

	ПРОЕКТАНТ ИКЮИ България АД Бул. Христо Смирненски 1, 1164 София, България Тел. (359-2) 9632049, 9631951; Факс (359-2) 9631976 info@eqe.bg www.absconsulting.com		СИГНАТУРА НА ДОКУМЕНТА EQEB-11001-R02-M																			
	Компания на ABS Consulting		ДАТА 2016-11-14	ИНДЕКС НА ПРОМЯНА 3																		
КЛИЕНТ АЕЦ Козлодуй ЕАД 3321 Козлодуй, България		ОСНОВАНИЕ Договор №202000001/11.01.2010 Договор №262000008/10.10.2016																				
ОБЕКТ АЕЦ "Козлодуй"																						
ПОДОБЕКТ ЕП-2, РО- 6 блок																						
ДОКУМЕНТ <p style="text-align: center;">РАБОТЕН ПРОЕКТ</p> <p style="text-align: center;">Реконструкция на система 5(6)UL за поддържане допустими нива на дренажната вода на кота -4,20 в чиста зона на РО</p> <p style="text-align: center;">Част Машинно технологична</p>																						
ОДОБРЕНИЕ ЗА ИЗДАВАНЕ НА ДОКУМЕНТА																						
ИЗГОТВИЛ		инж. Георги Костов																				
ПРОВЕРИЛ		инж. Павел Спасов																				
ОДОБРИЛ		инж. Марин Йорданов																				
КОНТРОЛИРАН ДОКУМЕНТ																						
ИНДЕКС	ДАТА	ОПИСАНИЕ																				
0	2010-12-20	Оригинално издание за съгласуване от Клиента																				
1	2011-02-18	Второ издание - отразени забележки от СТС																				
2	2011-10-11	Трето издание - смяна на типа помпа 16UL, по искане на Клиента																				
3	2016-11-14	Добавено управление на задвижки 6UL15S02,S04,S06,S08; импулсно управление на помпи 6UL16D01,D02.																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">РАЗПРОСТРАНЕНИЕ</td> <td colspan="2">ПРЕВОД НА ДОКУМЕНТ</td> <td>ПРЕВЕЛ</td> <td>ПРОВЕРИЛ</td> </tr> <tr> <td>КЛАС</td> <td>ОГРАНИЧЕНО</td> <td colspan="2">ОРИГ. ДОКУМЕНТ - СИГНАТУРА</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ЕКЗ. №</td> <td></td> <td>ЕЗИК НА ОРИГИНАЛА</td> <td>BUL</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					РАЗПРОСТРАНЕНИЕ		ПРЕВОД НА ДОКУМЕНТ		ПРЕВЕЛ	ПРОВЕРИЛ	КЛАС	ОГРАНИЧЕНО	ОРИГ. ДОКУМЕНТ - СИГНАТУРА				ЕКЗ. №		ЕЗИК НА ОРИГИНАЛА	BUL		
РАЗПРОСТРАНЕНИЕ		ПРЕВОД НА ДОКУМЕНТ		ПРЕВЕЛ	ПРОВЕРИЛ																	
КЛАС	ОГРАНИЧЕНО	ОРИГ. ДОКУМЕНТ - СИГНАТУРА																				
ЕКЗ. №		ЕЗИК НА ОРИГИНАЛА	BUL																			
<p>Този документ представя част от работен проект "Реконструкция на система 5(6)UL за поддържане допустими нива на дренажната вода на кота -4,20 в чиста зона на РО".</p> <p>Останалите части на проекта са:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EQEB-11001-R02-C - част Строително-конструктивна - EQEB-11001-R02-E - част Електрическа и СКУ - EQEB-11001-R02-F - част Пожарна безопасност - EQEB-11001-R02-H - част ВКОС - EQEB-11001-R02-P - част ПБЗ 																						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Този документ и съдържащите се в него информация, идеи, чертежи и описания са обект на авторски права и/или права върху интелектуалната собственост. Нито една част от този документ не може да бъде репродуцирана, предоставяна, заемана, разпространявана, превеждана, прехвърляна върху електронен носител или използвана по какъвто и да било начин за каквито и да било цели без предварително писмено разрешение на ИКЮИ България АД, освен в съответствие с клаузите на влязъл в сила договор отнасящ се до изработването на този документ.</p> </div> <div style="width: 50%;">  <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; width: 100%;"> <p style="text-align: center;">КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ</p> <p style="text-align: center;">ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ</p> <p style="text-align: right;">Регистрационен № 01445</p> <p style="text-align: right;">инж. ГЕОРГИ ЛЮБЕНОВ КОСТОВ</p> <p style="text-align: right;">Подпис: _____</p> <p style="text-align: center;">ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ППП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА</p> </div> </div> </div>																						
© ИКЮИ БЪЛГАРИЯ АД. ВСИЧКИ ПРАВА ЗАПАЗЕНИ.			EQEB-11001-R02-M(3)																			

