти. Всички корекции или редакции да бъдат представени и на оптичен носител.

5.1.6. Да присъства при необходимост при разглеждане на резултатите на Технически съвет на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.

5.1.7. Да завери всеки екземпляр от работния проект с печат за пълна проектантска правоспособност;

5.1.8. Да осигури на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** регламентиран достъп до всички материали и документи във връзка с договора.

5.1.9. Да представи всички документи по т. 2.3. от настоящия договор за плащане на съответния етап до 30 /тридесет/ дни след приключване на дейностите.

5.2. Всички санкции, наложени от общински и държавни органи във връзка с изпълнението са за сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

5.3. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да не предоставя на трети физически или юридически лица получените от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** изходни данни и информация, без изричното писмено съгласие на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, както и във връзка с извършената работа за времето на действие на този договор и до пет години след този момент.

6. ПРИЕМАНЕ

6.1. Предаването на разработката се извършва в Управление „Инвестиции”. Приемането на съответния етап от изпълнението на договора се извършва по преценка на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** от назначен от него Технически съвет не по-късно от 30 (тридесет) дни след представянето му. По преценка на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, е възможно повторно разглеждане на разработката от Технически съвет след наложилите се корекции.

6.2. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право:

6.2.1. Да приеме разработката безусловно;

6.2.2. Да приеме разработката с условие за отстраняване в срок до 15 дни на несъществени недостатъци или допълване;

6.2.3. Да отложи приемането или определи допълнителен срок за доработване, ако пропуските и недостатъците са отстраними;

6.2.4. Да откаже приемането поради съществени неотстраними пропуски и недостатъци и да развали договора.

6.3. Ако в срок от 30 (тридесет) дни **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** не се произнесе по приемането на документацията, то тя се счита за приета по реда на т.6.2.1.

6.4. Когато в хода на изпълнение на работата по договора възникнат обстоятелства, изискващи съставянето на двустранно подписан констативен протокол, заинтересованата страна отправя до другата мотивирана покана с обозначено място, дата и час на срещата. Уведомената страна е длъжна да отговори в три дневен срок след уведомяването (за дата на уведомяването се счита датата на входящия номер).

6.5. Критериите за приемане се дефинират въз основа на изискванията на документите, изброени в т. 5 от Техническото задание

7. ПРАВА ВЪРХУ РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ДОГОВОРА

7.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** получава изключително право на използване по смисъла на Закона за авторското право и сродните му права на резултатите от изпълнението на услугата в страната и чужбина за срок от 10 години.

7.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** запазва авторските си права върху резултатите по договора определен от Закона за авторското право и сродните му права в Глава IV, Раздел I, чл.15, с изключение на ал.1, т.8, пак там.

7.3. Двете страни могат да внасят изменения в приетата разработка само при взаимна договореност. В противен случай, внесените изменения са единствено на отговорността на извършителя.

7.4. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** гарантира, че разработките по договора са патентно чисти и трети лица не притежават права върху тях. В случай, че трети лица предявяват основателни претенции **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** понася всички загуби, произтичащи от това.

8. ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ

8.1. Договорът влиза в сила от момента на двустранното му подписване, а изпълнението на предмета на договора започва от датата на уведомяване на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за утвърден Протокол за проверка на документите от Дирекция “Б и К” на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

8.2. Неразделна част от настоящия договор са следните приложения:

- Приложение № 1 - Общи условия на договора;
- Приложение № 2 - Техническо задание № 2013.35.ОБ.ОФ.ТЗ.1111;
- Приложение № 3 - Работна програма;
- Приложение № 4 - Компютърни програми и модели за изпълнението на анализа;
- Приложение № 5 – Срок и График за изпълнение;
- Приложение № 6 - Предлагана цена;

8.3. Отговорни лица по изпълнението на настоящия договор от страна на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** са Елена Храмова - Р-л сектор "ПО", тел.: 0973/ 7 28 44 и Симо Симеонов – Р-л група "Технологично обезпечаване и контрол" тел: 0973/ 7 32 55

Отговорно лице по изпълнението на настоящия договор от страна на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** е Ивайло Ефремов, тел.: 0887942336

8.4. Настоящият договор е подписан в два еднообразни екземпляра - по един за всяка от страните.

9. ЮРИДИЧЕСКИ АДРЕСИ

ИЗПЪЛНИТЕЛ:

"АТП – АтомТоплоПроект" ООД
 гр. София.
 ул. "Фредерик Жолио Кюри" № 20, ет.6
 тел/факс: 02/ 816 45 30/ 02/ 816 45 32
 ЕИК: 131360321
 ИН по ЗДДС ВГ 131360321



ИЗПЪЛНИТЕЛ

УПРАВИТЕЛ
 /СТЕФАН СИМОНОВСКИ/

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

"АЕЦ Козлодуй" ЕАД
 3321 Козлодуй
 БЪЛГАРИЯ
 тел/факс: 0973/73530; 0973/76027
 ЕИК: 106513772
 ИН по ЗДДС: 106513772



ВЪЗЛОЖИТЕЛ

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР
 /ИВАН ГЕНОВ/

Съгласували:

Зам. Изп. Директор:
 ____ 2014 г. /Ал. Николов/

Директор "П":
 31.01 2014 г. /Г.м. Едрев/

Р-л У-е "Правно":
 24 2014 г. /Ил. Карамфилова/

Р-л сектор "ПО", У-ние "И":
 20.01. 2014 г. /Е. Храмова/

Н-к отдел "ДП и ДС", У-е "Правно":
 16.01. 2014 г. /Е. Танкулова/

Директор "И и Ф":
 31.01 2014 г. /С. Пенкова/

Р-л У-е "Търговско":
 30.01 2014 г. /Кр. Каменова/

Р-л група "ТОК", Дирекция "П":
 30.01 2014 г. /С. Симеонов/

Н-к отдел "ОП":
 15.01 2014 г. /С. Брешкова/

Изготвил:
 Специалист "ОП":
 15.01 2014 г. /Ал. Ангелов/

ОБЩИ УСЛОВИЯ НА ДОГОВОРА

1.	РЕД ЗА ПРИЛАГАНЕ НА ОБЩИТЕ УСЛОВИЯ ПО ДОГОВОР	2
2.	ГАРАНЦИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ.....	2
3.	ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ ПО ДОГОВОРА	2
4.	ПОДИЗПЪЛНИТЕЛИ.....	2
5.	ОБЕДИНЕНИЯ.....	2
6.	ДАНЪЦИ И ТАКСИ ЗА ЧУЖДЕСТРАННИ ИЗПЪЛНИТЕЛИ.....	3
7.	ВХОДНИ ДАННИ И ИНФОРМАЦИЯ ПО ДОГОВОРА	3
8.	УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО.....	3
9.	ФИЗИЧЕСКА ЗАЩИТА, СИГУРНОСТ И ДОСТЪП ДО ЗАЩИТЕНАТА ЗОНА...3	
10.	ЯДРЕНАТА БЕЗОПАСНОСТ И РАДИАЦИОННА ЗАЩИТА.....	4
11.	БЕЗОПАСНОСТ НА ТРУДА И ЗДРАВΟΣЛОВНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД.....	5
12.	ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ	6
13.	ОДИТИ, ИНСПЕКЦИИ И ПРОВЕРКИ	6
14.	ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА	7
15.	СРОК ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ	7
16.	НЕУСТОЙКИ	7
17.	ПРЕКРАТЯВАНЕ И РАЗВАЛЯНЕ НА ДОГОВОРА	7
18.	НЕПРЕОДОЛИМА СИЛА	8
19.	РЕД ЗА РЕШАВАНЕ НА СПОРОВЕТЕ.....	8
20.	ОТГОВОРНО ЛИЦЕ ОТ СТРАНА НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ	8
21.	ОТГОВОРНО ЛИЦЕ ОТ СТРАНА НА ИЗПЪЛНИТЕЛЯ.....	8
22.	КОМУНИКАЦИЯ МЕЖДУ СТРАНИТЕ	8
23.	ЕЗИК НА ДОГОВОРА	9
24.	ПРОМЕНИ В ДОГОВОРА	9



1. РЕД ЗА ПРИЛАГАНЕ НА ОБЩИТЕ УСЛОВИЯ ПО ДОГОВОР

- 1.1. Общите условия към договора се прилагат за всички договори сключвани от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД като **ВЪЗЛОЖИТЕЛ**.
- 1.2. Общите условия са неразделна част от договора и не могат да се разглеждат самостоятелно.
- 1.3. Клаузите, съдържащи се в общите условия по договора, които нямат отношение към предмета на основния договор се считат за неприложими.
- 1.4. Редът за работата на външни организации на площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД е съгласно действащата писмена инструкция ДБК.КД.ИН.028 "Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор".

2. ГАРАНЦИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

- 2.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** следва да представи при подписване на договора гаранция за изпълнение на договора в размер на 3 % от стойността му - парична сума или неотменима, безусловно платима банкова гаранция със срок на валидност 30 дни по-дълъг от този на договора, която се освобождава не по-късно от 15 работни дни след ефективно изпълнение на предмета на договора, за което **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** изпраща писмо до **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** с актуални банкови реквизити.
- 2.2. Гаранцията за изпълнение се задържа от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** при неизпълнение на задълженията, поети от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** по този договор.
- 2.3. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** не дължи лихви за периода през който средствата по т. 2.1. от договора законно са престояли при него.

3. ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ ПО ДОГОВОРА

- 3.1. Правата и задълженията на страните са регламентирани в договора.
- 3.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** няма право да прехвърля своите задължения по договора или част от тях на трета страна.

4. ПОДИЗПЪЛНИТЕЛИ

- 4.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да ползва за подизпълнители само декларираните от него в офертата си.
- 4.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е изцяло и единствено отговорен пред **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за изпълнението на договора, включително и за действията на подизпълнителите. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** отговаря за действията на подизпълнителите като за свои действия.
- 4.3. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** носи отговорност за контрол на качеството на работата и спазване на изискванията за безопасна работа на персонала на подизпълнителите си.
- 4.4. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да определи компетентни длъжностни лица, които да извършват контрол на работата на подизпълнителите.
- 4.5. Всички условия към изпълнение на договора определени към **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** важат в пълна сила за неговите подизпълнители. Отговорност за осигуряване на това условие от договора носи **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.
- 4.6. Комуникацията между **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** и Подизпълнителите по договора се осъществява само чрез **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.
- 4.7. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право да прави инспекции и проверки на работата на площадката и одити на подизпълнители, по реда по който същите се извършват за **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

5. ОБЕДИНЕНИЯ

- 5.1. В случаите, когато **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е обединение, всички участници са солидарно отговорни за изпълнението на задълженията по договора.
- 5.2. Всяко изменение в структурата и участниците в обединението ще се счита за неизпълнение на задълженията на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.



6. ДАНЪЦИ И ТАКСИ ЗА ЧУЖДЕСТРАННИ ИЗПЪЛНИТЕЛИ

6.1. Ако **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е чуждестранно лице и при изпълнението на Договора е извършвал дейности (услуги) за **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** на територията на РБългария, които дейности **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** е задължен да заплати, то от всяко дължимо плащане **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** удържа 10% данък при източника.

6.2. За размера на удържаната сума **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** предава на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** официален документ от съответната данъчна служба в РБългария. Размерът на удържаната сума може да бъде намален в следствие, при условие че РБългария има сключена двустранна спогодба за избягване на двойното данъчно облагане с държавата по регистрация на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и същия представи изискуемите документи за прилагане на спогодбата.

7. ВХОДНИ ДАННИ И ИНФОРМАЦИЯ ПО ДОГОВОРА

7.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** е длъжен да представи на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** необходимите входни данни за изпълнение на дейностите по договора.

7.2. Входни данни могат да бъдат съществуващи документи и данни в “АЕЦ Козлодуй” и се предават във вида, в който са налични. За всеки предаден пакет входни данни се изготвя и двустранно се подписва Приемно-предавателен протокол.

7.3. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право да предава необходимите входни данни на хартиен носител.

7.4. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** няма право, без предварителното писмено съгласие на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, да използва документ или информация за цели различни от изпълнението на договора за срока на действие на този договор и до 5 (пет) години след приключването му.

7.5. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да не предоставя на трети физически или юридически лица информацията по т.7.4.

8. УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО

8.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да изпълни възложената му дейност в съответствие с изискванията на собствената си система по качество с отчитане изискванията на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.

8.2. Когато **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** не притежава сертифицирана система по качество, той разработва Програма или План за осигуряване на качеството, по образец на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

8.3. Ако в Техническото задание се изисква Програма за осигуряване на качеството за изпълнение на дейността по договора, в срок от 20 работни дни след сключването на договора **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** разработва програма, по указания на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

8.4. Всички документи, собственост на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, които са цитирани в Програмата или Плана за осигуряване на качеството, могат да бъдат изискани при необходимост от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за преглед и оценка, с оглед идентифициране на методиката и/или технологията, по която ще се извършват дейности.

8.5. Несъответствията по доставките и дейностите, предмет на договора се регистрират, идентифицират и управляват по реда за контрол на несъответствията, определен от “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

8.6. Програмите за осигуряване на качеството и Планове за контрол на качеството се изготвят, съгласуват от упълномощен персонал на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, утвърждават и разпространяват преди стартиране на дейностите, включени в тях.

8.7. Програмата за осигуряване на качеството на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** е неразделна част от договора.

9. ФИЗИЧЕСКА ЗАЩИТА, СИГУРНОСТ И ДОСТЪП ДО ЗАЩИТЕНАТА ЗОНА

9.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** се задължава да осигури достъп на персонал на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** при изпълнението на задълженията им по настоящия договор, съгласно Инstrukция за пропускателен режим в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД № УС.ФЗ.ИН 015.



9.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** трябва да изготви и предаде на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** необходимата документация за достъп на персонала по изпълнение на договора до защитената зона на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, съгласно ДБК.КД.ИН.028.

9.3. При неизпълнение на предходната точка от договора ще бъде отказан достъп на персонала на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** в защитената зона на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

9.4. Когато за изпълнение на задълженията по този договор **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** ще използва транспортни средства, той се задължава при въвеждането им в защитената зона на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД да представя Протокол за извършена проверка на конкретното МПС, с изричен запис в него, че то няма да бъде пряко или косвено източник на неправомерни действия, съгласно Наредба за осигуряване на физическата защита на ядрените съоръжения, ядрения материал и радиоактивните вещества, Приета с ПМС № 224 от 25.08.2004 г., обн., ДВ, бр. 77 от 3.09.2004 г.

9.5. Протокол за извършената проверка се оформя за всяко МПС, при всеки отделен случай и се подписва от Ръководителя или упълномощено за това длъжностно лице на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и водача на транспортното средство.

9.6. При неизпълнение на предходната точка от договора ще бъде отказан достъп на транспортните средства на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** в защитената зона на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

9.7. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да обезпечи преминаване проверка за надеждност на персонала, който ще работи на площадката на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, съгласно чл.40, т.2 от Правилника за прилагане на Закона за Държавна агенция “Национална сигурност”.

10. ЯДРЕНАТА БЕЗОПАСНОСТ И РАДИАЦИОННА ЗАЩИТА

10.1. За договори, които включват дейности, доставки или услуги, които имат отношение към ядрената безопасност, аварийна готовност и/или радиационната защита се изисква от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** да представи необходимите документи за проверка от Дирекция “Б и К” на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД в обем и срок, съгласно ДБК.КД.ИН.028.

10.2. Договори, които имат отношение към ядрената безопасност, аварийна готовност и/или радиационната защита влизат в сила от момента на двустранното им подписване, а изпълнението на предмета на договора започва от датата на утвърждаване на Протокол за проверка на документите от Дирекция “Б и К” на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД. Сроковете, определени в договора, започват да се отчитат от датата на уведомяване на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за утвърдения протокол за проверка на документите.

10.3. В случаите, когато дейността, предмет на конкретен договор с външна организация е свързана с реализацията на техническо решение, за което се изисква разрешение съгласно ЗБИЯЕ, изпълнението на дейностите по договора започва след издаване на разрешение за техническото решение от АЯР. В случай, че АЯР изиска допълнителни документи, **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да ги представи в посочените срокове.

10.4. Дейностите по оборудване, имащо отношение към безопасността се извършват спрямо писмени процедури, технологии и методологии.

10.5. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да обезпечи запознаване на персонала, който ще работи на площадката на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, с общите изисквания за действия при авария в АЕЦ, да спазва процедурите при ликвидация на авария.

10.6. Персоналът на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и неговите подизпълнители, включително чуждестранни фирми, които изпълняват дейности в зоните със строг режим на площадката на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД са длъжни да спазват изискванията на:

- “Инструкция по радиационна защита на V и VI блок”, идент. № 30.ОБ.00.РБ.01;

- “Инструкция по радиационна защита в ХОГ на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД”, идент. № ХОГ.ИР3.01;

- “Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор”, идент. № ДБК.КД.ИН.028;

10.7. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** носи отговорност за безопасността на труда и дозовото натоварване на персонала, който командирова за работа в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД за изпълнение на дейността по договора.

10.8. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** определя отговорно лице по безопасност на труда и радиационна защита в организацията със заповед.

10.9. При необходимост от извършване на дейности в зона строг режим (ЗСР) задължително се извършва измерване на целотелесната активност на персонала на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, включително за лица работещи по граждански договор и представители на чуждестранни организации, преди започване и след завършване на работата по съответния договор на ВО.

10.10. За работа в ЗСР, **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** осигурява на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за своя сметка специално работно облекло, лични предпазни средства, дозиметричен контрол и др. съгласно изискванията на Наредба № 32 от 07.11.2005 г. за условията и реда за извършване на дозиметричен контрол на лицата, работещи с източници на йонизиращи лъчения.

10.11. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** информира периодично **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за полученото дозово натоварване на персонала, съгл. чл. 122 ал. 3 на Наредба за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения. Изпълнителят предоставя данни за дозовото натоварване на персонала си преди първоначалното допускане до работа.

11. БЕЗОПАСНОСТ НА ТРУДА И ЗДРАВΟΣЛОВНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД

11.1. От гледна точка на техническата безопасност, командированият персонал на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и неговите подизпълнители, включително чуждестранни фирми, условно се приравнява (с изключение на правото за издаване на наряди и допускане до работа) към персонала на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД и е длъжен да спазва изискванията на:

– „Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения”

– „Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи”

11.2. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** се задължава да осигури фронт за работа съобразно съответните условия за непрекъснат или спрян производствен процес, като обезопаси съоръженията съгласно действащите правилници в АЕЦ и открие наряди за допуск до работа.

11.3. Издаването на наряди за работа, допускане до работа, контрол на дейността на ВО, относно изискванията на техническата документация, закриване на нарядите и приемане на работното място, контрола и отчитане на дозовото натоварване на персонала и др. се извършват според определения ред в съответното структурно звено, по чието оборудване/на чиято територия се работи.

11.4. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** се задължава да осигури инструктиране на външния персонал, според изискванията на НАРЕДБА № РД-07-2 от 16.12.2009г. за условията и реда за провеждането на периодично обучение и инструктаж на работниците и служителите по правилата за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд по цитираните в т.11.1 Правилници и в съответствие с мястото и конкретните условия на работа, която групата или част от нея ще извършва.

11.5. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да обезпечи обучение и изпити на персонала, който ще работи на площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, по "Въведение в АЕЦ" и "Радиационна защита" в УТЦ на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД и съгласно НАРЕДБА за условията и реда за придобиване на професионална квалификация и за реда за издаване на лицензии за специализирано обучение и на удостоверения за правоспособност за използване на ядрената енергия.

11.6. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да спазва всички ограничения и забрани, за изпращане и допускане до работа на лица и бригади, които са предвидени в правилниците по безопасност на труда. Да извърши правилен подбор при съставяне списъка на ръководния и изпълнителски персонал, който ще изпълнява работата по сключения договор, по отношение на професионална квалификация и тази по безопасността на труда.

11.7. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** се задължава да определи длъжностното лице (или лица), които да приемат външния персонал на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, да изискат и извършат проверка на всички предвидени в правилниците документи, включително и удостоверенията за притежаване квалификационна група по безопасност на труда.



11.8. Отговорният ръководител и (или) изпълнителят на работа приемат всяко работно място от допускащия, като проверяват изпълнението на техническите мероприятия за обезопасяване, както и тяхната дейност.

11.9. Ръководителите на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** постоянно упражняват контрол за спазване на правилниците по безопасност на труда от членовете на групата и да предприемат мерки за отстраняване на нарушенията.

11.10. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да уведомява писмено **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за предприетите мерки по дадени от него предложения-искания за санкциониране на лица, допуснали нарушения по изискванията на безопасността на труда.

11.11. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да изпълнява писмените разпореждания на упълномощените длъжностни лица от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** при констатирани нарушения на технологичната дисциплина и правилата за безопасна работа.

11.12. В случай на трудова злополука с лице наето от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, ръководителят на групата уведомява ръководството на фирмата – **ИЗПЪЛНИТЕЛ** и сектор “Техническа безопасност” на “АЕЦ Козлодуй”ЕАД, след което предприема мерки и оказва съдействие на компетентните органи, за изясняване на обстоятелствата и причините за злополуката.

11.13. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да спазва действащите в АЕЦ нормативни документи и правилници по отношение на ЗБУТ, ПАБ съгласно действащите норми за ремонти и СМР.

11.14. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да спазва законовите изисквания за опазване на околната среда по време на строителството и след приключването му, в гаранционния срок.

11.15. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** осигурява здравословни и безопасни условия на труд, съгласно изискванията на нормативните документи по охрана на труда, по пожаробезопасност и по безопасност на движението по време на строителството.

11.16. При необходимост **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** организира изпълнението на ремонтните дейности при непрекъснат режим на работа, с цел спазване срока на ремонта на съответния блок или друга технологична необходимост.

11.17. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** осигурява спазване на Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи на територията на обектите на “АЕЦ Козлодуй”ЕАД.

11.18. Всички санкции, наложени от компетентните органи за нарушенията или за щети нанесени от лица, наети от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** (включително подизпълнителите му) са за сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

12. ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ

12.1. При изпълнение на огневи работи Ръководителят и персонала на ВО изпълняващ дейности по договор с “АЕЦ Козлодуй”ЕАД, е задължен да спазва изискванията на нормативно-техническите документи по пожарна безопасност:

- Наредба № Из-2377 от 15.09.2011 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите;

- Правила за пожарна и аварийна безопасност в “АЕЦ Козлодуй”ЕАД, идент.№ ДОД.ПБ.ПБ.307;

12.2. При изпълнение на огневи работи, **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** подготвя Списък на лицата, имащи право да бъдат ръководители на огневи работи.

13. ОДИТИ, ИНСПЕКЦИИ И ПРОВЕРКИ

13.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** поема ангажимент да допусне и окаже съдействие на упълномощени представители на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за извършване на одит по качеството по реда на утвърдени правила на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**. Иницирането на одит може да стане по желание на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** и писмено известяване на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

13.2. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** носи отговорност за неразпространение на информацията, станала достъпна по време на извършване на одита.



13.3. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право да осъществява контрол по изпълнението на този договор, стига да не възпрепятства работата на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и да не нарушава оперативната му самостоятелност.

13.4. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да предостави достъп до строителни и монтажни площадки, документация и персонал на лицата, упълномощени от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** да изпълняват контрол и инспекции.

13.5. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да позволи на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** или на посочено от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** лице, да прави проверки на отчетната документация, съставена при изпълнение на договора, включително и да се правят копия на документите.

14. ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

14.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да спазва изискванията за опазване на околната среда по време на изпълнението на предмета на договора и след приключването му, съобразно Закона за управление на отпадъците.

14.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да извози отпадъците от площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД и да осигури тяхното депониране при спазване на изискванията на националното законодателство и вътрешно-нормативна база на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.

15. СРОК ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

15.1. Когато по обективни причини от производствен или друг характер, произтичащи от естеството и спецификата на основния предмет на дейност на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, той не е в състояние да осигури условия за изпълнение на предмета на основния договор, изпълнението спира до отпадане на съответните причини за това, като **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** може да удължи срока на договора с периода на забавата.

16. НЕУСТОЙКИ

16.1. В случай на неспазване на сроковете по раздел 3 от основния договор **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** дължи неустойка в размер на 0.5% (половин) върху стойността на дължимото плащане за всеки ден закъснение, но не повече от 10% (десет) от стойността на дължимото плащане.

16.2. В случай на забавено плащане по раздел 2 от основния договор **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** заплаща неустойка в размер на 0.5% (половин) върху стойността на забавеното плащане за всеки ден закъснение, но не повече от 10% (десет) от стойността на дължимото плащане.

16.3. При виновно неизпълнение на задълженията по договора, с изключение на случаите по т.16.1. и 16.2, неправната страна дължи на изправната неустойка в размер на 10% (десет) върху стойността на договора.

16.4. За действително претърпени вреди в размер по-голям от размера на уговорените неустойки, заинтересованата страна може да търси обезщетение в пълен размер по общия гражданскоправен ред.

17. ПРЕКРАТЯВАНЕ И РАЗВАЛЯНЕ НА ДОГОВОРА

17.1. Двете страни имат право да прекратят договора по взаимно съгласие изразено в двустранен документ.

17.2. Всяка от страните може да поиска прекратяване на договора с 30 (тридесет) дневно писмено предизвестие, отправено до другата страна. Страните оформят отношенията си с двустранен протокол.

17.3. Договорът може да бъде прекратен по искане на всяка от двете страни при настъпване на обстоятелства по Раздел 18 от общите условия на договора. В този случай страните подписват двустранен протокол за оформяне на отношенията между тях.

17.4. Договорът може да бъде развален чрез 15 (петнадесет) дневно писмено предизвестие от изправната страна до неправната в случай на неизпълнение на поетите с договора задължения.



17.5. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** може да развали договора и да поиска заплащане на фактическите направени разходи, а така също и неустойка по т.16.2., но не повече от сумата определена в Раздел 2 на Основния договор, когато **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** забави плащането на дължимите суми, повече от 30 (тридесет) дни. .

17.6. При отказ за издаване на протокол за проверка на документите от Дирекция "Б и К" двете страни не си дължат обезщетения и неустойки и договора се прекратява.

18. НЕПРЕОДОЛИМА СИЛА

18.1. В случай, че някоя от страните не може да изпълни задълженията си по този договор поради непредвидено или непредотвратимо събитие от извънреден характер възникнало след сключване на договора, което пречатства неговото изпълнение, тя е длъжна в 3-дневен срок писмено да уведоми другата страна за това. Това събитие следва да бъде потвърдено от БТПП, в противен случай страната не може да се позове на непреодолима сила.

18.2. Докато трае непреодолимата сила, изпълнението на задълженията и свързаните с тях насрещни задължения се спира и срокът на договора се удължава с времето, през което е била налице непреодолимата сила.

18.3. Когато непреодолимата сила продължи повече от 30 (тридесет) дни, всяка от страните може да поиска договора да бъде прекратен.

19. РЕД ЗА РЕШАВАНЕ НА СПОРОВЕТЕ

19.1. Всички спорни въпроси, произлизащи от настоящия договор или при изпълнението му, ще се решават чрез преговори между двете страни. В случай, че спорните въпроси не могат да бъдат решени чрез преговори, същите ще бъдат решавани съгласно Българското законодателство (ЗОП, ЗЗД, ТЗ, ГПК и др.)

19.2. В случай на спор между страните при тълкуването на настоящия договор, трябва да се спазва следния ред на приоритет на документите:

- Договорът, подписан от страните;
- Общи условия на договора;
- Техническа оферта на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**
- Техническо задание /техническа спецификация на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**;
- Предлагана цена;

20. ОТГОВОРНО ЛИЦЕ ОТ СТРАНА НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ

20.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** е длъжен да определи отговорно лице по изпълнението на договора. Отговорното лице представя **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** и организира работата по договора от страна на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.

20.2. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право да смени отговорното лице по всяко време на изпълнение на договора. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се уведомява писмено за предприетата промяна.

21. ОТГОВОРНО ЛИЦЕ ОТ СТРАНА НА ИЗПЪЛНИТЕЛЯ

21.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да определи отговорно лице по изпълнението на договора. Отговорното лице представя **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** и организира работата по договора от страна на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ**.

21.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** има право да смени отговорното лице по всяко време на изпълнение на договора. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** се уведомява писмено за предприетата промяна.

22. КОМУНИКАЦИЯ МЕЖДУ СТРАНИТЕ

22.1. Комуникацията между страните се води само между определените отговорни лица. Когато дадено съобщение трябва да достигне до друго лице, участващо в изпълнението от страна на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** или от страна на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, това се осъществява чрез отговорните лица по договора.



22.2. Всички съобщения, предизвестия и нареждания, свързани с изпълнението на договора и разменяни между **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** и **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** са валидни, когато са изпратени в писмена форма – лично, по пощата (с обратна разписка), телефакс на адреса на съответната страна или предадени чрез куриер, срещу подпис на приемащата страна.

22.3. Валидните адреси и факс номера на страните се посочват в договора. В случай, че това не е посочено в договора, за валидни адрес и факс номер на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** се считат, посочените в документацията за участие в процедурата за възлагане на обществена поръчка, а на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** – посочените в неговата оферта.

22.4. Между страните се допуска неформална комуникация с оглед улесняване на работата като телефонен разговор, електронно съобщение и други подобни форми. Неформалната комуникация няма юридическа стойност и не се счита за официално приета, ако не е в писмената форма, определена по горе.

22.5. Комуникацията с чуждестранни **ИЗПЪЛНИТЕЛИ** се осъществява на български език. Осигуряването на превод на документите на български език е за сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

22.6. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** по всяко време от изпълнение на договора при провеждане на официални и неофициални разговори и при работни срещи има право да изисква преводач от чуждия език на български, ако счете за необходимо, при това **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** не е длъжен да заплаща допълнително за тези си искания.

22.7. Всяка от страните има право да изиска първоначална среща при стартиране на договора с цел уточняване на изискванията към изпълнение на договора, целите на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, критериите за оценка на изпълнението на договора и планиране, изпълнение и производство, които трябва да извърши **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

22.8. Когато в хода на изпълнение на работата по договора възникнат обстоятелства, изискващи съставянето на двустранно подписан констативен протокол, заинтересованата страна отправя до другата мотивирана покана с обозначено място, дата и час на срещата. Уведомената страна е длъжна да отговори в три дневен срок след уведомяването (за дата на уведомяването се счита датата на входящия номер).

23. ЕЗИК НА ДОГОВОРА

23.1. Договорът с местни **ИЗПЪЛНИТЕЛИ** се съставя и подписва на български език в 2 еднообразни екземпляра.

23.2. С чуждестранни изпълнители, договора се подписва на български език и на друг език, ако това е упоменато в договора, по два еднообразни екземпляра на всеки от езиците. При противоречие на текстовете на различните езици, валиден е българският текст, освен ако не е определено друго в договора.

24. ПРОМЕНИ В ДОГОВОРА

24.1. Съгласно чл. 43, ал. 2 от ЗОП изменение на договор за обществена поръчка се допуска по изключение.

ИЗПЪЛНИТЕЛ:

“АТП – АтомТоплоПроект” ООД
гр. София.

ул. “Фредерик Жолио Кюри” № 20, ет.6

тел/факс: 02/ 816 45 30/ 02/ 816 45 32

ЕИК: 131360321

ИН по ЗДДС BG 131360321

ИЗПЪЛНИТЕЛ:

УПРАВИТЕЛ

/СТЕФАН СИМОВСКИ/



ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

“АЕЦ Козлодуй” ЕАД

3321 Козлодуй

БЪЛГАРИЯ

тел/факс: 0973/73530; 0973/76027

ЕИК: 106513772

ИН по ЗДДС: 106513772

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР

/ИВАН ГЕНОВ/




“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

Блок: 5

УТВЪРЖДАВАМ


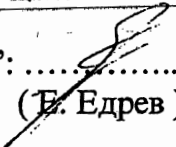
Система: QF

ЗАМ.ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР: 

Подразделение: с-р “Е-ТО”

....04.02.... 2013 г. / А. Николов/

СЪГЛАСУВАЛИ:

ДИРЕКТОР “Б и К”: 
...4...02...2013... (Пл. Василев)ДИРЕКТОР
“ПРОИЗВОДСТВО”: 
.....02...13... (Е. Едрев)
ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ
 № 2013.35.06. QF. T3. 1111

за проектиране

Фаза на проектиране: Работен проект

- **ТЕМА:** Анализ и проектиране на антисейзмично укрепване на напорния тръбопровод Ду800 на първи канал между ДГС и блок 5.

Настоящото техническо задание съдържа техническа спецификация и пълно описание на обекта на поръчката съгласно Закона за обществените поръчки

1. Кратко описание на техническото задание.**1.1. Основанието за разработване на проекта**

Мярка АА-1-1-7 от група АА-1 “Повишаване на устойчивостта на система техническа вода отговорни потребители при екстремни външни въздействия” на Работна програма за повишаване на оперативната готовност на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД за действие при екстремни условия №ДОД.АД.РП.1007/01.

1.2. Настоящо състояние:

Съгласно т.4.1.3.3 от окончателен доклад на тема “Провеждане на „стрес тестове”, като целенасочена преценка на запасите по безопасност на съоръженията в АЕЦ “Козлодуй” при



бедствени природни събития, които водят до тежка авария. Обособена позиция 1. Земетресения” №REL-880-01-0, сеизмично въздействие от диапазона $0,18 < PGA \leq 0,26$ води до повреда на еднолинзовия компенсатор на напорния тръбопровод между ДГС и 5 блок - 1 канал. Повредата резултира в това, че се губи първи канал на система QF за 5 блок и отказват всички потребители от този канал, т.е. намалява се степента на резервиране на СБ и системите, важни за безопасността, използващи като охладител техническа вода отговорни потребители.

1.3. Предмет на дейността

Да се направи проект за подобряване на сеизмичната устойчивост на напорния тръбопровод на първи канал между 5 блок и ДГС, включително и частта му в ДГС и се увеличи неговия запас по безопасност.

1.4. Основни функции на проекта.

Целта е с изпълнението на антисеизмичното укрепване на напорния тръбопровод на първи канал на система QF на 5 блок да се запази неговата функция при сеизмични въздействия, като останалите канали на системата. Съгласно т.4.1.3.5 от проект REL-880-01-0 загуба на напорни и гравитачни тръбопроводи на система QF настъпва при земетресение от диапазон $0,36 < PGA \leq 0,49$ на сеизмични въздействия.

1.5. Проектирането да се извърши в една фаза: работен проект.

1.6. Общи технически изисквания към проекта:

1.6.1. Разработката да се изпълни етапно:

1.6.1.1. I етап – Изследване и анализ на поведението тръбопровода при сеизмични въздействия и разработване на варианти от мерки за осигуряване разполагаемостта и функционалността му.

1.6.1.2. II етап - Работен проект за избрания от Възложителя вариант, с обем и съдържание в съответствие с Наредба №4/2001 год. на МРРБ.