СЪДЪРЖАНИЕ

1	УВОД	6
2	ФУНКЦИОНАЛНИ, ТЕХНИЧЕСКИ И НОРМАТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТА	6
2.1	Описание на съществуваща системи за дрениране 6UL15 – блок 6	6
2.2	Функционални изисквания	6
2.3	Общи технически изисквания	7
2.4	Нормативни изисквания	8
2.5	Технологични изисквания	8
2.6	Изисквания за якост	8
2.7	Други изисквания	9
3	ПОДХОД ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОЕКТА	10
4	ПРОЕКТНИ РЕШЕНИЯ	10
4.1	Входни данни	10
4.2	Общо описание на новопроектираните системи 6UL15 и 6UL16	10
4.3	Проектни параметри	12
4.4	Работни режими на системите	12
4.4.1	Режими на работа на система 6UL15	12
4.4.2	Режим на работа на система 6UL16	12
4.5	Компановъчни решения	13
4.5.1	Общи положения	13
4.5.2	Компановъчни решения на система 6UL15	14
4.5.3	Компановъчни решения на система 6UL16	15
4.6	Монтажни съединения	15
4.7	Крепене на оборудването и тръбите	16
4.8	Техническо обслужване, ремонт и изпитания	16
5	ОСИГУРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТ И ХИГИЕНА НА ТРУДА	17
5.1	Общи изисквания за доставка	17
5.2	Изисквания при извършване на демонтажни дейности	17
5.3	Изисквания при извършване на монтажни дейности	17
5.3.1	Последователност при СМР:	18
5.3.2	Изисквания към предаването на монтажа	20
5.3.3	Технически мерки	21
5.4	Пожарна безопасност	21
6	ИЗИСКВАНИЯ КЪМ РАБОТАТА НА ОБОРУДВАНЕТО	21
6.1	Експлоатационни изисквания	21
6.2	Изисквания за профилактично техническо обслужване и междуремонтен период	23
6.2.1	Обща част	23
6.2.2	Омокряема част на помпа	24
6.2.3	Междуремонтен период	25

Приложения към работния проект

Приложение 1 - Техническо задание.

№ EQEB-11001-R02-M-A1

Приложение 2 - Техническа спецификация за доставка на помпи за 6 бл.

№ EQEB-11001-R02-M-A2 ред.1

Приложение 3 - Хидравлични проверки. Изчислителна записка.

№ EQEB-11001-R02-M-A3 ред.1

Приложение 4 - Якост и устойчивост на тръбопроводите. Изчислителна записка.

№ EQEB-11001-R02-M-A4 ред.2

Приложение 5 - Технически данни за проектни типове арматури и помпи. № EQEB-11001-R02-M-A5

Приложение 6 - Количествена сметка.

№ EQEB-11001-R02-M-A6 ред.1

ОПИС НА ЧЕРТЕЖИТЕ

Чертеж №	НАИМЕНОВАНИЕ НА ЧЕРТЕЖА	Забележ ка	инд.	бр.л
EQEB-11001-R02-M-D01	Заглавен чертеж. Технологична схема на дренажни системи 6UL15, 6UL16		1	1
EQEB-11001-R02-M-D02	План с разположение на помпи от системи 6UL15, 6UL16		1	1
EQEB-11001-R02-M-D03	План с разположение на тръбопроводи от системи 6UL15, 6UL16		1	1
EQEB-11001-R02-M-D04	Ситуация на тръбопроводи от системи 6UL16, излизащи от помещения 6A004/1, 6 A004/2		1	1
EQEB-11001-R02-M-D05	Надлъжни разреза на тръбопроводи от системи 6UL16, излизащи от помещения 6A004/1, 6 A004/2		1	1
EQEB-11001-R02-M-D06	Монтажен чертеж на напорен тръбопровод на помпа 6UL16D01		1	1
EQEB-11001-R02-M-D07	Монтажен чертеж на смукателен тръбопровод и тръбопровод за дегазация на помпа 6UL16D01	отпада	0	
EQEB-11001-R02-M-D08	Монтажен чертеж на смукателни тръбопроводи и тръбопроводи за дегазация на помпи 6UL15D01(D02)		1	1
EQEB-11001-R02-M-D09	Монтажен чертеж на напорни тръбопроводи на помпи 6UL15 D01(D02)		1	1
EQEB-11001-R02-M-D10	Монтажен чертеж на напорен тръбопровод на помпа 6UL16D02		1	1
EQEB-11001-R02-M-D11	Монтажен чертеж на смукателен тръбопровод и тръбопровод за дегазация на помпа 6UL16D02	отпада	0	
EQEB-11001-R02-M-D12	Монтажен чертеж на смукателни тръбопроводи и тръбопроводи за дегазация на помпи 6UL15D03(D04)		1	1
EQEB-11001-R02-M-D13	Монтажен чертеж на напорни тръбопроводи на помпи 6UL15 D03(D04)		1	1
EQEB-11001-R02-M-D14	Монтажна схема на манометри, разположени на напорни тръбопроводи на помпи		1	1
EQEB-11001-R02-M-D15	Монтажен чертеж на първоначално запълване към помпи Sulzer		1	1
EQEB-11001-R02-M-D16	Чертеж на резбово съединение - щуцер на помпа 6UL16D01,02 и муфа поз.2. Детайл на муфа поз.2		1	1
EQEB-11001-R02-M-D17	Модификация на изпълнени напорни линии на помпи от система 6UL15 в помещение 6A004/1		0	1
EQEB-11001-R02-M-D18	Модификация на изпълнени напорни линии на помпи от система 6UL15 в помещение 6A004/2		0	1