1.7. Тръбопроводът се класифицира:

- клас на безопасност – 3-0, съгласно Общие положения обеспечения безопасности атомных станций, ПН АЭ Г 01-0011-89;

- категория по сеизмоустойчивост – 1, съгласно Нормы проектирование сейсмостойких атомных станций НП-031-01;

- клас по качество – С, съгласно Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПНАЭГ-7-008-89.

1.8. Работният проект да се изготви по части: Машинно-технологична, Строително-конструктивна, АОБ, Количествена сметка (КС), ПБЗ и ПБ.

1.9. Срок на изпълнение:

- за I етап - два месеца;

- за II етап - два месеца.

2. Описание на изискванията към отделните части на проекта.

2.1. Анализ на тръбопровода:

~~Поведението на тръбопровода да бъде анализирано по начин, подобен на описания в отчет МК-DST-FRA-0004 Rev.B по Мярка 23421 "Механична обосновка на опорите на важните за безопасността тръбопровода" от Програмата за модернизация на 5 и 6 блок на "АЕЦ Козлодуй" и отчитайки препоръките дадени в "Ръководство за сеизмична преоценка и проектиране на ядрени съоръжения в България".~~

~~Връзките на тръбопровода с оборудването или сградите (проходки, закладни части) да се анализират и да се определят усилията и преместванията в тях. Съществуващите връзки да се обследват и да се докаже адекватността им или да се предложи подходящо укрепване.~~

2.2. Работно проектиране:

2.2.1. Общи изисквания:

~~Проектът да се изготви в обем и съдържание, съответстващи на изискванията на Наредба № 4 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.~~

~~Проектът да се изпълни в съответствие с национално законодателство.~~

2.2.2. Част Машинно-технологична да включва:

- статически изчисления на опорите в зависимост от натоварването;
- техническа обосновка на избрания вид укрепване;
- чертежи за съществуващото и съответно новото положение на опорите и монтажни чертежи на същите;
- чертежи на изменените опори;
- техническа спецификация за доставка на анкери и опорни конструкции;
- описание на технологичната последователност на демонтаж, монтаж или промяна местоположението и вида на съществуващите опори;

Всяка новопроектирана опора и нейните елементи да отговарят на следните изисквания:

- да отговаря на приетите в изчисленията предпоставки;
- да изпълнява предназначението си – поема и предава реакциите, ограничава деформации и др.;
- да има проста конструкция с оглед лесно производство и монтаж;
- да се провери на място изпълнимостта на проектните решения;
- конструкцията да позволява демонтаж на тръбопровода;
- изготвя се в обем съгласно раздел 3.

2.2.3. Част Строително-конструктивна да включва:

- изчисление на анкерните конструкции – нови и подлежащи на усилвания;
- описание на изпълнението на специфични дейности;
- работни чертежи със всички необходими детайли;
- проверка и оценка на носимоспособността на съществуващите конструкции в местата на закрепване на опорите;

- изготвя се в обем съгласно раздел 3.

2.2.4. Част "Отчет от анализ на безопасността" (ОАБ)

Да се изготви част "ОАБ" в обема, в който се променя система 5QF/VF спрямо съществуващия ОАБ. Обосновката на предвидените проектни изменения, да се изготви съгласно изискванията на ПНАЭ Г-01-036-95 "Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности АС с реакторами типа ВВЭР".

2.2.5. Част КС: Да бъдат изготвени количествени сметки за СМР по всички части на проекта с шифри с програмния продукт "ВМ".

2.2.6. Част ПБЗ: Проектът да включва:

2.2.6.1. ПБЗ да се изготви в съответствие с Наредба № 2 от 22.03.2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

2.2.6.2. Да укаже технологичната последователност за изпълнение на отделните видове СМР и необходимата механизация.

2.2.6.3. В проекта да бъде приложен график за изпълнение на строително монтажните работи.

2.2.6.4. Проектът да отчита специфичните условия за работа на площадката на АЕЦ.

2.2.7. Част ПБ:

Обхвата и съдържанието са определени съгласно приложение № 3 от Наредбата за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

3. Изисквания към съдържанието на разделите на проекта

3.1 Обяснителна записка (Описание на проектното решение):

3.1.1 Към съответните части да се разработи обяснителна записка, поясняваща предлаганите проектни решения, към която се цитират използваните във връзка с проектирането документи и изходните данни;

3.1.2 Изчисления, обосноваващи проектните решения. Описват се приетите проектни решения и функциите на отделната част от проекта, с приетите режими на работа, компоновъчни решения, избрано технол. оборудване и т.н.

3.1.3. Записките се изготвят в обем не по-малък от определените в Глави от 8 до 22 на НАРЕДБА №4 от 21.05.2001 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

3.1.4. Работният проект да се разработи съгласно изискванията на Наредба № Из-1971 от 29.10.2009г. за "Строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар".

3.2 Взаимовръзки със съществуващия проект – Описват се границите на проектиране. Те трябва да са ясно определени чрез конкретен списък от елементи, до които се включва проекта. Границите на проектиране трябва да са определени към действителното състояние на системите.

3.3 Изчислителна записка и пресмятания – Съгласно нормите и правилниците по съответните части на проекта.

3.4 Чертежи, схеми и графични материали – Да се разработят необходимите графични изображения на приетите проектни решения, по които могат да се изпълняват СМР, технологични планове и схеми, разреза и аксонометрични схеми.

Включват се машинно-конструктивни чертежи за нестандартни и некаталогизирани елементи.

3.5 Списък на норми и стандарти - В разработения проект да бъдат посочени всички използвани от проектанта норми и стандарти.

4. Входни данни:

4.1. Изпълнителят да представи първоначален списък на изискваната от него информация, документи и график за получаването им. Този списък може да бъде разширен и конкретизиран допълнително, но не по-късно от един месец след сключване на договора.

4.2. Като входни данни се описват документи, които са:

- регистрирани като контролирани документи в "АЕЦ Козлодуй" – при това се използва последния актуален вариант на документа и се вписват номерата на измененията;

- регистрирани като отчетни документи в един от централните архиви, описват се с номера на регистрацията;

- други отчетни документи и резултати от проведени анализи и експертизи.

4.3. Възложителят предоставя всички входни данни на Изпълнителя във вида, в които те са налични в "АЕЦ Козлодуй".

4.4. При липса на съответните входни данни от Възложителя, Изпълнителят е длъжен да заснеме съществуващото положение.

4.5. Входните данни се предават на Изпълнителя след сключване на договор.

5. Списък на изходните документи.

5.1. Анализ на тръбопровода, включващ: обяснителна записка, входни данни, изчислителен модел, критерии за анализ и приети гранични стойности, резултати от изчисления и проверките, изводи и препоръки и модификации.

5.2. Работен проект по всички части, съдържащи обяснителна записка, изчислителна записка и работни чертежи с детайли и със съответните спецификации на оборудването и материали.

6. Осигуряване на качеството.

6.1. Изпълнителят да притежава сертифицирана система за управление на качество в съответствие с EN ISO 9001:2008 и да представи копие на сертификата.

6.2. Да се изготви План за осигуряване на качеството за изпълнение на проекта до един месец след подписване на договора. Планът служи за определяне на подробен график,

отговорностите по всяка от задачите по договора и ред за изпълнението им. Планът подлежи на съгласуване от АЕЦ. Планът трябва да бъде изготвен на основание на:

- техническото задание и договора;
- системата по качество на Изпълнителя;
- съдържанието на плана да отговаря на т.5 от ISO 10005 "Планове по качество".

6.3. Използваните програмни продукти и модели за пресмятания или анализи трябва да бъдат верифицирани и валидирани и това да бъде доказано с документи. В проекта трябва да бъде описана приложимостта на тези програмни продукти и модели, ограниченията при използването им и доказана приложимостта им за изпълнение на конкретната задача.

Изпълнителят трябва да представи документация, доказваща закупуването на използваните програмни продукти.

6.4. Изготвеният проект трябва да премине независима проверка от персонал на проектанта, не участвувал в изготвянето му.

6.5. Изготвеният проект се приема на технически съвет "АЕЦ Козлодуй" ЕАД.

6.6. По време на реализацията на проекта се осигурява авторски надзор и предаване на коригирани актуализирани проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта по време на монтажа, подпечатани на всяка страница с червен мокър печат "Екзекутив".

6.7. Специфични изисквания по отношение на осигуряване на качеството:

- обозначаването на оборудването в проекта трябва да се извършва по правилата за присвояване на технологични обозначения съгласно 30.ОУ.ОК.ИК.15.
- обозначаването на документите, изготвени от Изпълнителя в изпълнение на ТЗ трябва да съдържат индекса на ТЗ или номера на договора. Всеки отделен документ трябва да има един уникален индекс, поставен от разработчика/проектанта и номер на редакция. Корекциите, приети в проектната документация, се въвеждат чрез издаване на нова редакция.
- проектът се предава на хартиен носител в един екземпляр на оригиналния език и в седем екземпляра на български език.
- проектът се предава на оптичен носител в оригиналния формат на изготвяне (с изключение на отчетните документи) и pdf формат.
- проектът да съдържа списък на всички използвани от проектанта проектни основи, ясно обозначени с наименование на документа, точката от документа, която поставя конкретните изисквания, и изискванията, поставени в ТЗ. Данните от предоставените от АЕЦ документи, съдържащи "входни данни" също се включват в този списък;
- дейностите, обект на заданието да се изпълняват от персонал, притежаващ необходимата пълна проектантска правоспособност и съответния опит;
- проектът да съдържа списък на всички документи, които са изготвени в резултат на проектирането с наименование, индекс, дата на утвърждаване и последна редакция към момента на предаването му – на съответния етап или окончателно.

7. Организационни изисквания

Дейностите по проектиране се считат приключени след преглед и приемане от страна на АЕЦ.

Изпълнителят е длъжен да осигури за своя сметка присъствие на свой компетентен персонал на работните срещи и технически съвети, провеждани на площадката на АЕЦ, имащи отношение към изготвяния проект.

ОБРАЗЕЦ по т.І.1. към офертата

РАБОТНА ПРОГРАМА

за участие в процедура на договаряне с обявление с предмет:
**„Анализ и проектиране на антисейзмично укрепване на напорния тръбопровод
 Ду800 на първи канал между ДГС и блок 5”**

№	Описание на видовете работи	Необходими човеко- месеци, /бр./	Отчетен документ	Изпълнител
I. (Етап I)	Изследване и анализ поведението на тръбопровода при сеизм. въздействия			
I.1	Оформяне на План и Програма за осигуряване на качеството.	0.30	План и Програма за осигуряване на качеството	АТП - АтомТопло Проект ООД
	Общо	0.30		
I.2	Изследване и анализ поведението на тръбопровода при сеизм. въздействия		Анализ	АТП АтомТопло Проект ООД
I.2.1	Събиране и обработка на входна информация и документация.	0.60		
I.2.2	Огледи на място	0.70		
I.2.3	Анализ на съществуващото положение: - отчитане на съществуващите помещения и разположените в тях съоръжения, тръбопроводи и ОПС (опорно-подвесна система)	0.70		
I.2.4	Изследване и анализ на поведението на тръбопровода при сеизмични въздействия съгласно изискванията на техническото задание: - Съставяне на изометрични чертежи на съществуващото положение на тръбопровода с отчитане актуалното състояние на опорно-подвесна система; - Съставяне на изчислителен модел и извършване на статико-сеизмични	1.50		

	<p>якостни пресмятания на трасетата със специализирана програма за тръбопроводи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ на връзките на тръбопровода с оборудването и сградите; - Определяне на усилията и преместването в местата на връзките. Определяне на натоварванията в опорните конструкции; - Доказване на надеждността на съществуващите връзки, или предлагане на варианти за подходящо укрепване; - Оформяне на документацията. 			
I.2.5	Разработване на варианти от мерки за осигуряване разполагаемостта и функционалността на тръбопровода	1.15		
	Общо Изследване и анализ поведението на тръбопровода при сеизм. въздействия	4.65		
	Общо за Етап I	4.95		
II. (Етап II)	Работен проект			
II.1	Част "Машинно-технологична"		Работен проект	АТП АтомТопло Проект ООД
II.1.1	Съставяне на окончателен изчислителен модел и извършване на статико-сеизмични якостни пресмятания на тръбопровода със специализирана програма за тръбопроводи на база избрания в Етап I вариант.	0.45		
II.1.2	Укрепване на тръбопроводите на база извършените якостни изчисления.	0.45		
II.1.3	Техническа обосновка на избрания вид укрепване	0.45		
II.1.4	Изготвяне на работен проект: <ul style="list-style-type: none"> - обяснителна записка за окончателното проектно решение; - изчислителна записка; - окончателни изометрични чертежи въз основа на избрания вариант; - планове и разрези в зоната на намеса с граници на проектиране; - изваждане на резултати от 	1.50		

	<p>якостните изчисления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - схеми към якостните изчисления; - обвивен спектър на реагиране; - чертежи на опорно-подвесната система. Чертежи на местоположението на опорите - съществуващо и ново; - монтажни чертежи на променените и нови опори; - изготвяне на техническа спецификация за доставка на анкери и опорни конструкции; - описание на технологичната последователност на демонтаж, монтаж или промяна на местоположението, или вида на съществуващите опори. 			
	Общо Част "Машинно-технологична"	2.85		
II.2	Част „СК” (“Строително-конструктивна”)		Работен проект	АТП АтомТопло Проект ООД
II.2.1	Изчисления на опорни конструкции на тръбопровода – нови и подлежащи на усилване.	0.50		
II.2.2	Чертежи на новите или променени опорни конструкции на тръбопровода с всички необходими детайли.	0.50		
II.2.3	Проверка и оценка на носимоспособността на съществуващите конструкции в местата на закрепване на опорите	0.75		
II.2.4	Изготвяне на записка и комплектоване на проекта.	0.50		
	Общо Част „СК”	2.25		
II.3	Част “ПБЗ”		Работен проект	АТП АтомТопло Проект ООД
II.3.1	<p>Разработване на част ПБЗ в съответствие с изискванията на Наредба 2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на СМР. Включено указване на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологичната последователност за изпълнение на отделните СМР; - необходимата механизация; - график за извършване на СМР; 	0.75		

	- отчитане на специфичните условия за работа на площадката на АЕЦ.			
	Общо Част "ПБЗ"	0.75		
II.4	Част "Количествена сметка" (КС)		Работен проект	АТП АтомТопло Проект ООД
II.4.1	Изготвяне на КС за всички части на Работния проект поотделно, включваща видовете СМР, спецификации на материалите с шифри от програмния продукт Building Manager	0.75		
	Общо Част „КС“	0.75		
II.5	Част "Отчет от анализ на безопасността" (ОАБ)		Работен проект	АТП АтомТопло Проект ООД
II.5.1	Изготвяне на ОАБ в обема, в който се променя системата 5QF/VF спрямо съществуващия ОАБ. Обосновката на проектните изменения ще се изготви съгласно изискванията на ПНАЭ Г-01-036-95	0.95		
	Общо Част " Отчет от анализ на безопасността "	0.95		
II.11	Част „ПБ“ ("Пожарна безопасност ")		Работен проект	АТП АтомТопло Проект ООД
II.11.1	Разработване на част ПБ в съответствие с изискванията на приложение 3 от Нареба Из-1971 и техническото задание	0,75		
	Общо Част „ПБ“	0.75		
	Общо за Етап II – Работен проект	8.30		
	Общо (Етап I + II)	13,25		

ПОДПИС и ПЕЧАТ:

_____ Стефан Симовски _____ (име и Фамилия)

_____ 26.09.2013 г. _____ (дата)

_____ Управител _____ (длъжност на управляващия/представяващия участника)



„АТП-АТОМТОПЛОПРОЕКТ“ ООД (наименование на участника)



АТН - АтомТоплоПроект ООД

1113 София, ул. „Фр.Ж.Кюри“ №20, ет.6
1113 Sofia, 20, Fr.Joliot Curie str., floor 6

тел.: (02) 816-45-30, 816-45-33, факс: 816-45-32, mail@atomtoploproekt.com
tel.: (+359 2) 816-45-30, 816-45-33, fax: 816-45-32 www.atomtoploproekt.com

EN ISO 9001:2008

EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

ПРОГРАМЕН ПРОДУКТ АСТРА-АЭС™ (версия 6.1)
ВЕРИФИКАЦИЯ

Информацията, съдържаща се в този документ е собственост на АТП АТОМТОПЛОПРОЕКТ ООД
Този документ не може да бъде копиран, променян или предоставян на трети лица без писменото съгласие на АТП АТОМТОПЛОПРОЕКТ ООД



СЪДЪРЖАНИЕ

I. УВОД	3
II. ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА ПРОГРАМАТА	3
III. ОПИСАНИЕ	3
IV. ИЗЧИСЛИТЕЛЕН ПРОЦЕС	8
V. ПРИМЕР	11
VI. РЕФЕРЕНЦИИ (ОБЕКТИ) ЗА ПРОГРАМАТА	15

Приложения:

1. АСТРА-АЭС™ (версия 6.1), резултати от програмата.



I. Увод

Цел на настоящия документ е верификацията и валидацията на програмен продукт АСТРА-АЭС™ (версия 6.1). Програмата се използва за анализи, оценка и проверка на тръбопроводи и елементи от тях.

II. Идентификация на програмата

1 Име

АСТРА-АЭС™ (версия 6.1).

2. Организация автор на програмата

НИЦ „СТАДИО” – гр. Москва.

3. Организация ползвател на програмата

Програмната версия на компютърният код АСТРА-АЭС™ (версия 6.1) е закупена официално от “АТП-АТОМТОПЛОПРОЕКТ” ООД.