ОПИС НА СЪКРАЩЕНИЯТА

АЕЦ	-	Атомна Електрическа Централa
ЕП-2	-	Електропроизводство - 2
СТС	-	Специализиран Технически съвет на ЕП-2
ЗТИП	-	Закон за Техническите изисквания към продуктите
ЗБУТ	-	Здравословни и безопасни условия на труд
МЗ	-	Машинна зала
ПБЗ	-	План за Безопасност и Здраве
ППР	-	Планово профилактичен ремонт
ПБ	-	Пожарна безопасност
РО	-	Реакторно отделение
РЦУ	-	Резервен Щит за Управление
РП	-	Работен проект
Тр(тр-д)	-	Тръбопровод
ТЗ	-	Техническо задание
с-ма	-	система
пом.	-	помещение
тр-ди	-	тръбопроводи
ШД№	-	Шахта на дъждовна канализация №
UL	-	Технологично означение на система за събиране и изхвърляне на дренажни води
UJ	-	Технологично означение на система за пожарогасене
VF	-	Технологично означение на система за техническа вода гр. А
VB	-	Технологично означение на система за техническа вода гр. Б
VC	-	Технологично означение на система за циркулационна вода
Проект	-	Оригинален руски проект
UM	-	Технологично означение на система за отопление на помещенията
TX	-	Технологично означение на система за питателна вода

НОРМАТИВИ И ПОЛЗВАНА ДОКУМЕНТАЦИЯ

- [1] Проект: Модернизация на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“. Мярка 21121. Технически отчет „Анализ на наводнение в обстройка на реакторно отделение и в машинна зала – Обобщаващ отчет“, Август 2004г.; МК-DWR-00-0346_bg; rev. 3 Enpro
- [2] Общие положения обеспечения безопасности АС (ОПБ-88/97-ПНАЭ Г-1-011-97).
- [3] Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций, НП-031-01, 2002
- [4] Закона за техническите изисквания към продуктите(ЗТИП).
- [5] Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов Ру до 10 МПа, СН 527-80
- [6] Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на Електрически и Топлофикационни Централни и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения (ПБР-НУ).
- [7] Преходи концентрични(ексцентрични), DIN 2616
- [8] Фланци. Присъединителни размери. DIN 2632 и DIN 2631
- [9] Тръби безшевни от въглеродна стомана БДС EN 10216 (DIN 2448)
- [10] Колена, късо огънати, DIN 2605
- [11] Инструкция за експлоатация на “Система за дрениране пода в 6РО, м/у първа и втора стълбищни клетки”. Идентификационен № 36.ВКО.UL.ИЕ.09/1
- [12] Технологична документация за канализационни шахти (паспорти, извадка от кадастър):
- [13] 36.ТО.UL.ТС.82/2- Схема на дренажни помпи UL15D01, D02
- [14] 36.ТО.UL.ТС.83- Схема на дренажни помпи UL15D03, D04
- [15] БДС 3112;1985 Заваряване. Краища за ръчно електродъгово и газоиспородно заваряване. Форма и размери
- [16] Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов АЭС -ПНАЭ Г-7-008-89”,
- [17] ASME BPVC, Section III: Rules for Construction of Nuclear Power Plant Components.;
- [18] Оборудование и трубопроводы Атомных Энергетических Установок. Сварка и наплавка. Основные положения ПНАЭ Г-7-009-89
- [19] НАРЕДБА № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и нормиза осигуряване на безопасност при пожар
- [20] Правилник за изпълнение и приемане монтажните работи на технологични машини, съоръжения и тръбопроводи, утвърден с заповед РД-14-02-630
- [21] Доклад: "Методология и гранични условия прилагани при анализа на вътрешно наводнение" - NGES4/2002/bg/0078-C;Framatom
- [22] “ “ Провеждане на анализ на последствията от вътрешно наводнение . Мярка 21121 – NGS4/2004/bg/0102-B; "Работен отчет" Framatom 2004г. (с Приложение 1 – обобщен доклад [1]"
- [23] Схема противопожарного водопровода. РО (фундаментная часть). Внутренний водопровод и канализация 20041-ВК; бл. 6; л. 2, 3, 4.
- [24] Трубы и разводка каналов спецканализации, отм.–4.20 в осях Ар-Др,1р-Зр;№18030-нж,л. 2,
- [25] Извадка от подземния кадастър за зоните на обстройката на РО (заявка №322)
- [26] Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителните и монтажни работи.
- [27] Правилник по безопасността на труда при заваряване и рязане на метали. Д-08-002-1978г., изм. 1993г.
- [28] Наредба № I–209/ 22.11.2004г. за правилата и нормите за пожарна и аварийна безопасност на обектите в експлоатация”, Заповед на Изпълнителния Директор на АЕЦ „Козлодуй” за осигуряване на пожарна безопасност при извършване на огневи работи.
- [29] Тройници равно проходни, ГОСТ 17378-2001
- [30] Наредба №4 от 21.05.2001 на МРРБ за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти
- [31] Закон за Устройство на територията от 31.03.2001

1 УВОД

Този документ е изготвен от ИКюИ България въз основа на договор №202000001/11.01.2010г. с АЕЦ Козлодуй, като част от проектната документация за "Реконструкция на система 5(6)UL за поддържане допустими нива на дренажната вода на кота -4.20 в чиста зона на РО".

Документът е изготвен на основание Техническо задание за проектиране №2009.30.РО. UL.T3 786-(Приложение 1): "Проектиране на система 5(6)UL15 с подобрени технически характеристики, за поддържане допустими нива на дренажната вода на кота -4.20m" и е преработен на основание решение от утвърден протокол от СТС- №11.УИН.ПТС.23/20.04.2011 г. Целта на проектните решения е предотвратяване наводнение на 5(6) РЩУ, което е потенциално възможно съгласно анализите от работния отчет по мярка 21121 от ПМ на 5 и 6 блок" и изпълнението им е мероприятие № 2.873.1 от Инвестиционната програма на ЕП-2 на АЕЦ Козлодуй.

2 ФУНКЦИОНАЛНИ, ТЕХНИЧЕСКИ И НОРМАТИВНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТА

2.1 Описание на съществуваща системи за дрениране 6UL15 – блок 6

Система 6UL15 е предназначена да събира дренажни води от пода на помещения на коти 6.60m, 3.60m, 0.00m и -4,20m в обстройката на РО блок 6 – чиста зона и да ги отвежда към външни канализационни шахти. Системата се състои от две функционални части: първата е съвкупност от водосборни канали, шахти и съединяващите ги тръби, втората тръбопроводна система за дрениране включваща смукателни тръбопроводи, помпи и напорни тръбопроводи.

Помпите, арматурите и тръбопроводите са разположени в помещения 6A004/1 и 6A004/2. Краят на смукателните тръбопроводи е потопен в цилиндрична шахта за събиране на вода с размери: диаметър 1.0 m, дълбочина 0.7m. Помпите са с номинален проектен дебит $Q=6$ l/s.

2.2 Функционални изисквания

В мярка 21121 [1] са направени изчерпателни анализи на сценарии на вътрешно наводнение за реакторно отделение - обстройка. Направен е извода, че дренажната система 6UL15 има важна роля в някои от анализираните сценарии, особено при използването ѝ срещу наводнение на панелите за управление "HR" в пом. 5(6)АЭ052 на 6 РЩУ (Резервен Щит за Управление).

С наличните понастоящем проектни характеристики на система 6UL15 и при постулираните в анализа откази, в някои от сценариите не е възможно да се предотврати наводнение на 6РЩУ. Въпреки, че това може да бъде приемливо от гледна точка на безопасността, то може да доведе до значително влияние върху последващата експлоатация на 6^{-та} Енергоблок и се предвижда модернизирването на дренажната система 6UL15.

Във връзка с направените заключения от анализите, този Работен проект трябва да обезпечи изпълнението на следните основни функции:

1. Дрениране на дренажни води при нормална експлоатация;
2. Дрениране на дренажни води при нарушена нормална експлоатация (вътрешни наводнения) така, че да не се допусне наводнение на 6РЩУ, респ. поддържане на пределното ниво на водата в коридор 6A006 по-ниско от 25cm.

2.3 Общи технически изисквания

Техническото задание поставя изискването за конфигуриране на две нови, функционално независими една от друга, системи за дренiranje със следните основни функции:

1. Дренажна система в РО – Нормална експлоатация – 6UL15. Изисква се системата да работи (изхвърля водата във външни шахти) в рамките на предвидените от Проекта количества дренажни води при нормална експлоатация;
2. Дренажна система в РО – Аварийна експлоатация – 6UL16. Системата ще работи при аварийни постъпления на дренажни води, предизвикани от наводнения при скъсване на тр-ди от системи 6UJ, VF,VB, VC, които са идентифицирани като основни източници за вътрешно наводнение по Мярка 21121 съгласно резултатите от анализирания сценарии.

И за двете системи се поставят следните допълнителни изисквания:

3. При всички сродни сценарии на наводнение да се поддържат приемливи нива на водата: $L < 25\text{cm}$ в коридор 6A006, за да се избегне наводнение на 6 РЦУ;
4. Подобряване на надеждността им чрез прилагане на принципа за единичен отказ;
5. Защита срещу въздействие от силата на изтичащия флуид (при разкъсване на тръбопровод от системата за пожарогасене);
6. Работата на дренажни системи 6UL15, 6UL16 да е автоматизирана, като включването в работа на всяка от тях да съответства на функционалното ѝ предназначение;
7. Оборудването на система 6UL16 да е квалифицирано за работа при най-тежките условия за експлоатация, разгледани в анализите на сценарии за вътрешно наводнение;
8. Възможност за ръчно и автоматично управление на дренажните помпи;
9. Ремонтопригодност на монтираното ново оборудване;
10. Привеждане (ремонт) на работните помещения на системи 6UL15, 6UL16 в съответствие на функционалното им предназначение и действащите в АЕЦ нормативни изисквания;
11. Компановането на система 6UL15 да се съобрази с наличието на други системи в помещенията;
12. При реконструкцията на система 6UL15 да се ползва ново, съвременно и надеждно оборудване, произведено от водещи български или чуждестранни фирми;
13. В дренажните шахти на помещения 6A004/1(2) да се монтират потопяеми помпи тип Minex-Matador N 6" като оборудване от система 6UL16, в съответствие решение от ЕТС и утвърден протокол - №11.УИН.ПТС.23/ 20.04.2011 г.
14. Съгласно писмо № И-1501/19.08.2011г. температурата на дренажната вода в аварийни условия от 90 °C в т. 2.1.4. от ТЗ е променена на 40 °C.

2.4 Нормативни изисквания

Системи 6UL15, 6UL16 са причислени към системи за нормална експлоатация и трябва да отговарят на следните изисквания:

1. По отношение на безопасността: клас на безопасност – 4-H (по ОПБ-88/97) [2].
2. По отношение на сеизмичност: категория на сеизмоустойчивост – 3 (НП-031-01) [3]
3. По отношение на качеството – съгласно NGPS4/2003/bg/0035
 - а) за неелектрическо оборудване – клас по качество – NC-M;
 - б) за електрическо оборудване – клас по качество NC-E;
 - с) за оборудване КИП и А – клас по качество NC-1.

2.5 Технологични изисквания

Основното технологично изискване към системата е да събира водите от технологичните помещения на чиста зона и от кота -4.20м и да ги отведе към площадкови канализационни шахти, извън пределите на РО.