III. Описание

1. Методика и програмно осигуряване за статичен и сеизмичен анализ на тръбопроводни системи в АЕЦ.

Компютърният код АСТРА-АЭС™ (версия 6.1) осигурява възможност за автоматизирано изчисление на произволни, пространствено разклонени тръбопроводни системи на статистическа и циклична якост, на сеизмични въздействия, в съответствие с действащите норми на ПНАЭ Г-7-002-86.

Програмата разполага със следните типове геометрични обекти, които се използват за описание на конструкциите:

- използвани са следните типове крайни елементи:

- Корав елемент: това е прав елемент достатъчно корав, за да предаде всички премествания и ротации. Използван е за моделиране на съоръжения;

- Елемент тръба: това е прав елемент, който носи свойствата на тръбата, външен диаметър, дебелина, корозия, изолация, съпротивителни моменти, разпределени маси и т.н.;

- Елемент коляно: това е криволинеен елемент, който носи свойствата на тръбата отчитайки еластичните свойства на коляното;

- Елемент връзка: елемент описващ свойствата в местата на отклонение (присъединяване).

1.1. Реалните тръбопроводни системи се апроксимират, като общ суперелементен пространствено-прътов изчислителен модел. Той съдържа участъци от прави и криволинейни тръби, тройници, конзолни краища, оборудване, връжнинни подвески, плъзгащи, ограничителни и неподвижни опори.

Изчислителните сечения на суперелементите се намират в местата на: разполагане на опори, начални, средни и крайни сечения на колена, зони с максимални напрежения в тройниците, а също в преценени като необходими сечения от тръбопроводите.

1.2. Софтуерно заложените възможности за отчитане на изчислителни натоварвания (нормативно регламентирани) в програмния комплекс АСТРА-АЭС™ са:

- разпределени и съсредоточени товари, включващи теглата на метала на тръбопровода, топлоизолацията и флуида;
- разпределено по дължината на тръбопровода на изчислително вътрешно налягане;
- разпределена по дължината на тръбопровода изчислителна температура;
- циклични натоварвания (при зададен брой цикли до момента на изследването) на тръбопровода;
- сеизмични въздействия (максимално и/или проектно изчислително земетресение), задавани като спектър на реагиране в точките за възприемане на собственото тегло на тръбопроводната система и прехвърляне към строителната конструкция.

1.3. Изчислителните премествания и усилия в сеченията на суперелементните модели, а също и натоварванията върху опорите и щуцерите на оборудването се определят в резултат на решаването на системата линейни уравнения по метода на Холецки, които описват равновесието на тръбопроводните системи.

Отчитането на сеизмичните въздействия по линейно-спектралната теория, налагат предварително определяне на количеството на значимите собствени честоти и форми, посредством метода SUBSPACE ITERATION.

1.4. В съответствие с нормите ПНАЭ Г-7-002-86 якостната оценка на всички указани елементи (сечения) в тръбопроводната система, се провеждат по следната система критерии:

- За статични изчисления - режим НУЕ

$$(\sigma)_1 \leq [\sigma],$$

$$(\sigma)_2 \leq 1.3[\sigma],$$

$$(\sigma)_{RK} \leq \left(2.5 - \frac{R_{p0.2}^T}{R_m^T} \right) R_{p0.2}^T, \text{ но не повече от } 2R_{p0.2}^T$$

$$(\sigma_{aF})_K \leq [\sigma]_a,$$

- За статични + сеизмични изчисления - режим НУЕ+МРЗ

$$(\sigma_s)_2 \leq 1.8[\sigma],$$

където:

$(\sigma)_1$ - изчислителни приведени статични напрежения включващи общите мембранни съставляващи на напрежения от действието на вътрешното налягане;

$(\sigma)_2$ - изчислителни приведени напрежения определени след сумиране на съответните общи и (или) местни мембранни и общите огъващи напрежения от действието на вътрешното налягане и на теглата на метала на тръбопровода, теплоизолацията и флуида, както и съсредоточени товари от теглото на арматурите;

$(\sigma)_{RK}$ - размах на изчислителните приведени напрежения, включващи общите или местните мембранни, общите и местни огъващи, общите температурни напрежения и напрежение от компенсация при съвместното действие на вътрешното налягане и изчислителната температура;

$(\sigma_{aF})_K$ - амплитуда на изчислителните приведени напрежения, определени при действието на факторите участващи в група $(\sigma)_{RK}$, с отчитане на местните температурни напрежения и концентрацията на напреженията;

$(\sigma_s)_2$ - аналогични на групата $(\sigma)_2$ с отчитане съвместно действие на налягането и теглото и сеизмично въздействие зададено като спектър на реагиране;

$[\sigma]$ – номинално допустимо напрежение за елементите на тръбопровода, работещи под налягане;

$$[\sigma] = \min \{R_m^T/2.6; R_{po,2}^T/1.5\};$$

$[\sigma]_a$ - допустима амплитуда на напреженията при натоварване от предварително зададени брой цикли.

Стойностите на $[\sigma]_a$, $[N_o]_i$ се определят по изчислителни зависимости или по графиката в раздел - 5.6 (норми ПНАЭ Г-7-002-86).

1.5. Описанието на методологията при якостните статични, циклични и при сеизмични въздействия на тръбопроводни системи в АЕЦ са разгледани подробно в документацията към комплекса програми АСТРА-АЭС™, които са разработени в научно-инженерния център "СТАДИО" (Русия - Москва) и внедрени в "Гидропроект" "Атоменергопроект" ОКБ "Гидропрес", НИКИЭТ и др.

1.6. Компютърния програмен комплекс АСТРА-АЭС™ е конструиран да извършва изчисленията, като автоматизирано в определена последователност преминава през различните комбинации от съответните натоварвания, както следва:

За статични изчисления

- Етап 1 - Вътрешно налягане

Извършва се разпределение на товарите върху опорите и определяне на възникващите мембранни напрежения;

- Етап 2В - Вътрешно налягане + Собствено тегло (тръба + вода +топлоизолация /ако е предвидена/)

Определяне на натоварването върху опорните конструкции с отчитане въздействието на термичните разширения на тръбопроводите.

- Етап 3 – Температура + Вътрешно налягане

Определяне на възникващите приведени напрежения, включващи общите и местните мембранни, общите и местни огъващи, общите температурни напрежения и напрежение от компенсация при съвместното действие на вътрешното налягане и изчислителната температура;

За статични + сеизмични изчисления

- Вътрешно налягане + Собствено тегло (тръба+вода+топлоизолация /ако е предвидена/) + Максимално разчетно земетресение (МРЗ).

Определяне на възникващите приведени напрежения, включващи общите и местните мембранни, общите и местни огъващи, при съвместното действие на вътрешното налягане и МРЗ.

2. Основни постановки при провеждане на статико-сеизмичните изчисления.

2.1. Изчислителният информационен блок (от входни данни) е съставен въз основа на изготвените немащабни, изометрични, изчислителни чертежи, където фигурират необходимите за якостните изчисления данни: геометрични размери - диаметри, дебелина на стената, радиуси на колената, вида и местата на разполагане на опори и т.н.

2.2. Изчислителната температура за якостните изчисления се получава, като:

$$t_{из}=(t_p-t_M),$$

където

t_p - температура при НУЕ

t_M - монтажна температура, при която е направен последния заваръчен шев между две неподвижни точки от тръбопровода.

2.3. Физико-механически характеристики на елементите на тръбопроводните системи.

Данните за модула на еластичност E^T , коефициента на линейно разширение α^T , границата на провлачване $R_{p0,2}^T$ и временното съпротивление R_m^T са определени съгласно ПНАЭ Г-7-002-86 в зависимост от материала и изчислителната температура на съответните тръбопроводи.

2.4. За режим НУЕ се задават съответните работни параметри.

2.5. За режим НУЕ+МРЗ натоварването се задава посредством обвивни спектри на реагиране за различни котли.

3. Резултати от статичните изчисления

3.1. В резултат на статичните изчисления се определят преместванията, ротациите, вътрешните силови фактори (сили и моменти) за характерните сечения по трите координатни оси (в местна и обща координатна система). Получават се и максималните работни напрежения - групите $(\sigma)_1$, $(\sigma)_2$, $(\sigma)_{RK}$ и $(\sigma_{aF})_K$.

4. Основни положения, предпоставки и резултати от сеизмичните изчисления.

При сеизмичния анализ се използва обвивен спектър на реагиране за различни котли.

Могат да се извършват различни вариантни статико-сеизмични изчисления с отчитане на антисеизмичните укрепления.

4.1. Обосновка на изчислителния спектър на реагиране при извършване на сеизмичния анализ.

Изчислителния спектър на реагиране се състои от три компонента два хоризонтални S_x , S_y , и един вертикален S_z . Всеки от компонентите е получен, като обвивна крива на зададени изходни спектри на реагиране. Получава се общ обвивен спектър.

4.2. Анализ на основните резултати при сеизмичните изчисления.

Вариантни статико-сеизмични изчисления за всяка от тръбопроводните системи трябва да се извършат до получаване на благоприятни резултати в които са удовлетворени допустимите напрежения (съгласно ПНАЭ Г-7-002-86).

IV. Изчислителен процес

1. Статичен анализ

1.1. група I

1.1.1. Определяне на допустимото напрежение е по:

$$[\sigma] = \min \{ R_m^T / n_m; R_{p0.2}^T / n_{0.2}; R_{mt}^T / n_{mt} \}$$

Като: $n_m=2,6$; $n_{0.2}=1,5$; $n_{mt}=1,5$ за тръбопроводи и елементи от оборудването, натоварени с вътрешно налягане.

Където:

R_m^T - якост на опън при проектна температура;

$R_{p0.2}^T$ - условна граница на провлачване (при остатъчна деформация 0.2%) при проектна температура.

1.1.2. Определяне на приведеното напрежение е по:

$$(\sigma)_1 = \sigma_{np} = \frac{p(D_{вн} - (s - c))}{2\phi(s - c)}$$

Където:

P – налягане;

$D_{вн}$ – външен диаметър на тръбопровода;

s – дебелина на стената на тръбопровода;

c – сумарна прибавка към дебелината на стената;

ϕ – коефициент на намаляване якостта на заваръчния шев.

Критерий:

$$\sigma_{np} \leq [\sigma]$$

1.2. група II

1.2.1. Определяне на допустимото напрежение е по:

$$[\sigma]_2 = 1,3[\sigma]$$

1.2.2. Определяне на приведеното напрежение е по:

$$\sigma_{пр1,2} = 0,5(\sigma_\phi + \sigma_z) \pm 0,5[(\sigma_\phi - \sigma_z)^2 + 4\tau^2]^{0,5}$$

$$\sigma_{пр3} = \sigma_r$$

Където:

σ_φ – тангенциално напрежение в стената на тръбата;
 σ_z – осово напрежение в стената на тръбата;
 τ – напрежение на усукване;
 σ_r – радиално напрежение в стената на тръбопровода.

От трите напрежения се избират най-голямото и най-малкото и се изваждат за получаване на приведеното напрежение за оценка на якостта. Полученото напрежение:

$$(\sigma)_2 = \sigma_{np} \leq [\sigma]_2$$

За този етап:

$$\sigma_\varphi = \frac{p[D_{\text{вн}} - 2(s-c)]}{2\varphi(s-c)}$$

$$\sigma_z = \pm \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2}}{W} + \frac{N_z}{A_s} + \sigma_{zp}$$

Където:

M_x – огъващ момент в сечението на тръбопровода;
 M_y – усукващ момент в сечението на тръбопровода;
 W – съпротивителен момент на огъване в напречното сечение на тръбопровода;
 A_s – лице на напречното сечение на тръбопровода;
 N_z – осева сила в сечението на тръбопровода.

$$\sigma_{zp} = \frac{p[D_{\text{вн}} - 2(s-c)]^2}{4(D_{\text{вн}} - s + c)(s-c)}$$

$$\sigma_r = -p/2$$

$$\tau = \frac{M_z}{2W}$$

1.3. група III

1.3.1. Определяне на допустимото напрежение е по:

$$[\sigma]_3 = \left(2,5 - \frac{R_{p0,2}^T}{R_m^T} \right) R_{p0,2}^T$$

1.3.2. Определяне на приведеното напрежение е по:

$$\sigma_{np1,2} = 0,5(\sigma_\varphi + \sigma_z) \pm 0,5[(\sigma_\varphi - \sigma_z)^2 + 4\tau^2]^{0,5}$$

$$\sigma_{np3} = \sigma_r$$

Където:

σ_φ – тангенциално напрежение в стената на тръбата;

σ_z – осово напрежение в стената на тръбата;

τ – напрежение на усукване;

σ_r – радиално напрежение в стената на тръбопровода.

От трите напрежения се избират най-голямото и най-малкото и се изваждат за получаване на приведеното напрежение за оценка на якостта. Полученото напрежение:

$$(\sigma)_{RK} = \sigma_{np} \leq [\sigma]_3$$

За този етап:

$$\sigma_\varphi = 2\sigma_{zp}$$

$$\sigma_z = \pm \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2}}{W} + \frac{N_z}{A_s} + \sigma_{zp}$$

Където:

M_x – огъващ момент в сечението на тръбопровода;

M_y – усукващ момент в сечението на тръбопровода;

W – съпротивителен момент на огъване в напречното сечение на тръбопровода;

A_s – лице на напречното сечение на тръбопровода;

N_z – осева сила в сеченето на тръбопровода;

$$\sigma_{zp} = \frac{p[D_{вн} - 2(s - c)]^2}{4(D_{вн} - s + c)(s - c)}$$

$$\sigma_r = 0$$

$$\tau = \frac{M_z}{2W}$$

V. Пример

Важно: Примера е даден за статичен анализ – групи 1, 2 и 3. Съответно резултатите от програмата могат да бъдат видени в приложение 1 – в „Stage 1» и „Stage 3». В „Stage 1» са групи 1 и 2, в „Stage 3» – група 3.

1. Задание:

Тръбопровод със следните данни:

- Размери: ϕ 720x14;
- Стомана: 20;
- Радиус на коляно: $R=1000$ [mm];
- Работно налягане: $p=4,32$ [MPa];
- Работна температура: $t_p=320$ °C.

2. Изчисления по група I:

Изчисленията се провеждат за т. 0 от участък 1-50 (виж прил. 1) от резултатите дадени от компютърния код АСТРА-АЭС™.

За т.0, участък 1-50:

$$M_x = -5,77 \text{ [kN.m];}$$

$$M_y = 0;$$

$$M_z = 0;$$

$$N_z = -0,81 \text{ [kN].}$$

2.1. Определяне на допустимото напрежение е по:

$$[\sigma] = \min \{ R_m^T / n_m; R_{p0.2}^T / n_{0.2}; R_{m1}^T / n_{m1} \}$$

Като: $n_m=2,6$; $n_{0.2}=1,5$; $n_{m1}=1,5$ за тръбопроводи и елементи от оборудването, натоварени с вътрешно налягане.

Където:

$$R_m^T = 329,6 \text{ [MPa];}$$

$$R_{p0.2}^T = 168,7 \text{ [MPa].}$$

$$[\sigma] = R_{p0.2}^T / n_{0.2} = 168,7 / 1,5 = 112,46 \text{ [MPa]}$$

2.2. Определяне на приведеното напрежение е по:

$$(\sigma)_1 = \sigma_{np} = \frac{p(D_{вн} - (s - c))}{2\phi(s - c)} = \frac{4,32 \cdot (0,72 - (0,014 - 0,0005))}{2 \cdot 1 \cdot (0,014 - 0,0005)} = 112,94 \text{ [MPa]}$$

Като:

$$c = 0,5 \text{ [mm];}$$

$$\phi = 1.$$

3. Изчисления по група II:

Изчисленията се провеждат за т. 0 от участък 1-50 (виж прил. 1) от резултатите дадени от компютърния код АСТРА-АЭС™.