Система за събиране на водите от подовете на чиста зона на РО включва в проекта два главни водосборни канала; един спомагателен канал към дренажните шахти в пом. 6A004/1,2. Предвижда се да се подобри проводимостта на спомагателния канал за овладяване на аварийни ситуации с големи течове, тъй като той е връзка между пом. A004/1, A004/2 и A006., Проектните решения за неговото подобряване са посочени в ч.№ EQEB11001-R02-C-D03.

Основните проектни решения за отвеждане на водите, с нови включвания и границите на проектиране, са показани на черт. № EQEB11001-R02-M-D01 – Технологична схема на дренажни системи 6UL15, 6UL16. Заглавен чертеж.

Проектът разработва връзките между помпите на с-ма 6UL15 и колектора на дренажна система, така че да отговорят на изисквания за качествена и надеждна работа на системата, съгласно действащите в страната и в АЕЦ стандарти и нормативи, и същевременно да се осигурява лесна експлоатация и поддръжка.

Компановката на тръбните елементи постига оптимизация на хидравличните загуби и гарантира достатъчна проводимост на тръбните връзки за проектния дебит.

2.6 Изисквания за якост

Системата за дрениране 6UL спада към системите за нормална експлоатация.

Основните изисквания за изчислителните проверки на якост са :

- Тръбопроводите се проектират за непрекъсната работа, като се отчитат очакваните температурни колебания, собствено тегло на тръбата и теглото на флуида в нея, съсредоточените товари на арматурите ;
- За тръбопроводите и тръбните детайли напреженията да са под допустимите;
- За арматурите и фланците на помпите усилията да са под допустимите;

Приема се консервативно, че якостните характеристики на тръбопроводната система, при монтирани нови помпи и арматури, трябва да удовлетворяват якостните критерии за товарни състояния за 3 клас на ASME [17].

Въз основа на приложените товарни комбинации в документ EQEB11001-R02-M-A4, се определят усилията във фланците на помпите, които трябва да са под допустимите усилия, обявени от производителя на доставяните помпи.

2.7 Други изисквания

Техническото задание поставя и допълнителни изисквания към част „Машино-технологична“, изброени по-долу:

1. Цялостна подмяна на съществуващи дренажни помпи 6UL15D01, 6UL15D02, 6UL15D03, 6UL15D04, тръбопроводи, арматура и др. елементи, квалифицирани за условията на работа и съответстващи на тяхното функционално предназначение.
2. Помпите от система 6UL15 трябва да отговарят на следните изисквания:
 - да се проектират с предвидената по Проект производителност $Q=6 \text{ l/s}$;
 - работна среда – дренажна вода (без химически реагенти);
 - температура на работната среда – от 10°C до 90°C ;
 - тип – самозасмукващи, без необходимост от допълнителни осигуряващи системи освен електрозахранване.
3. Помпите от система 6UL16 да отговарят на следните изисквания
 - да се проектират с дебит – определен от сценарий с най-тежките последствия за 6РЦУ при наводнение в коридор 6A006 на кота -4.20m ;
 - работна среда – дренажна вода (без химически реагенти);
 - температура на работната среда – от 10°C до 40°C (съгласно писмо И-1501/19.08.2011г.);
 - тип – дренажни потопяеми, без необходимост от допълнителни осигуряващи системи освен електрозахранване.
4. За напорния тръбопровод на помпи от система 6UL16 да се предвиди нова проходка в строителната конструкция, за отвеждане на водата при наводнение през външните дренажни шахти над кота 0.00m (недопускане на наводнение от външна канализационна шахта).
5. Тръбопроводите и арматурата на системи 6UL15, 6UL16 да отговаря на следните изисквания:
 - арматурата да е с ръчно задвижване, но с цел осигуряване на надежден пуск в работа на помпите 6UL15, впоследствие е направено предложение и е взето решение да се използват арматури с електрическо задвижване монтирани в напорните им тръбопроводи;
 - материал – конструкционна стомана;
 - минимални загуби на налягане в системите;
 - възможност за почистване на смукателните решетки на тръбопроводите.

3 ПОДХОД ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОЕКТА

Проектирането е изпълнено в следната последователност.

1. Събиране, преглед и анализ на входни данни, огледи и заснемания на място на тръбопроводи, опори, дренажни канали, шахти, съществуващи помпи и проходки, имащи отношение към реконструкцията на система 6UL15, и проектирането на новата система 6UL16.
2. На базата на събраната информация са направени проектни решения, които са съобразени и удовлетворяват до най-висока степен посочените в т. 2 функционални, технически и нормативни изисквания на ТЗ. Проектните решения включват:
 - изработване на технологични схеми и дефиниране условията на работа на двете системи (нива на включване на помпите);
 - определяне (изчисляване) на работния дебит на помпи от система 6UL16;
 - компановка на помпи, тръбопроводни линии на двете системи;
 - изчисляване на загубите на налягане в смукателни и напорни линии в системите;
 - избор на помпи по изчислени загуби на налягане, изисквани дебители и допълнителни изисквания по ТЗ (дадени в т. 2 от записката).
3. Изготвяне на работна документация по част МТ.

4 ПРОЕКТНИ РЕШЕНИЯ

4.1 Входни данни

При разработването на настоящия проект са взети в предвид следните входни данни:

- ТЗ за проектиране - №2009.30.РО.UL.ТЗ.786;
- писмо от Възложителя И-1501/ 19.08.2011г.;
- Основни приложими стандарти и норми:, СН 527-80[5], ПБР-НУ[6] и изискванията на ЗТИП[4];
- Документация на подобрите нови помпи-Приложение №5;
- Работни, компановъчни и монтажно-сборни чертежи;[12]
- Заснети ексекутиви за разположение на тръбопроводи, металоконструкции, съоръжения и др. на 25÷26.06.2010 г ,02÷04 .07.2010г. и 15÷17.07.2010г.;
- Стандартите за фасонните детайли [9], [10], [29] и [7] са посочени в спецификациите, приложени към проекта.

4.2 Общо описание на новопроектираните системи 6UL15 и 6UL16

Съгласно изискванията в ТЗ са проектирани две технологични системи: за нормална експлоатация – 6UL15 и аварийна 6UL16, показани в заглавен чертеж №EQEB11001-R02-M-D01.

В помещение 6A004/1 са разположени – помпи 6UL15D01(2), а в помещение 6A004/2 – помпи 6UL16D03(4). Всяка от помпите е проектирана със собствена смукателна линия Тр-6UL15-1с(2с, 3с, 4с), чийто край завършва със смукателен филтър, потопен в

съответната дренажна шахта на помещенията. За отвеждане на водно-газова смес при стартирането на помпите са предвидени линии за дегазация Tr-6UL15-1d (2d, 3d, 4d), отвеждащи сместа в шахтата. На смукателните линии се предвижда и щуцер за първоначално запълване с вода на работната камера на помпата (по изисквания на завода-производител на помпите). На напорните тр-ди на помпите (Tr-6UL15-1p, Tr-6UL15-2p) е предвиден манометър за следене налягането в системата. Двата тръбопровода се събират в общ напорен колектор, чийто край се подвключва към съществуващия подземен напорен тръбопровод на сега действащата система чрез резбово съединение. Диаметрите на тръбопроводите границите на проектиране, както и предвидените типове арматури са дадени в заглавния чертеж.

Проектираната система 6UL16 се състои от две независими една от друга подсистеми. Първата включва, помпа 6UL16D01, напорна и рециркуляционна линия - Tr-6UL16-1p - Предназначена е за дениране на водата при аварийно наводнение в пом. 6A004/1, респ. коридор 6A006 и други помещения на кота -4.20m.

Втората подсистема включва помпа 6UL16D02, напорна и рециркуляционна линия - Tr-6UL16-2p. Предназначена е за дениране на водата при аварийно наводнение на помещение 6A004/2, респ. коридор 5A006 и други помещения на кота -4.20m..

На напорните линии на всяка от двете подсистеми е предвиден манометър за отчитане на налягането на работния флуид.

От съществено значение за проекта е определянето на необходимия дебит на помпи от система 6UL16. За целта са прегледани и сравнени резултатите от анализите на скъсванията на тръбопровода от различни системи, водещи до изтичане на вода на кота -4.20 в чиста зона на РО, съгласно отчетите по мярка 21121. Прегледани са и са съпоставени общо 42 сценария с скъсвания на тръбопровода в системи VF, UM, VB, UJ, TX и VC.

В резултат на прегледа е установено, че изтичането с най-голям дебит, постъпващ на кота -4,20m, е свързано със скъсване на тръба на системата за пожарогасене UJ в границите на помещения 6A004/1(2). При оразмеряване на необходимия дебит се прилага принципа на единичния отказ, т.е. допуска се работа само на една помпа 6UL16D01(2) и също така разполагаемост на две от четирите помпи от система 6UL15 в незасегнатото от разкъсания тръбопровод помещение 6A004/1(2). Съгласно най-тежкият сценарий, за период на изтичане 90 минути, консервативно е постулиран постоянен дебит от скъсаното сечение на тръбопровода - 82.64kg/s. Отчитат се площите на свързаните помещения, съгласно анализа по мярка 21121, а именно 6A001/1,2, 6A002/1,2 6A004/1,2, 6A006, 6A016, 6A038/1,2,3, 6A051/1,2,3,4. Приема се, че максималното допустимо ниво в коридора 6A006 е 20 cm, за да се гарантира запазване на РЩУ от наводняване. При тези предпоставки, определеният необходим дебит на една помпа 6UL16D01(02) е 198 m³/h или 55 l/s.

За осигуряване на пълноценно функциониране на помпите, при условие за единичен отказ, е предвидено проектно решение за многократно увеличаване на пропускателната способност на канала, свързващ всяко едно от помещенията 6A004/1 и 6A004/2 с коридора 6A006 през кабелните шахти (разработен в черт. – част СК). Към съществуващото трапче с размери 80mm x 50mm се надгражда канал, чиито размери (ширина x височина) са 500mm x 200mm. Същият осигурява необходимата пропускателна способност (хидравлична проводимост) за обезпечаване максималния необходим дебит за новите помпи от система 6UL16, в случай на авария по най-неблагоприятния сценарий.