За т.0, участък 1-50:

$$M_x = -5,77 \text{ [kN.m];}$$

$$M_y = 0;$$

$$M_z = 0;$$

$$N_z = -0,81 \text{ [kN].}$$

3.1. Определяне на допустимото напрежение е по:

$$[\sigma]_2 = 1,3[\sigma] = 1,3 \cdot 112,46 = 146,19$$

3.2. Определяне на приведеното напрежение:

$$\sigma_\varphi = \frac{p[D_{\text{вн}} - 2(s - c)]}{2\varphi(s - c)} = \frac{4,32 \cdot [0,72 - 2 \cdot (0,014 - 0,0005)]}{2 \cdot 1 \cdot (0,014 - 0,0005)} = 110,79 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_{zp} = \frac{p[D_{\text{вн}} - 2(s - c)]^2}{4(D_{\text{вн}} - s + c)(s - c)} = \frac{4,32 \cdot [0,72 - 2 \cdot (0,014 - 0,0005)]^2}{4 \cdot (0,72 - 0,014 + 0,0005) \cdot (0,014 - 0,0005)} = 54,34 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_z = \pm \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2}}{W} + \frac{N_z}{A_s} + \sigma_{zp} = \frac{\sqrt{(-5,77 \cdot 10^6)^2 + 0}}{5377,518 \cdot 10^3} + \frac{-0,81 \cdot 10^3}{310,36 \cdot 10^2} + 54,34 = 55,38 \text{ [MPa]}$$

Като:

$$W = 0,0982 D_{\text{вн}}^3 \left[1 - \left(\frac{D_{\text{вн}} - 2s}{D_{\text{вн}}} \right)^4 \right] = 0,0982 \cdot 72^3 \cdot \left[1 - \left(\frac{72 - 2 \cdot 1,4}{72} \right)^4 \right] = 5377,518 \text{ [cm}^3\text{]}$$

$$A_s = \pi s (D_{\text{вн}} - s) = 3,14 \cdot 1,4 \cdot (72 - 1,4) = 310,36 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$\sigma_r = -p/2 = -4,32/2 = -2,16 \text{ [MPa]}$$

$$\tau = \frac{M_z}{2W} = 0$$

$$\sigma_{\text{пр1}} = 0,5(\sigma_{\varphi} + \sigma_z) + 0,5[(\sigma_{\varphi} - \sigma_z)^2 + 4\tau^2]^{0,5} = 0,5 \cdot (110,79 + 55,38) + 0,5 \cdot [(110,79 - 5,38)^2 + 0]^{0,5} = 110,78$$

$$\sigma_{\text{пр2}} = 0,5(\sigma_{\varphi} + \sigma_z) - 0,5[(\sigma_{\varphi} - \sigma_z)^2 + 4\tau^2]^{0,5} = 0,5 \cdot (110,79 + 55,38) - 0,5 \cdot [(110,79 - 55,38)^2 + 0]^{0,5} = 55,38$$

$$\sigma_{\text{пр3}} = \sigma_r = -2,16 \text{ [MPa]}$$

От трите напрежения се избират най-голямото и най-малкото и се изваждат за получаване на приведеното напрежение за оценка на якостта:

$$(\sigma)_2 = \sigma_{\text{пр}} = \sigma_{\text{пр1}} - \sigma_{\text{пр3}} = 110,78 + 2,16 = 112,94 \text{ [MPa]}$$

4. Изчисления по група III:

Изчисленията се провеждат за т. 0 от участък 1-50 (виж прил. 1) от резултатите дадени от компютърния код АСТРА-АЭС™.

За т.0, участък 1-50:

$$M_x = -102,28 \text{ [kN.m];}$$

$$M_y = 0;$$

$$M_z = 0;$$

$$N_z = 213,78 \text{ [kN].}$$

4.1. Определяне на допустимото напрежение е по:

$$[\sigma]_B = \left(2,5 - \frac{R_{p0,2}^T}{R_m^T} \right) R_{p0,2}^T = \left(2,5 - \frac{168,7}{329,6} \right) \cdot 168,7 = 335,45 \text{ [MPa]}$$

4.2. Определяне на приведеното напрежение:

$$\sigma_{zp} = \frac{p[D_{\text{ен}} - 2(s-c)]^2}{4(D_{\text{ен}} - s + c)(s-c)} = \frac{4,32 \cdot [0,72 - 2 \cdot (0,014 - 0,0005)]^2}{4 \cdot (0,72 - 0,014 + 0,0005)(0,014 - 0,0005)} = 54,34 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_{\varphi} = 2\sigma_{zp} = 2 \cdot 54,34 = 108,68 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_z = \pm \frac{\sqrt{M_x^2 + M_y^2}}{W} + \frac{N_z}{A_s} + \sigma_{zp} = \frac{\sqrt{(-102,28 \cdot 10^6)^2 + 0}}{5377,518 \cdot 10^3} + \frac{213,78 \cdot 10^3}{310,36 \cdot 10^2} + 54,34 = 80,25 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_r=0$$

$$\tau = \frac{M_z}{2W} = 0$$

$$\sigma_{\text{пр1}} = 0,5(\sigma_\varphi + \sigma_z) + 0,5[(\sigma_\varphi - \sigma_z)^2 + 4\tau^2]^{0,5} = 0,5 \cdot (108,68 + 80,25) + 0,5 \cdot [(108,68 - 80,25)^2 + 0]^{0,5} = 108,68$$

$$\sigma_{\text{пр2}} = 0,5(\sigma_\varphi + \sigma_z) - 0,5[(\sigma_\varphi - \sigma_z)^2 + 4\tau^2]^{0,5} = 0,5 \cdot (108,68 + 80,25) - 0,5 \cdot [(108,68 - 80,25)^2 + 0]^{0,5} = 80,25$$

$$\sigma_{\text{пр3}} = \sigma_r = 0$$

От трите напрежения се избират най-голямото и най-малкото и се изваждат за получаване на приведеното напрежение за оценка на якостта:

$$(\sigma)_{\text{РК}} = \sigma_{\text{пр}} = \sigma_{\text{пр1}} - \sigma_{\text{пр3}} = 108,68 - 0 = 108,68 \text{ [MPa]}$$



VI. Референции (обекти) за програмата

Програмата е използвана при изпълнение(проектиране) на следните обекти:

1. АЕЦ Козлодуй; блок 1, 2; Инсталация за преработка на радиоактивни отпадъци „Дунав”
2. АЕЦ Козлодуй; блок 5 „Изследване и оценка на ресурса на байпасните тръбопроводи от система 5ТС”
3. АЕЦ Козлодуй; блок 5 „Разработка на класификация на деаратор 7-ата и обвязката в съответствие с действащите нормативни документи в атомната енергетика. Изпълнение на пресмятанията на тръбопроводите от обвязката в съответствие с ПНАЭ Г-7-002-86”
4. АЕЦ Козлодуй; блок 5, 6 „Разработване на Програма за изследване, анализ и оценка на механичните характеристики на тръбопроводи група „В” на АЕЦ „Козлодуй” след 100 хил. часа експлоатация”
5. АЕЦ Козлодуй; блок 5, 6 „Проектиране и разчети на сливни тръбопроводи от хидроциклона за грубо почистване на уплътняващата вода за блок торцеви уплътнения на вала на ГЦП”
6. АЕЦ Козлодуй; блок 5, 6 „Проектиране на опорна конструкция на колектори свеж въздух, във връзка с монтаж на компенсатори към турбокомпресори на системи 5 и 6 GV, GW, GX в АЕЦ „Козлодуй”
7. АЕЦ Козлодуй; блок 3, 4 „Статико-динамичен анализ на тръбопроводи Ду 200 от системата на КН на блокове 3 и 4 с отчитане на конкретното състояние на антисейсмичните опори и препоръчване на мерки (при необходимост) за гарантиране на критериите за безопасната им експлоатация”
8. АЕЦ Козлодуй; блок 1, 2 „Подмяна на западен захранващ тръбопровод от ЦПС-1 до външен противопожарен пръстен – ИП№1.455.1”
9. АЕЦ Козлодуй; блок 3, 4 „Комплексни статико-динамични изчисления за определяне на преместванията, ротациите и усилията (сили и моменти) в характерните сечения по тръбопроводите към КН преди и след монтажа на АСЕК” – Siemens
10. АЕЦ Козлодуй; блок 5, 6 „Разработване на проект за частично претрасиране на рециркулационните тръбопроводи на помпи техническа вода отговорни потребители (5, 6Q11, 21, 31, D01, 02) в помещенията на ДГС с цел елиминиране на еднолинзовите компенсатори”

АСТРА-АЭС™ (версия 6.1) е лицензирана за анализ на тръбопроводи на ядрени централи. Посредством кода АСТРА-АЭС са извършени изследвания на якост и надеждност на тръбопроводните системи в редица АЕЦ (Курска, Смоленска, Нововоронежка, Козлодуй и др.) При съвместна работа с фирмите Siemens, Westinghouse и Agropados по теми LBB и RLT, резултатите получени при изчисления с кода АСТРА-АЭС™ (версия 6.1) са оценени като правдоподобни и бяха включени в техните окончателни отчети. Двукратно подобна оценка на получените резултати е давана и от експерти на МААЕ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Program package A S T R A - N P P (АСТРА-АЭС)
 (version 6.1 , 01.03.95г.)

Static, cyclic, seismic, vibration & dynamic
 stress analysis of NPP pipelines
 according to acting Russian Codes

Copyright (C) 1995 STADYO Ltd

D e v e l o p e r

Research & Engineering Centre STADYO Ltd:
 7-a, Stroitelny pr., PO Box 393, 123362, Moscow, Russia,
 tel. (095) 492-7341, 492-7521, fax 493-53-30
 (Alexander M. Belostotsky, Director, Science Manager Ph.D)

A t t e s t a t i o n

Package ASTRA-NPP is attested in GAN RF (att.number)

S u p p l y

Package ASTRA-NPP is supplied to ENERGOPROEKT, Sofia april 95

A S T R A - S T A C

Static & cyclic stress analysis of NPP pipelines

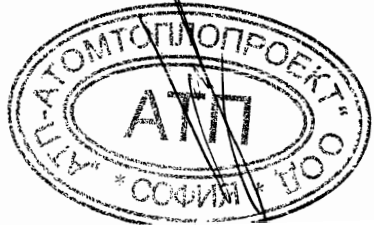
Copyright (C) 1995 STADYO Ltd

ASTRA-STAC v6.1 АТОМТОПЛОПРОЕКТ 30/12/09 STATIC STRESS 323-30-6567 PIPELINES PROBA Page 1

Account information

Date: &FORM KI=100, IPV=1, IEF=1, ILLIM=20, KTOL=0, EP
 Number: STATIC STRESS ANALYSIS
 Title of object: 323-30-6567 JMCT1
 Title of system: PIPELINES PROBA

Name	Input data for system	Value
NR	Kind (number) of analysis	1
ZU	Number of superelements	2
ZUZ	Number of nodes	1
S1	Number of approaches for spring selection	2
KP	Factor of overload	1.40
DNAGR	Change of spring load, %	35.00
KNAGR	Overloaded factor on spring loads	1.10
ITUO	Key of spring suspension (0-OCTI08.764.01-80, 1-MBH 049-63, 2-spec)	1
ITR	Key of friction (0 - without,	2



АТТ-АТОМТОПЛОПРОЕКТ ООД

ND	1,2 -with friction, 10,20 -with & without)	0
NTRN	Number of added operational analysis	1
KST	Key of "precise" tee analysis (0 - no, 1 - yes)	1
NWRT	Key of physical units (0 - system IU, 1 - system CGS)	6
	Key of static analysis output (0 - full, 1 - only results, ..., 8 - stresses and forces in local system)	

ASTRA-STAC v6.1 АТОМТОПЛОПРОЕКТ 30/12/09 STATIC STRESS 323-30-6567 PIPELINES PROBA Page 2

Input data for superelement 1 - 50 Number of pipe elements - 2

I P, I	EP, I	EX, I	RP T, I	RM T, I	RMT T, I	[SIG A], I	K.weld I	Q1, I	Q2, I	Q3, I
I MPa I	MPa I	MPa I	MPa I	MPa I	MPa I	(pres) I	(bend) I	kN/m I	kN/m I	kN/m I
I 4.32 I	183447. I	200124. I	168.7 I	329.6 I	329.6 I	431.6 I	1.00 I	1.00 I	.00 I	-2.39 I

I TH,C degr I BETA,1/degree I DH,mm I S,mm I C1,mm I F1 I F I HI I DELTA I M I A,% I

I 300.00 I	.0000132 I	720.0 I	14.0 I	.50 I	.80 I	1.00 I	1.00 I	.00 I	.00 I	6.00 I
------------	------------	---------	--------	-------	-------	--------	--------	-------	-------	--------

A x i a l l i n e

ISection N I	X1,mm I	X2,mm I	X3,mm I	R,mm I	D,mm I
I 0 I	0. I	0. I	0. I	0. I	0. I
I 1 I	-2500. I	0. I	0. I	0. I	0. I
I 2 I	-5000. I	0. I	0. I	0. I	0. I

ASTRA-STAC v6.1 АТОМТОПЛОПРОЕКТ 30/12/09 STATIC STRESS 323-30-6567 PIPELINES PROBA Page 3

Input data for superelement 1 - 51 Number of pipe elements - 4

I P, I	EP, I	EX, I	RP T, I	RM T, I	RMT T, I	[SIG A], I	K.weld I	Q1, I	Q2, I	Q3, I
I MPa I	MPa I	MPa I	MPa I	MPa I	MPa I	(pres) I	(bend) I	kN/m I	kN/m I	kN/m I
I 4.32 I	183447. I	200124. I	168.7 I	329.6 I	329.6 I	431.6 I	1.00 I	1.00 I	.00 I	-2.39 I

I TH,C degr I BETA,1/degree I DH,mm I S,mm I C1,mm I F1 I F I HI I DELTA I M I A,% I

I 300.00 I	.0000132 I	720.0 I	14.0 I	.50 I	.80 I	1.00 I	1.00 I	.00 I	.00 I	6.00 I
------------	------------	---------	--------	-------	-------	--------	--------	-------	-------	--------

A x i a l l i n e

ISection N I	X1,mm I	X2,mm I	X3,mm I	R,mm I	D,mm I
--------------	---------	---------	---------	--------	--------

```

I 0 I 0 I 0 I 0 I 0 I 0 I 0 I
I 1 I 0 I 0 I 0 I 0 I 0 I 0 I
I 2 I 2000 I 0 I 0 I 1000 I 0 I 0 I
I 3 I 0 I 0 I 0 I 0 I 3500 I 0 I
I 4 I 2000 I 0 I -7000 I 0 I 0 I

```

.....
 АСТРА-СТАЦ v6.1 АТОМТОРЛОПРОЕКТ 30/12/09 STATIC STRESS 323-30-6567 PIPELINES PROBA Page 4

List of super elements ordered by input sequence

Numb.	Superel.	Numb.	Superel.	Numb.	Superel.	Numb.	Superel.	Numb.	Superel.
1	1 - 50	2	1 - 51	3	0 - 0	4	0 - 0	5	0 - 0
								6	0 - 0

.....
 АСТРА-СТАЦ v6.1 АТОМТОРЛОПРОЕКТ 30/12/09 STATIC STRESS 323-30-6567 PIPELINES PROBA Page 5

List of super elements ordered by numbers of nodes

Numb.	Superel.	Numb.	Superel.	Numb.	Superel.	Numb.	Superel.
1	1 - 50	2	1 - 51				




Results of stress - strain analysis
 Stage 1 Super element 1 - 50

Calculated stress exceeds limiting

I Sect. I	Linear displacements, mm	Angles of rotation, rad		
I N I	X 1 X 2 X 3	X 1	X 2	X 3
I 0 I	.0	.00000	-.00002	.00000 I
I 1 I	.0	.00000	.00002	.00000 I
I 2 I	.0	.00000	.00000	.00000 I

Forces

I I	in local system			Stresses, MPa		
I I	I M X', kN*m	I M Y', kN*m	I M Z', kN*m	I Group 1	I Group 2	I
I 0 I	2.19	-5.77	.00	.00 I	112.5 I	112.9 I
I 1 I	-3.80	-3.76	.00	.00 I	112.5 I	112.9 I
I 2 I	-9.78	13.21	.00	.00 I	112.5 I	112.9 I

Comment: local axes directions

I I	X' Y' Z'	Element I	X' Y' Z'
I I	I axially I elbow I in plane of cross section I axially	I	I
I I	I of cross section I element I I out elbow plane I in elbow plane I pipeline I	I	I

Loads on equipment & structures (global system)

I I	Axis	X 1	X 2	X 3
I I	Forces, kN I	-0.81 I	.00 I	-9.78 I
I I	IMoments, kN*m I	.00 I	13.21 I	.00 I

ASTRA - STAC v6.1 АТОМТОПЛОПРОЕКТ 30/12/09 STATIC STRESS 323-30-6567 PIPELINES PROBA Page 7

Results of stress - strain analysis
 Stage 1 Super element 1 - 51

Calculated stress exceeds limiting

I Sect. I	Linear displacements, mm	Angles of rotation, rad		
I N I	X 1 X 2 X 3	X 1	X 2	X 3



I S e c I										
I n l o c a l s y s t e m										
I	0	I	Y'	I	M X', kN*m	I	M Y', kN*m	I	M Z', kN*m	I
I	0	I	.0	I	-5.77	I	.00	I	.00000	I
I	1	I	.0	I	-8.1	I	.00	I	.00000	I
I	2	I	.0	I	-4.58	I	.00	I	.00000	I
I	2	I	.0	I	-3.99	I	.00	I	.00000	I
I	3	I	.0	I	.81	I	.00	I	.00000	I
I	4	I	.0	I	.81	I	.00	I	.00000	I

I S t r e s s e s, M P a										
I	0	I	Y'	I	Limit	I	Y'	I	Limit	I
I	0	I	.00	I	112.9	I	112.5	I	112.9	I
I	1	I	.00	I	112.9	I	112.5	I	112.9	I
I	2	I	.00	I	112.9	I	112.5	I	112.9	I
I	2	I	.00	I	112.9	I	112.5	I	112.9	I
I	3	I	.00	I	112.9	I	112.5	I	112.9	I
I	4	I	.00	I	112.9	I	112.5	I	112.9	I

Comment: local axes directions

l o a d s o n e q u i p m e n t & s t r u c t u r e s (g l o b a l s y s t e m)										
I	0	I	X 1	I	X 2	I	X 3	I	Force, kN	I
I	0	I	.81	I	.00	I	.00	I	-22.68	I
I	1	I	.00	I	2.10	I	.00	I	.00	I

Results of stress - strain analysis
Stage 3 (with friction) Super element 1 - 50

I Sect. I	Linear displacements, mm	Angles of rotation, rad		
I N I	X 1 I X 2 I X 3 I	X 1 I	X 2 I	X 3 I
I 0 I	19.7	.0	-.00558	.00000 I
I 1 I	9.8	.0	-.00451	.00000 I
I 2 I	.0	.0	.00000	.00000 I