4.3 Проектни параметри

Изчислителните параметри на напорните тръбопроводи на система 6UL15 са:

$T_{\text{разч}} = 40(90)^{\circ}\text{C}$; $P_{\text{разч}} = 0.15 \text{ MPa}$, за хидроизпитание : $T_{\text{хи}} = 20^{\circ}\text{C}$; $P_{\text{хи}} = 0.2 \text{ MPa}$

Изчислителните параметри на напорните тръбопроводи на система 6UL16 са:

$T_{\text{разч}} = 40^{\circ}\text{C}$; $P_{\text{разч}} = 0,15 \text{ MPa}$, за хидроизпитание : $T_{\text{хи}} = 20^{\circ}\text{C}$; $P_{\text{хи}} = 0,2 \text{ MPa}$,
за участъка на рециркулация - $P_{\text{разч}} = 0,31 \text{ MPa}$, за хидроизпитание; $P_{\text{хи}} = 0,38 \text{ MPa}$

Изчислителните параметри на смукателните тръбопроводи на система 6UL15 са:

$T_{\text{разч}} = 40(90)^{\circ}\text{C}$; $P_{\text{разч}} = 0.1 \text{ MPa}$, за хидроизпитание : $T_{\text{хи}} = 20^{\circ}\text{C}$; $P_{\text{хи}} = 0.2 \text{ MPa}$

Пълни проектни параметри за помпите са указани в Приложения 2 и 5.

4.4 Работни режими на системите

Системите са предвидени да работят в два режима – с ръчно или автоматично стартиране на помпите (за подробности гледай част Ел. и СКУ на проекта).

Предвижда се автоматичното управление на помпите (пускане или спиране) да се извърши по показанията на нивото на водата в помещения 6A004/1, 6A004/2 при запазване схемата на управление на помпите по изисквания в ТЗ по Ел. част.

4.4.1 Режими на работа на система 6UL15

Предвидени са следните работни режими:

Режим 1 – нормална експлоатация

- стартиране на работната помпа при препоръчано ниво на водата в дренажна шахта на помещение 6A004/1(2) $L \geq 0.625 \text{ m}$ от дъното на шахтата.

Режим 2 – нарушени условия на нормална експлоатация

- допълнително стартиране и на резервната помпа при препоръчано ниво на водата в дренажна шахта на помещение 6A004/1(2) $L \geq 0.675 \text{ m}$ от дъното на шахтата.

И в двата режима помпите изключват при ниво на водата в дренажна шахта на помещение 6A004/1(2) $L \leq 0.25 \text{ m}$ от дъното на шахтата.

Направено е проверочно изчисление, което показва, че работата на двете помпи при така подбраните помпи и извършената компоновка на тръбопроводите обезпечава дренирането на количествата, постъпващи води в дренажната шахта с дебит до 11 l/s. На практика работата на двете помпи ще осигури успешно дрениране на малки течове на технологични системи, без да се наложи стартиране на система 6UL16.

4.4.2 Режим на работа на система 6UL16

Предвиден е само един аварийен режим - стартиране на помпата при препоръчано ниво на водата в помещение 6A004/1(2) $L \geq 0.05 \text{ m}$ от кота под на помещението. Помпата ще обезпечава дрениране на 6A004/1(2) и коридор 6A006, при възникване на големи течове от технологични системи съгласно анализите в документа [22].

Помпата изключва при ниво на водата в помещение 6A004/1(2) $L = 0.70 \text{ m}$ от дъното на шахтата.

4.5 Компановъчни решения

4.5.1 Общи положения

При компановка на тръбопроводите и връзките с оборудването и със съществуващи части на колекторите се предлагат решения, съобразени с даденостите и приемливи от общи инженерни съображения. Предвижда се фундаментите на помпите да са по високи, за да се предпазят от заливане.

Трасето на колекторите на помпи 6UL15D01, D02, D03, D04 са избирани с оглед използване на съществуващите проходки към шахтите на дъждовната канализация.

Заменят се ръчните арматури на с-ма 6UL15 с нови електрозадвижвани, като мястото и начина за техния монтаж са показани на чертежи EQEB11001-R02-M1-D03, EQEB11001-R02-M1-D17 и EQEB11001-R02-M1-D18. Проектът е разработен с габаритни размери за арматури от производствена серия на фирма ABO Valve с електрически актуатори Regada и EBRO Armaturen (виж Приложение 5 към част МТ и Приложение 7 към част Ел. и СКУ).

В същото Приложение са представени и габаритите на помпите на производители "Sulzer" и "Grindex", с които се разработват компановъчните решения на проекта.

Основните габарити на помпените агрегати, заложи в проекта, са с каталожно предложените от фирмите производителки типове електродвигатели. Електрозахранването, управлението им и допълнително въведените блокировки и защиты на помпите от с-ма 6UL15 са разработени в частта – Електрическа и СКУ (№ EQEB-11001-R02-E). На работни срещи с Възложителя са съгласувани компановката на връзките към оборудването, кабелните лавици и местоположението на ел таблата.

Границите на проекта за тръбопроводите от система 6UL15 в част МТ са. указани в заглавния чертеж на част МТ-EQEB11001-R02-M-D01.

На ч. № EQEB11001-R02-M-D03 са показани планове и разреза на новите смукателни, напорни и обезгазващи линии.

Ситуационните планове и надлъжните разреза на напорни тръбопроводи от система 6UL16 от проходките на помещения 6A004/1(2) до външните шахти са показани на ч. №№ EQEB11001-R02-M-D04(D05).

За монтажни, демонтажни и ремонтни операции по помпите и арматурите ще се ползват монтажните схеми разработени в чертежи от № EQEB11001-R02-M-D07÷№ EQEB11001-R02-M-D18.

Изборът на решения е извършен на стъпки, включващи:

- запознаване с каталожни данни на помпи, отговарящи на изискванията от ТЗ;
- обследване на кота -4.20, варианти на компановки и на трасета за включване на нови линии;
- проверочни хидравлични и якостни изчисления на тръбопроводите. Резултатите от пресмятанията са представени в Изчислителните записки EQEB11001-R02-M-A3 и EQEB11001R02-M-A4.

Подменят се нивомерите в дренажните шахти с нови, съгласно част Ел. и СКУ на проекта (EQEB11001-R02-E).