Forces

in local system

I Q X', kN I Q Y', kN I Q Z', kN I M X', kN*m I M Y', kN*m I M Z', kN*m	I Calcul. I Limit. I Calcul. I Limit. I
I 0 I .00 213.78 213.78 I -102.28 .00	I 108.7 335.5 I 54.3 431.6 I
I 1 I .00 213.78 213.78 I 432.17 .00	I 141.6 335.5 I 88.3 431.6 I
I 2 I .00 167.97 251.38 I 966.63 .00	I 241.0 335.5 I 157.8 431.6 I

Comment: local axes directions

Element I	X' I	Y' I	Z' I	Element I	X' I	Y' I	Z' I
I 1 I	axially I	axially I	axially I	axially I	axially I	axially I	axially I
I 2 I	of cross section I	of cross section I	of cross section I	of cross section I	of cross section I	of cross section I	of cross section I

Results of stress - strain analysis
Stage 3 (with friction) Super element 1 - 51
Calculated stress exceeds limiting

I Sect. I	Linear displacements, mm	Angles of rotation, rad		
I N I	X 1 I X 2 I X 3 I	X 1 I	X 2 I	X 3 I
I 0 I	19.7	.0	-.00558	.00000 I
I 1 I	23.6	.0	-.00504	.00000 I
I 2 I	27.0	.0	.00000	.00000 I
I 3 I	26.1	.0	.00504	.00000 I
I 4 I	12.0	.0	.00535	.00000 I

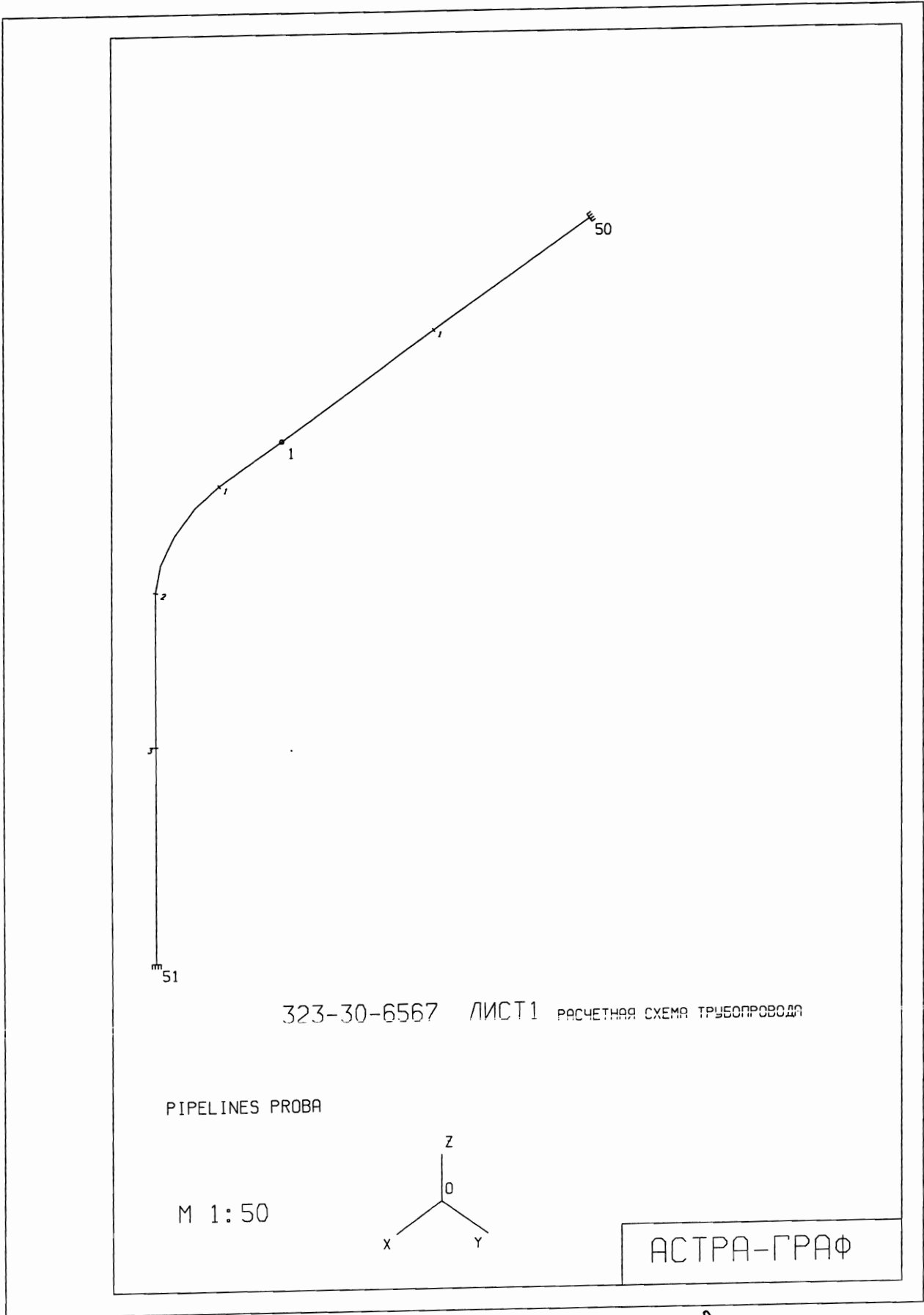
Forces

I I	Stresses, MPa
I I	I

in local system										
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Q X', kN	I Q Y', kN	I N Z', kN	I M X', kN*m	I M Y', kN*m	I M Z', kN*m	I Calcul. I Limit.	I Calcul. I Limit.	I Calcul. I Limit.	I Calcul. I Limit.	I
0	.00	-213.78	-213.78	102.28	.00	.00	108.7	335.5	54.3	431.6
1	.00	-213.78	-213.78	316.07	.00	.00	120.0	335.5	73.1	431.6
2	.00	.00	-302.34	404.62	.00	.00	455.0	335.5	267.0	431.6
3	.00	213.78	-213.78	316.06	.00	.00	120.0	335.5	73.1	431.6
4	213.78	.00	-213.78	.00	-218.40	.00	108.7	335.5	60.4	431.6
4	213.78	.00	-213.78	.00	-966.64	.00	241.0	335.5	157.8	431.6

Comment: local axes directions

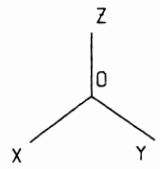
Element	X'	I	Y'	I	Z'	I	Element	X'	I	Y'	I	Z'	I
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I



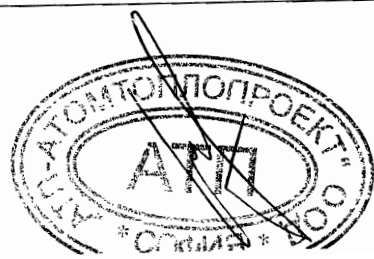
323-30-6567 ЛИСТ 1 РАСЧЕТНАЯ СХЕМА ТРУБОПРОВОДА

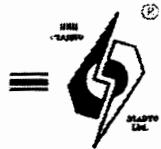
PIPELINES PROBА

M 1:50



АСТРА-ГРАФ





**Научно-инженерный центр
СТАДИО**

Москва, Строительный проезд, д.7А
Для корреспонденции: 123362, Москва, Д-362, а/я 393

Телефон (095) 492-7521, 492-7341
Телефакс 493-5330

Лицензионный договор № 00208

Притежатель лицензии: "АТП-АтомТоплоПроект" ООД

Дата получения лицензии: 16.08.2006г.

Полное наименование программного продукта: Программный комплекс АСТРА-АЭС, аттестованная Госатомнадзором РФ
(копия паспорта аттестации прилагается)

Описание программного продукта Область применения комплекса АСТРА-АЭС - расчеты на статическую и циклическую прочность, сейсмостойкость, вибропрочность и на неустановившиеся динамические процессы произвольных пространственных низко- и высокотемпературных трубопроводных систем в соответствии с требованиями "Норм расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПНАЭ Г-7-002-86"

Разработчик и Собственник Программного продукта: Научно-инженерный центр СТАДИО

Количество закупленных рабочих мест: 1 место

Дата инсталляции: 14.08.2006

Срок действия лицензии: неограничен

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**





**О П Ы Т Н О Е
КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
«ГИДРОПРЕСС»**

142103, г. Подольск, Московской области
ул. Орджоникидзе, 21

Телеграф: Подольск, «Металл»

Телетайп: 205586 «Металл»

Расчетный счет: 222702 в Подольском отделении
Промстройбанка г. Подольска, 142100, МФО -С-1

Телефон: 137-90-96

дд. 06.82 № *10-82/2528*

На № _____ от _____

123362, Москва А/Я 393,
Строительный проезд, д.7
НИЦ " Стадио "

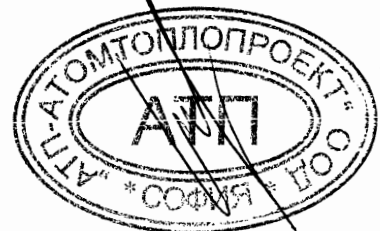
Директору А.М.Белостоцкому

Разработанный в НИЦ " Стадио " комплекс программ "АСТРА-АЭС" (версии на ЕС ЭВМ и ПЭВМ) удовлетворяющий требованиям действующих Норм ПНАЭГ-7-002-В6 по расчетной оценке статической и циклической прочности, сейсмостойкости и вибропрочности низко- и высокотемпературных разветвленных трубопроводных систем АЭУ, в настоящее время проходит процедуру аттестации в Госатомнадзоре Российской Федерации.

Комплекс программ "АСТРА-АЭС" используется в течение ряда лет в ОКБ "Гидропресс" для прочностного обоснования проектов трубопроводных систем ВВЭР и БН.

Начальник отдела прочности *А.Н.Иванов* А.Н.Иванов

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА

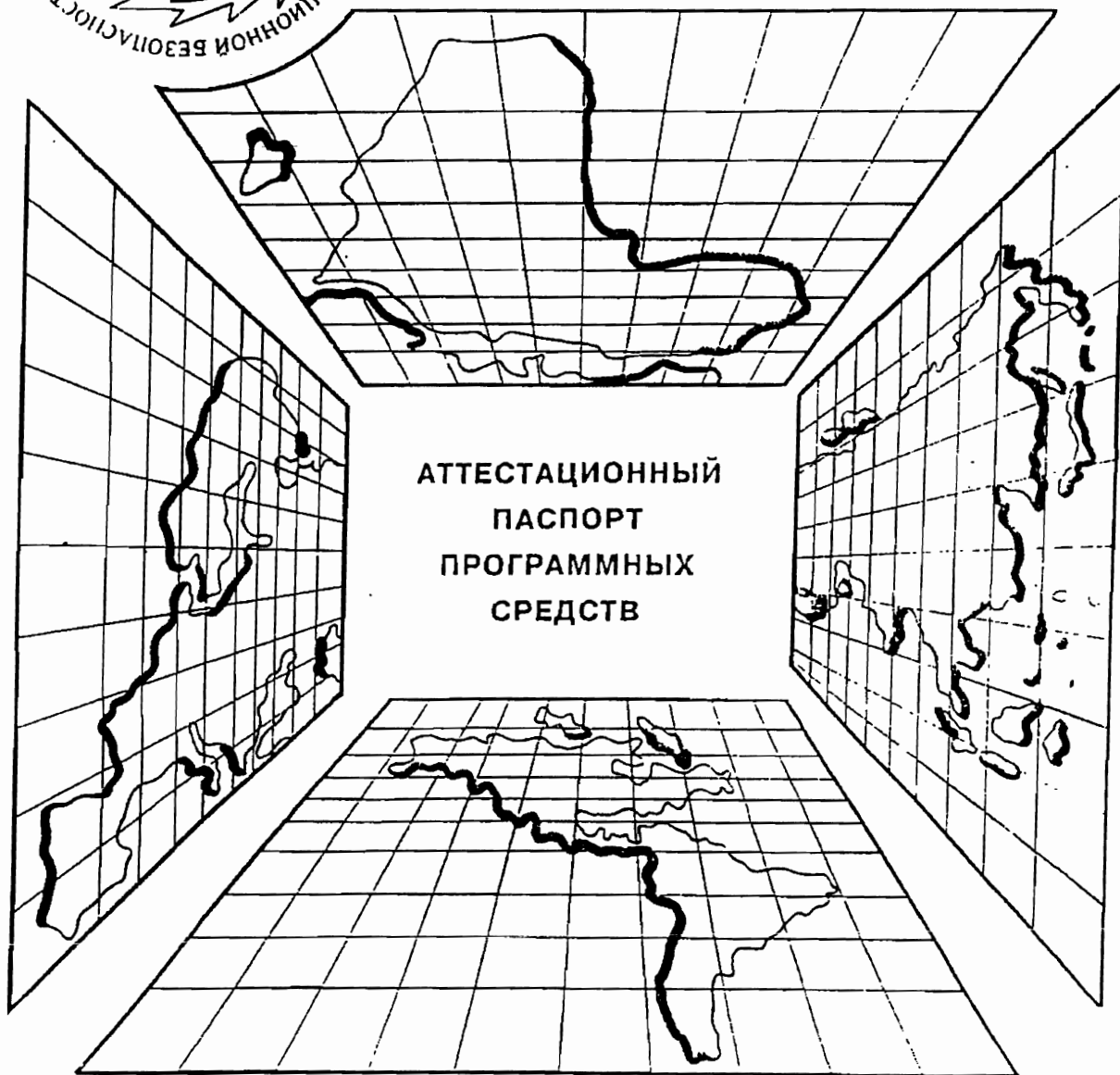


[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РСФСР
ПО НАДЗОРУ ЗА ЯДЕРНОЙ
И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РСФСР

СОВЕТ ПО АТТЕСТАЦИИ
ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ



ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Съдържание на документа

№ 9

Регистрационный номер ПС
в Госреестре программ для ЭВМ

05.06.95

дата регистрации

№ 40

Регистрационный номер
паспорта аттестации ПС

21.12.1995

дата выдачи

Название программного средства: Комплекс программ АСГА-АВС (версия 0.1)
Автоматизированный расчет трубопроводных систем АЭС на статическую и циклическую прочность, на сейсмические воздействия, вибропрочность и неустановившиеся динамические процессы в соответствии с требованиями норм ЦНАБ 1-7-86.

Имя автора (авторов): Белостоцкий А.М., Воронцова Г.А., Духовный А.А., Школьникова Ф.Л., Шилкина А.Н., Чамов И.К.

ЭВМ: 1) ИБЕМ РС АТ 286/87, 386, 486 и совместимых с операционной системой MS DOS

2) VAX с операционной системой VAX/VMS

3) ЕС с операционной системой ОС ЕС

Организация разработчик: Научно-инженерный центр СТАДИС

Решение Совета по аттестации программных средств

Программа подлежит повторной аттестации после пересмотра и скотирования материала.

Приложение на 4стр.

М.П



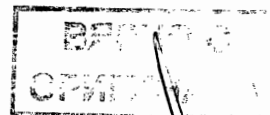
Председатель Совета

по аттестации ПС

Член совета

Ковалев С.М.

Уричев И.Ф.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

ПРИЛОЖЕНИЕ К АТТЕСТАЦИОННОМУ ПАСПОРТУ ПС № 40
(Программный комплекс АСТРА-АЭС, версия 6.1)

1. Перечень модулей - Комплекс АСТРА-АЭС содержит 370 подпрограмм.
ПЭВМ - язык программирования Microsoft FORTRAN v5.1, 38 EXE-модулей;
VAX - язык программирования VAX-FORTRAN, 8 EXE-модулей;
ЕС - язык программирования FORTRAN-77, 8 загрузочных модулей.

2. Назначение и область применения. Комплекс программ АСТРА-АЭС (версия 6.1 от 01.09.92г.) предназначен для автоматизированного расчета произвольных пространственных разветвленных трубопроводных систем на статическую и циклическую прочность, на сейсмические воздействия, заданные спектрами отбета и акселерограммами, на вибропрочность для установившихся режимов колебаний и на неустановившиеся динамические процессы в соответствии с требованиями действующих "Норм расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПНАЭ Г-7-002-86". Трубопроводная система может содержать замкнутые контуры, свободные, шарнирно опертые и защемленные концы, промежуточные опоры (пружинные, скользящие и катковые), линзовые компенсаторы, стержневые элементы произвольного сечения и другие элементы, характерные для трубопроводов АЭС.

Комплекс программ АСТРА-АЭС состоит из 5 программных модулей (АСТРА-СТАЦ, АСТРА-СЕЙСМ, АСТРА-ВИБР, АСТРА-ДИН, АСТРА-ГРАФ), имеющих единые методические и нормативные основы, способ построения расчетной модели, совместимых по исходным данным, их заданию и форме представления результатов.

АСТРА-СТАЦ - расчет на статическую и циклическую прочность низко- и высокотемпературных трубопроводов АЭС. Для опорных конструкций, задаваемых в общей и местной системах координат, проводится рациональный выбор их характеристик. Пружинные подвески могут иметь заданные характеристики из сортамента МВН, ОСТ и "спецпружин" или характеристик, выбранные программно путем определения нагрузок в рабочем и холодном состоянии, структуры пружинных цепей, их затяжки и осадки; возможен учет наклона пружинных подвесок при температурных перемещениях трубопровода. Для специальных пружин учитываются также удлинения тяг и изменение термомеханических характеристик пружин при нагреве. Предусмотрены все практически значимые виды и режимы прочностных расчетов на нормативно регламентируемые сочетания квазистатических и малоцикловых воздействий: давления, распределенной массы и сосредоточенных нагрузок, температурного нагрева трубопровода, смещений его защемленных концов, монтажного растяга.

Результатами расчета являются перемещения (линейные и угловые), расчетные приведенные и допускаемые напряжения во всех расчетных сечениях участков (включая гибы и колена) и в тройниковых узлах, вычисленные по упрощенной и уточненной методикам; силовые факторы (в общей и местной системах) в заданных сечениях, нагрузки на оборудование (концевые опоры) и узлы участков, а также на опорные конструкции и пружинные подвески в рабочем и холодном состояниях, режиме гидротестирования; типы и характеристики выбранных пружинных подвесок.

АСТРА-СЕЙСМ - расчет трубопроводных систем АЭС на сейсмические воздействия: только сейсмических нагрузок или суммарного действия давления, собственной массы и сейсмических нагрузок. В качестве сейсмического воздействия можно задавать спектры ответов и/или ответные акселерограммы землетрясения на отметке крепления трубопровода в одно- или трехкомпонентном виде. Массы трубопроводов и технологического оборудования представляются в виде сосредоточенных масс, приведенных в заданные точки (сечения) расчетной схемы.

Результатами расчета являются собственные частоты и формы (в требуемом частотном диапазоне и/или заданное число), линейные и угловые перемещения и приве-

Г. М о с к в а
 Научно-технический центр
 по ядерной и радиационной
 безопасности Госатомнадзора
 Российской Федерации

2

ВЕРНО С
 ОРИГИНАЛА



деише напряжения группы (σ_s)₂ в сечениях суперэлементов ("участков"), нагрузки на пружинные подвески и опорные конструкции в рабочем состоянии, силовые факторы в местной и общей системах координат (в заданных точках), максимальные напряжения в тройниках. При одновременном задании нескольких вариантов сейсмических воздействий возможен выбор максимальных перемещений, напряжений и нагрузок по всем введенным воздействиям.

АСТРА-ВИБР - расчет на вибропрочность трубопроводных систем АЭС; проводится спектральный анализ параметров вынужденных установившихся детерминированных колебаний системы. Силовое нагружение задается для произвольных сечений схемы в полигармоническом виде.

Выполняется два вида расчета:

- определение допускаемых амплитуд виброперемещений (усилий, нагрузок на опоры и оборудование) при колебаниях трубопровода по каждой учитываемой собственной форме из условия достижения допускаемого значения максимальными напряжениями;
- расчет параметров вынужденных установившихся колебаний (амплитуд перемещений, нагрузок и напряжений).

Результатами расчета являются собственные частоты и формы (в требуемом частотном диапазоне и/или заданное число), амплитуды вибрационных перемещений и напряжений, допускаемые напряжения, силовые факторы в местной системе координат для каждой собственной или вынуждающей частоты.

АСТРА-ДИН - предназначена для расчета трубопроводных систем АЭС на неустановившиеся динамические процессы. Определяются параметры неустановившихся вынужденных колебаний, необходимые для оценки вибропрочности при нестационарных (переходных) режимах и анализа аварийных ситуаций, связанных с разрывами трубопроводов.

Силовые воздействия задаются в произвольных точках системы трубопровода в виде временных зависимостей давления и/или сосредоточенных сил.

Результатами расчета являются собственные частоты и формы (в требуемом частотном диапазоне и/или заданное число), максимальные (за время воздействия) перемещения, усилия, нагрузки на опоры и узлы, амплитуды приведенных напряжений.

АСТРА-ГРАФ - предназначена для получения графического изображения расчетной схемы трубопроводов или ее фрагмента, что позволяет проверить правильность задания геометрия линии трубопровода, размещения опорных конструкций, пружинных подвесок, элементов трубопровода с отличающимися от участковых данных характеристиками.

Выбор масштаба, размеров листа (формат), вида аксонометрической проекции может осуществляться пользователем или проводится автоматически. Изображение может быть выведено одинарной линией, показывающей осевую линию трубопровода, или двойной линией, при этом ширина изображаемых элементов пропорциональна наружным диаметрам труб. Программа АСТРА-ГРАФ производит пересчет всех координат в единую систему координат трубопровода, диагностируя несостыковку трубопроводов в местах их соединений.

Исходными данными служит подготовленный обычным образом набор данных для проведения расчета по любой из программ комплекса АСТРА-АЭС с необязательным добавлением списка параметров, задаваемого пользователем для получения графического изображения схемы.

Область применения комплекса АСТРА-АЭС - расчеты на статическую и циклическую прочность, сейсмостойкость, вибропрочность и на неустановившиеся динамические процессы произвольных пространственных низко- и высокотемпературных трубопроводных систем в соответствии с требованиями "Норм расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПНАЭ Г-7-002-86".

Г. Москва
Научно-технический центр
по ядерной и радиационной
безопасности
Российской Федерации

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**



[Handwritten signature]

Ограничения на геометрию и на величины нагрузок: системы рассматриваются как стержневые и линейно-упругие.

Ограничения на параметры расчетной модели:

1) количество суперэлементов ("участков") до 200, "узлов" до 100, тройников до 100, динамических степеней свободы до 1500, вычисляемых и учитываемых собственных частот и форм колебаний до 100, длина спектра ответов до 100 точек, акселерограммы до 600, проекций динамических сил (векторов) до 180, каждая до 600 точек по времени;

2) для каждого суперэлемента можно задать: количество элементов ("отрезков") до 40, пружинных подвесок, опорных конструкций, произвольно ориентированных в пространстве сосредоточенных сил, отличающихся от "участковых" значений (наружного диаметра, толщины стенки и/или вертикальной составляющей весовой нагрузки), дополнительных местных напряжений - до 10, линзовых компенсаторов до 3, монтажный растяг в одной точке (сечении), полигармонических сил до 30, число гармоник в силе до 50.

3. Сведения о методике.

В комплексе программ АСТРА-АЭС реализован единый алгоритм расчета произвольных трубопроводных систем (определение перемещений, нагрузок и усилий в сечениях) как линейно-упругих пространственных многократно статически неопределимых стержневых систем. Алгоритм сочетает суперэлементный подход метода перемещений, методы начальных параметров и прогонки (для каждого неразветвленного суперэлемента) и спектральный подход к решению динамических задач.

Учитывается повышенная оболочечная податливость криволинейных труб (эффект Кармана и стеснение от примыкающих прямых труб). Оболочечная податливость тройниковых соединений не учитывается.

Трение в опорах скольжения и качения моделируется системой эквивалентных фиктивных горизонтальных связей, жесткостные характеристики которых определяются в гарантированно сходящемся итерационном процессе. Критерием сходимости процесса является равенство силы трения (произведение вертикальной нагрузки на коэффициент трения) произведению жесткости фиктивной связи на горизонтальное перемещение.

Осевые и шарнирные линзовые компенсаторы схематизируются прямолинейными элементами (отрезками) с эквивалентными характеристиками сечения на растяжение-сжатие, сдвиг, изгиб и кручение.

Решение результирующей алгебраической системы уравнений равновесия суперэлементной модели (определение вектора перемещений в узлах) проводится для статических задач (АСТРА-СТАЦ) и при определении матриц податливости (АСТРА-СЕЙСМ, АСТРА-ВИБР и АСТРА-ДИН) по схеме квадратного корня (Холедкого) с учетом положительной определенности, симметричности, блочности и разреженности матрицы жесткости.

Значимые собственные частоты и соответствующие им формы колебаний (в требуемом частотном диапазоне и/или заданное число) динамической модели системы, учитываемые в расчетах по программам АСТРА-СЕЙСМ, АСТРА-ВИБР и АСТРА-ДИН, определяются из решения частной проблемы собственных значений блочным методом Ландоша или методом итераций подпространства (по выбору пользователя).

АСТРА-СЕЙСМ: расчет линейно-упругого трубопровода на сейсмические воздействия, заданные трехкомпонентными спектрами ответов, проводится по линейно-спектральному методу; расчет на сейсмоздействия, заданные ответными акселерограммами, выполняется интегрированием уравнений движения спектральным методом с разложением по собственным формам колебаний (по схеме Дюамеля).

АСТРА-ВИБР: при расчете на вибропрочность используется спектральный анализ параметров вынужденных установившихся детерминированных колебаний системы. Силовое нагружение задается в полигармоническом виде.

Г. М. О. С. К. О. В.
Научно-технический центр
по ядерной и радиационной
безопасности
Российской Федерации

4

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



АСТРА-ДИН: при расчете на неустановившиеся динамические процессы реализована спектральная методика расчета неустановившихся вынужденных колебаний для оценки вибропрочности при нестационарных (переходных) режимах и анализа аварийных ситуаций, связанных с разрывами трубопроводов. Силовые воздействия задаются в виде временных зависимостей давления и/или сосредоточенных сил.

4. **Сведения о константах.** Встроенные в текст программы физические константы не используются. Все физико-механические, геометрико-жесткостные и инерционные характеристики задаются явно в исходных данных или берутся из встроенных баз данных.

5. **Перечень организаций использующих программу** - ОКБ "Гидропресс", МО "Атомэнергопроект", "Атомэнергопроект", АО РосЭП, НИЦ СТАДИО, ЦФ "Энергопроект" (Болгария).

6. **Особые условия** - после введения в действие новых редакций "Норм расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПНАЭ Г-7-002-86" и (или) других нормативно-методических документов, регламентирующих расчеты на прочность трубопроводов АЭУ (РТМ 108.020.01-75, ПНАЭ Г-7-008-89, РТМ 24.038.08-72, РТМ 24.038.12-72, ОСТы и ГОСТы по сортаменту пружинных опор), программный комплекс подлежит повторной аттестации.

Г. М. Б. С. К. Е.
Научно-технический центр
по ядерной энергии
безопасности
Борозница

Ученый Секретарь Совета
по аттестации

Уголева И. Р. Уголева

Председатель Секции №9 Совета
по аттестации

Калиберда И. В. Калиберда

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Ограничения на геометрию и на величины нагрузок: системы рассматриваются как стержневые и линейно-упругие.

Ограничения на параметры расчетной модели:

1) количество суперэлементов ("участков") до 200, "узлов" до 100, тройников до 100, динамических степеней свободы до 1500, вычисляемых и учитываемых собственных частот и форм колебаний до 100, длина спектра ответов до 100 точек, акселерограммы до 600, проекций динамических сил (векторов) до 180, каждая до 600 точек по времени;

2) для каждого суперэлемента можно задать: количество элементов ("отрезков") до 40, пружинных подвесок, опорных конструкций, произвольно ориентированных в пространстве сосредоточенных сил, отличающихся от "участковых" значений (наружного диаметра, толщины стенки и/или вертикальной составляющей весовой нагрузки), дополнительных местных напряжений - до 10, линзовых компенсаторов до 3, монтажный растяг в одной точке (сечении), полигармонических сил до 30, число гармоник в силе до 50.

3. Сведения о методике.

В комплексе программ АСТРА-АЭС реализован единый алгоритм расчета произвольных трубопроводных систем (определение перемещений, нагрузок и усилий в сечениях) как линейно-упругих пространственных многократно статически неопределимых стержневых систем. Алгоритм сочетает суперэлементный подход метода перемещений, методы начальных параметров и прогонки (для каждого неразветвленного суперэлемента) и спектральный подход к решению динамических задач.

Учитывается повышенная оболочечная податливость криволинейных труб (эффект Кармана и стеснение от прилегающих прямых труб). Оболочечная податливость тройниковых соединений не учитывается.

Трение в опорах скольжения и качения моделируется системой эквивалентных фиктивных горизонтальных связей, жесткостные характеристики которых определяются в гарантированно сходящемся итерационном процессе. Критерием сходимости процесса является равенство силы трения (произведение вертикальной нагрузки на коэффициент трения) произведению жесткости фиктивной связи на горизонтальное перемещение.

Осевые и шарнирные линзовые компенсаторы схематизируются прямолинейными элементами (отрезками) с эквивалентными характеристиками сечения на растяжение-сжатие, сдвиг, изгиб и кручение.

Решение результирующей алгебраической системы уравнений равновесия суперэлементной модели (определение вектора перемещений в узлах) проводится для статических задач (АСТРА-СТАЦ) и при определении матриц податливости (АСТРА-СЕЙСМ, АСТРА-ВИБР и АСТРА-ДИН) по схеме квадратного корня (Холецкого) с учетом положительной определенности, симметричности, блочности и разреженности матрицы жесткости.

Значимые собственные частоты и соответствующие им формы колебаний (в требуемом частотном диапазоне и/или заданное число) динамической модели системы, учитываемые в расчетах по программам АСТРА-СЕЙСМ, АСТРА-ВИБР и АСТРА-ДИН, определяются из решения частной проблемы собственных значений блочным методом Ланцоша или методом итераций подпространства (по выбору пользователя).

АСТРА-СЕЙСМ: расчет линейно-упругого трубопровода на сейсмические воздействия, заданные трехкомпонентными спектрами ответов, проводится по линейно-спектральному методу; расчет на сейсмовоздействия, заданные ответными акселерограммами, выполняется интегрированием уравнений движения спектральным методом с разложением по собственным формам колебаний (по схеме Дюамеля).

АСТРА-ВИБР: при расчете на вибропрочность используется спектральный анализ параметров вынужденных установившихся детерминированных колебаний системы. Силовое нагружение задается в полигармоническом виде.

Г. М. О. С. К. Е. Р.
Научно-технический центр
по ядерной и радиационной
безопасности
Российской Федерации

4

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



АСТРА-ДИН: при расчете на неустановившиеся динамические процессы реализована спектральная методика расчета неустановившихся вынужденных колебаний для оценки вибропрочности при нестационарных (переходных) режимах и анализа аварийных ситуаций, связанных с разрывами трубопроводов. Силовые воздействия задаются в виде временных зависимостей давления и/или сосредоточенных сил.

4. Сведения о константах. Встроенные в текст программы физические константы не используются. Все физико-механические, геометрико-жесткостные и инерционные характеристики задаются явно в исходных данных или берутся из встроенных баз данных.

5. Перечень организаций использующих программу - ОКБ "Гидропресс", МО "Атомэнергопроект", "Атомэнергопроект", АО РОСЭП, НИЦ СТАДИО, ДФ "Енергопроект" (Болгария).

6. Особые условия - после введения в действие новых редакций "Норм расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПНАЭ Г-7-002-86" и (или) других нормативно-методических документов, регламентирующих расчеты на прочность трубопроводов АЭУ (РТМ 108.020.01-75, ПНАЭ Г-7-008-89, РТМ 24.038.08-72, РТМ 24.038.12-72, ОСТы и ГОСТы по сортаменту пружинных опор), программный комплекс подлежит повторной аттестации.

Г. И. П. О. К. Е.
Научно-технический центр
по ядерной энергетике
безопасности
Российской Федерации

Ученый Секретарь Совета
по аттестации

Уголева И. Р. Уголева

Председатель Секции №9 Совета
по аттестации

Калиберда И. В. Калиберда

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

**Научно-инженерен център
СТАДИО®**

Москва, Строителний проезд, д.7А
За кореспонденция: 123362, Москва, Д-362, а/я 393

Телефон (095) 492-7521, 492-7341
Факс 493-5330

Лицензионен договор № 00208

Притежател на лиценза: „АТП-АтомТоплоПроект” ООД

Дата на получаване на лиценза: 16.08.2006 г.

Пълно наименование на програмния продукт: Програмен комплекс АСТРА-АЭС, атестиран от Госатомнадзор на Руската федерация
(прилага се копие на паспорта за атестация)

Описание на програмния продукт: Област на приложение на комплекса АСТРА-АЭС – изчисления на статична и циклична якост, на сеизмоустойчивост, на издръжливост срещу вибрации и на неустановили се динамични процеси на произволни пространствени нискотемпературни и високотемпературни тръбопроводни системи в съответствие с изискванията на „Нормите за изчисление на якост на оборудването и тръбопроводите на атомните енергийни инсталации ПНАЕ Г-7-002-86”

Разработчик и собственик на програмния продукт: Научно-инженерен център СТАДИО

Брой на закупените работни места: 1 място

Дата на инсталиране: 14.08.2006 г.

Срок на действие на лиценза: неограничен



О П И Т Н О
КОНСТРУКТОРСКО БЮРО
„ХИДРОПРЕС“

142103, гр. Подолск, Московска област
ул. Орджоникидзе 21

Телеграф: Подолск, „Метал“

Телекс: 205586 „Метал“

Разплащателна сметка: 222702 в Подолското отделение на
Промстройбанк гр. Подолск, 142100, МФО -С-1
Телефон: 137-90-96

22.06.1992 г. № 10-82 / 2628

На № _____ от _____

123362, Москва А/Я 393,
Строителний проезд, д.7
НИЦ „Стадио“
До Директора А.М. Белостоцкий

Разработеният в НИЦ „Стадио“ програмен комплекс „АСТРА-АЭС“ (версии за ЕС ЕИМ и ПЕИМ), удовлетворяващ изискванията на действащите Норми ПНАЕ Г-7-002-86 за изчислителна оценка на статична и циклична якост, сеизмоустойчивост и издръжливост срещу вибрации на нискотемпературни и високотемпературни разклонени тръбопроводни системи на АЕИ, понастоящем преминава процедура за атестация в Госатомнадзор на Руската федерация.

Програмният комплекс „АСТРА-АЭС“ се използва в продължение на редица години в ОКБ „Хидропрес“ за якостна обосновка на проекти на тръбопроводни системи за ВВЕР и БН.

Началник-отдел по якостта

/подпис/

А.Н. Иванов



ДЪРЖАВЕН КОМИТЕТ НА РСФСР
ПО НАДЗОР НА ЯДРЕНАТА
И РАДИАЦИОННАТА БЕЗОПАСНОСТ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТА НА РСФСР

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ ЦЕНТЪР
ПО ЯДРЕНА И РАДИАЦИОННА
БЕЗОПАСНОСТ ПРИ
ГОСАТОМНАДЗОР НА РСФСР

СЪВЕТ ЗА АТЕСТАЦИЯ
НА ПРОГРАМНИ СРЕДСТВА

АТЕСТАЦИОНЕН
ПАСПОРТ
НА ПРОГРАМНИ
СРЕДСТВА



№ 9
Регистрационен номер на ПС
в Държавния регистър на програми за ЕИМ

05.06.1995 г.
дата на регистрация

№ 40
Регистрационен номер
на паспорта за атестация на ПС

21.12.1995 г.
дата на издаване

Наименование на програмното средство: Програмен комплекс АСТРА-АЭС (версия 6.1)

Автоматизирано изчисление на тръбопроводни системи на АЕЦ на статична и циклична якост, на сеизмични въздействия, на издръжливост срещу вибрации и на неустановили се динамични процеси в съответствие с изискванията на Нормите ПНАЕ Г-7-002-86.

Име на автора (авторите): Белостоцкий А.М., Воронова Г.А., Духовников И.А., Школникова Ф.Л., Шипкина А.Н., Чамов И.К.

ЕИМ: 1) ПЕИМ РС АТ 286/87, 386, 486 и съвместими с операционната система MS DOS.
2) VAX с операционна система VAX/VMS
3) ЕС с операционна система ОС ЕС

Организация-разработчик: Научно-инженерен център СТАДИО

Решение на Съвета за атестация на програмни средства

Програмата подлежи на повторна атестация след материали.

Приложение на 4 стр.

Председател на Съвета за атестация на ПС: /подпис/
Секретар на съвета: /подпис/
/кръгъл печат/



ПРИЛОЖЕНИЕ КЪМ АТЕСТАЦИОНЕН ПАСПОРТ НА ПС № 40
(Програмен комплекс АСТРА-АЭС, версия 6.1)

- 1 Списък на модулите. Комплекст АСТРА-АЭС съдържа 370 подпрограми.
ПЕИМ - език за програмиране Microsoft FORTRAN v5.1, 38 EXE-модула;
VAX - език за програмиране VAX-FORTRAN, 8 EXE-модула;
ЕС - език за програмиране FORTRAN-77, 8 модула за зареждане.

2 Предназначение и област на приложение. Програмният комплекс АСТРА-АЭС (версия 6.1 от 01.09.1992 г.) е предназначен за автоматизирано изчисление на произволни пространствени разклонени тръбопроводни системи на статична и циклична якост, на сеизмични въздействия, зададени със спектри на реагиране и акселерограми, на издръжливост срещу вибрации за установили се режими на трептения и на неустановили се динамични процеси в съответствие с изискванията на действащите „Норми за изчисляване на якост на оборудването и тръбопроводите на атомните енергийни инсталации. ПНАЕ Г-7-002-86”. Тръбопроводната система може да съдържа затворени контури, свободни, шарнирно опрени и запънати краища, междинни опори (пружинни, плъзгащи и ролкови), лещови компенсатори, прътови елементи с произволно сечение и други елементи, характерни за тръбопроводите на АЕЦ.

Програмният комплекс АСТРА-АЭС се състои от 5 програмни модула (АСТРА-СТАЦ, АСТРА-СЕЙСМ, АСТРА-ВИБР, АСТРА-ДИН, АСТРА-ГРАФ), притежаващи единни методически и нормативни основи, начин на построяване на изчислителния модел, съвместими по началните данни, тяхното задаване и формата на представяне на резултатите.

АСТРА-СТАЦ – изчисление на статична и циклична якост на нискотемпературни и високотемпературни тръбопроводи на АЕЦ. За опорните конструкции, зададени по обща и местна координатни системи, се извършва рационален избор по характеристиките. Пружинните окачвания могат да имат зададени характеристики от сортамента на междуведомствени норми (МВН), отраслови стандарти (ОСТ) и „специални пружини” или характеристики, избрани програмно чрез определяне на натоварванията в работно и студено състояние, структурата на пружинните вериги, техните обтягания и свивания; възможно е отчитане на наклона на пружинните окачвания при температурни премествания на тръбопровода. За специалните пружини се отчитат също така удълженията на тягите и изменението на термомеханичните характеристики на пружината при нагриване. Предвидени са всички практически значими видове ч режими на якостни изчисления на нормативно регламентирани съчетания от квазистатични и малоциклови въздействия: налягане, разпределена маса и съсредоточени натоварвания, температурно нагриване на тръбопровода, преместване на неговите запънати краища, монтажно разтягане.

Резултатите от изчислението са премествания (линейни и ъглови), изчислителни приведени и допустими напрежения във всички изчислителни сечения на участъците (включително извивки и колена) и в тройникови възли, изчислени по опростена и уточнена методики; силови фактори (в общата и местната системи) в зададените сечения, натоварвания върху оборудването (крайните опори) и възлите на участъците, както и върху опорните конструкции и пружинните окачвания в работно и студено състояние, режим на хидравлични изпитания; типове и характеристики на избраните пружинни окачвания.

АСТРА-СЕЙСМ – изчисление на тръбопроводни системи на АЕЦ на сеизмични въздействия: само сеизмични натоварвания или сумарно действие на налягане, собствена маса и сеизмични натоварвания. В качеството на сеизмично въздействие може да се задават спектри на реагиране и/или ответни акселерограми на земетресението в котата на закрепване на тръбопровода в еднокомпонентен или трикомпонентен вид. Масите на тръбопроводите и технологичното



оборудване се представят във вид на съсредоточени маси, приведени в зададени точки (сечения) на изчислителната схема.

Резултатите от изчислението са собствени честоти и форми (в изисквания честотен диапазон и/или зададено число), линейни и ъглови премествания и приведени напрежения на групата (σ_s)₂ в сеченията на суперелементите („участъците“), натоварвания върху пружинните окачвания и опорните конструкции в работно състояние, силови фактори в местната и общата координатни системи (в зададени точки), максимални напрежения в тройници. При едновременно задаване на няколко варианта на сеизмични въздействия е възможен избор на максималните премествания, напрежения и натоварвания по всички въведени въздействия.

АСТРА-ВИБР – изчисление на издръжливост срещу вибрации на тръбопроводни системи на АЕЦ; извършва се спектрален анализ на параметрите на принудените установили се детерминирани трептения на системата. Силовото натоварване се задава за произволни сечения на схемата в полихармоничен вид. Извършват се два вида изчисление:

- определяне на допустимите амплитуди на вибропреместванията (сили, натоварвания върху опори и оборудване) при трептения на тръбопровода по всяка отчитана собствена форма от условието за достигане на допустимата стойност от максималните напрежения;
- изчисление на параметрите на принудените установили се трептения (амплитуди на премествания, натоварвания и напрежения).

Резултатите от изчислението са собствени честоти и форми (в изисквания честотен диапазон и/или зададено число), амплитуди на вибрационните премествания и напрежения, допустими напрежения, силови фактори в местната координатна система за всяка собствена или принудена честота.

АСТРА-ДИН – предназначена е за изчисляване на тръбопроводни системи на АЕЦ за неустановили се динамични процеси. Определят се параметрите на неустановилите се принудени трептения, необходими за оценка на издръжливостта срещу вибрации при нестационарни (преходни) режими и анализ на аварийни ситуации, свързани със скъсвания на тръбопровода.

Силовите въздействия се задават в произволни точки на системата на тръбопровода във вид на времеви зависимости на налягането и/или съсредоточените сили.

Резултатите от изчислението са собствени честоти и форми (в изисквания честотен диапазон и/или зададено число), максимални (за времето на въздействие) премествания, сили, натоварвания върху опори и възли, амплитуди на приведените напрежения.

АСТРА-ГРАФ – предназначена е за получаване на графично изображение на изчислителната схема на тръбопроводите или неин фрагмент, което позволява да се провери правилността на задаването на геометрията на тръбопроводната линия, разположението на опорните конструкции, пружинните окачвания, елементите на тръбопровода с различаващи се от участъковите данни характеристики.

Изборът на мащаб, размери на листа (формат), вид на аксонометричната проекция може да се осъществява от потребителя или да се извършва автоматично. Изображението може да бъде изведено с единична линия, показваща осовата линия на тръбопровода, или с двойна линия, като при това широчината на изобразените елементи е пропорционална на външния диаметър на тръбите. Програмата АСТРА-ГРАФ извършва преизчисляване на всички координати в единна координатна система на тръбопровода, диагностицирайки опасване на тръбопроводите в местата на техните съединения.

За входни данни служи подготвен по обичайния начин набор от данни за извършване на изчислението по коя да е програма от комплекса АСТРА-АЭС с незадължително добавяне на списък на параметри, зададен от потребителя за получаване на графично изображение на схемата.

Областта на приложение на комплекса АСТРА-АЭС са изчисления на статична и циклична якост, сеизмоустойчивост, издръжливост срещу вибрации и неустановили се динамични процеси на произволни пространствени нискотемпературни и високотемпературни тръбопроводни системи

в съответствие с изискванията на „Нормите за изчисляване на якост на оборудването и тръбопроводите на атомните енергийни инсталации. ПНАЕ Г-7-002-86”.

Ограничения върху геометрията и стойностите на натоварванията: системите се разглеждат като прътови и линейно-еластични.

Ограничения върху параметрите на изчислителния модел:

1) количество на суперелементи („участъци”) до 200, „възли” до 100, тройници до 100, динамични степени на свобода до 1500, изчислени и отчетени собствени честоти и форми на трептенията до 100, дължина на спектъра на реагиране до 100 точки, акселерограми до 600, проекции на динамични сили (вектори) до 180, всяка до 600 точки по времето;

2) за всеки суперелемент може да се задават: количество на елементи („отрязъци”) до 40, пружинни окачвания, опорни конструкции, произволно ориентирани в пространството съсредоточени сили, различаващи се от „участъковите” стойности (вършен диаметър, дебелина на стената и/или вертикална компонента на натоварването от собствено тегло и полезен товар), допълнителни местни напрежения до 10, лещови компенсатори до 3, монтажно разтягане в една точка (сечение), полихармонични сили до 30, брой на хармоники в сила до 50.

3. Сведения за методиката.

В програмния комплекс АСТРА-АЭС е реализиран единен алгоритъм за изчисляване на произволни тръбопроводни системи (определяне на премествания, натоварвания и сили в сечения) като линейно-еластични пространствени многократно статично неопределени прътови системи. Алгоритъмът съчетава суперелементен подход на метода на преместванията, методи на началните параметри и прогонката (за всеки неразклонен суперелемент) и спектрален подход за решаване на динамични задачи.

Отчита се повишената обвивкова податливост на криволинейните тръби (ефект на Карман и стеснение от съседни прави тръби). Обвивковата податливост на тройниковите съединения не се отчита.

Триенето в плъзгащите опори и търкалящите лагери се моделира със система от еквивалентни фиктивни хоризонтални връзки, чиито твърдостни характеристики се определят в гарантирано сходящ итерационен процес. Критерий за сходимостта на процеса е равенството на силите на триене (произведението на вертикалното натоварване и коефициента на триене) с произведението на твърдостта на фиктивната връзка и хоризонталното преместване.

Осовите и шарнирните лещови компенсатори се схематизират с праволинейни елементи (отрязъци) с еквивалентни характеристики на сечението при опън-натиск, преплъзване, огъване и всукване.

Решението на резултантната алгебрична система от уравнения на равновесието на суперелементния модел (определяне на вектора на преместванията във възлите) се извършва за статични задачи (АСТРА-СТАЦ) и при определяне на матриците на податливостта (АСТРА-СЕЙСМ, АСТРА-ВИБР и АСТРА-ДИН) по схема с квадратен корен (на Холецки) с отчитане на положителната определеност, симетричността, блочността и разредеността на матрицата на твърдостта.

Значимите собствени честоти и съответстващите им форми на трептенията (и изисквания честотен диапазон и/или зададено число) на динамичния модел на системата, отчетани в изчисленията по програмите АСТРА-СЕЙСМ, АСТРА-ВИБР и АСТРА-ДИН, се определят от решението на частната задача за собствените стойности по блоков метод на Ланцош или по метод на итерации на подпространството (по избор на потребителя).

АСТРА-СЕЙСМ: изчислението на линейно-еластичен тръбопровод при сеизмични въздействия, зададени трикомпонентни спектри на реагиране, се извършва по линейно-спектрален метод; изчислението на сеизмични, зададени ответни акселерограми, се извършва чрез интегриране на уравнения на движението по спектрален метод с разлагане по собствените форми на трептенията (по схема на Дюамел).



АСТРА-ВИБР: при изчислението на издръжливостта срещу вибрации се използва спектрален анализ на параметрите на принудените установили се детерминирани трептения на системата. Силовото натоварване се задава в полихармоничен вид.

АСТРА-ДИН: при изчислението за неустановили се динамични процеси е реализирана спектрална методика за изчисляване на неустановили се принудени трептения за оценка на издръжливостта срещу вибрации при нестационарни (преходни) режими и анализ на аварийни ситуации, свързани със скъсвания на тръбопроводи. Силовите въздействия се задават във вид на времеви зависимости на налягане и/или съсредоточени сили.

4. Сведения за константите. Не се използват вградени в текста на програмата физични константи. Всички физикомеханични, геометрично-твърдостни и инерционни характеристики се задават явно в началните данни или се вземат от вградени бази данни.

5. Списък на организациите, използващи програмата – ОКБ „Хидропрес“, МО „Атоменергопроект“, „Атоменергопроект“, АО РОСЕП, НИЦ СТАДИО, ДФ „Енергопроект“ (България).

5. Особени условия – след въвеждане в действие на нови редакции на „Нормите за изчисляване на якост на оборудването и тръбопроводите на атомните енергийни инсталации. ПНАЕ Г-7-002-86” и (или) други нормативно-методически документи, регламентиращи изчисленията на якост на тръбопроводите на АЕИ (РТМ 108.020.01-75, ПНАЕ Г-7-008-89, РТМ 24.038.08-72, РТМ 24.038.12-72, отраслови стандарти (ОСТ) и държавни стандарти (ГОСТ) по сортамента на пружинните опори), програмният комплекс подлежи на повторна атестация.

Научен секретар на Атестационния съвет

/подпис/

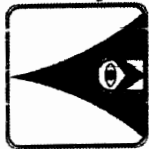
И.Р. Уголева

Председател на Секция № 9 на Атестационния съвет

/подпис/

И.В. Калиберда





АТН - АтомТоплоПроект ООД

1113 София, ул. „Фр.Ж.Клоу“ №20, ет.6 мек.: (02) 816-45-30, 816-45-33, факс: 816-45-32, mail@atomtoploproekt.com
 1113 Sofia, Fr.Joliot Curie str., floor 6 tel.: (+359 2) 816-45-30, 816-45-33, fax: 816-45-32 www.atomtoploproekt.com

EN ISO 9001:2008

EN ISO 14001:2004

BS OHSAS 18001:2007

КАЛЕНДАРЕН ГРАФИК

За изпълнение на дейностите съгласно работна програма за участие в процедура на договаряне с обявление с предмет: "Анализ и проектиране на антисейзмично укрепване на напорния тръбопровод Ду800 на първи канал между ДГС и блок 5"

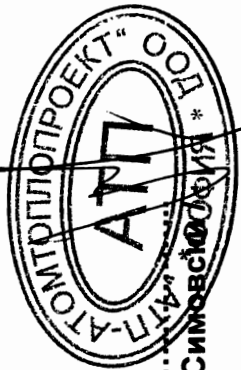
Наименование на етапите от работната програма	+1 месец	+2 месеца	Време за приемане на анализа	2 месеца
I. Етап I :				
I.1. План и програма за осигуряване на качеството				
I.2. Изследване и анализ поведението на тръбопровода при сеизм. въздействия				
II. Етап II - Работен проект				

Съгласно работната програма, срокът за изпълнение на отделните етапи е:

1. Етап I Изследване и анализ поведението на тръбопровода при сеизмични въздействия - до 2 месеца, считано от датата на уведомяване за утвърден Протокол за проверка на документите от Дирекция „Б и К“ на АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД.
2. Етап II Работен проект - до 2 месеца, след приемане на Етап I (Изследване и анализ поведението на тръбопровода при сеизмични въздействия) на Технически съвет без забележки.

26.09.2013 г.

УПРАВИТЕЛ АТП:
 / ИНЖ. С. СИМОНОВ



ПРЕДЛАГАНА ЦЕНА

за Проектиране

**за участие в процедура на договаряне с обявление с обект:
 „Анализ и проектиране на антисейзмично укрепване на напорния тръбопровод
 Ду800 на първи канал между ДГС и блок 5”**

№	Етапи на работната програма	Необходими човеко- месеци, /бр./	Единична месечна ставка /лева без ДДС/	Общо (А*В) /лева без ДДС/
1.	Етап I			
	Етап I.1. План и Програма за осигуряване на качеството	0.30	7000	2100
	Етап I.2. Изследване и анализ поведението на тръбопровода при сеизмични въздействия	3.555	7000	24885
			Общо за Етап I	26985
2.	Етап II Работен проект	5.215	7000	36505
			Предлагана цена за проектиране (лв. без ДДС)	63490

_____ Стефан Симовски _____ (име и Фамилия)

_____ 10.01.2013 г. _____ (дата)

_____ Управител _____ (длъжност на управляващия/представяващия участника)

„АТП-АТОМТОПЛОПРОЕКТ” ООД (наименование на участника)



Иванчо Ефремов

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]