За линиите, да бъде използвана безшевна тръба от стомана 1.0345 по БДС EN 10216 (или Ст 20 по ТУ14-3-460-75) с диаметри DN=10,20,25,50,80,150. Стандартите за геометричните характеристики на тръбите са БДС EN 10216 -2(DIN 2448) [9].

Свързването на линиите към помпите на система 6UL15 и арматурите е посредством фланци по DIN 2631 и DIN 2633 [8]; с преходи по DIN 2616 [7]. Заложени са колена -късоогънати по DIN 2605 [10]. Предвижда се тръбопроводите да са от стоманени тръби

и да са с челни заваръчни шевове, като стандартите за изработката на краищата, контрол и приемане са посочени в забележка от заглавния чертеж № EQEB11001-R02-M1-D01.

За присъединяване на потопяемите помпи от система 6UL16 са разработени резбови съединения към заводския щуцер на помпите, които са резба ISO G6" (ч. EQEB11001-R02-M-D16).

Всички елементи са специфицирани да съответстват на работните параметри.

Основното оборудване на системата - дренажни помпи и арматури е разположено в чиста зона на РО на кота -4,20. Транспортът на материали за ремонтни и монтажни дейности към тази кота е подробно пояснен в част ПБЗ на проекта. Новите помпи, показани на ч. № EQEB11001-R02-M-D02, са разположени в зони които не са в обсега на съществуващи стационарни повдигателни съоръжения, и ще се транспортират с помощта на транспортни колички и други помощни транспортни средства.

Необходимо е след изпълнение на проекта и доставка на новото оборудване да се направи допълване (актуализация) на инструкциите за експлоатация на дренажната система [11] и технологичните схеми [13],[14].

4.5.2 Компановъчни решения на система 6UL15

Компановката на тръбопроводите и помпите представлява комплексно решение от удовлетворяването на изискванията в ТЗ посочени в т. 2 от записката и от строително конструктивни съображения. Компановането на тръбопроводите и оборудването е направено при приета кота на пода на помещения 6A004/1(2) – кота -4.10m(съгласно ч. № 18023-AP архитектурен чертеж- "РО. Полы, холы, лесниц №1- №4, отм -4.20)

Тръбопроводите и помпите са поместени изцяло в помещения 6A004/1(2). Помпите от системата се предвиждат да бъдат поставени на фундаменти с височина 0.4m от котата на пода на помещенията. Фундаментите ще бъдат изградени на мястото на съществуващите фундаменти. В строителните работи е включено разрушаване на старите. Точното им местоположение на новите е показано в работни чертежи – част СК.

Смукателните тръбопроводи са разположени под съществуващите тръбопроводи на система 6UJ и не възпрепятстват обслужването на съществуващите дренажни арматури на противопожарните тръбопроводи. Вертикалните участъци след дренажните арматури при необходимост ще бъдат претрасирани като за целта са предвидени в количествената сметка колена DN50 (виж заб. 3 от ч.№ EQEB11001-R02-M-D03 л.1). Предвидените смукателни филтри предотвратяват навлизането в помпите на частици с по-големи размери и възпрепятстват създаването на водовъртеж при по-ниски нива в дренажната шахта, респ. засмукване на въздух. По проект се предвижда напорните колектори на реконструираната система да се включат посредством резбова връзка 2"(Ду50) към съществуващи напорни тръбопроводи, още в самите помещения.

По изисквания на завода-производител на помпите на линиите Tr-6UL15-1d(2d,3d,4d), връщащи въздушно-водна смес в дренажната шахта, трябва да се проектират при спазване на изискваната специфична конфигурация. С цел осигуряване непрекъснато наличие на вода в камерата на помпата, смукателните тръбопроводи са задигнати на по-висока кота, непосредствено пред входа на помпата.

Помпите са разположени в помещение 6A004/1(2) достъпът на оперативния персонал до помещението се осигурява по същия начин както преди реконструкцията. Таблата за управление на агрегатите са разположени в предверията на асансьорите 6A002/1(2). Събирането на технологичната схема и пускането на агрегатите се осъществява съгласно действащите процедури и инструкции за помпи от система 6UL15.

4.5.3 Компановъчни решения на система 6UL16

Пресметнатият пълен дебит 55 l/s за всяка от помпите на система 6UL16 са подбрани потопяеми дренажни помпи на Grindex тип Matador N 6" (резба на изх. щуцер по ISO-G). Помпата е с габарити: диаметър 394mm и височина 954mm. Монтира се в дренажна шахта, като се захваща към стената ѝ със специално разработена скоба (съгласно чертеж от част СК).

За предпазване от въздействие от силата на изтичащ флуид (при разкъсване на тръбопровод от система за пожарогасене) се предвижда допълнително защитна конструкция над помпата и шахтата.

Напорните тръбопроводи на помпите са проектирани с манометър. По препоръка на Производителя за удължаване на експлоатационния ресурс на уплътненията на помпите от система 6UL16, те трябва да се пускат веднъж седмично. Предвидено е за тази цел да се ползва рециркуляционната линия.

Напорният тръбопровод излиза от помещение 6A004/1(2) през нова проходка, проектирана в предвидената за целта зона в оригиналния проект, и се насочва към предварително съгласувана от Възложителя канализационна шахта Ш701 (съответно (Ш964)). Тръбопроводът е трасиран подземно и е положен безканално. За осигуряване на изискване №4 от т. 2 на ТЗ (недопускане на наводнение от външна канализационна шахта), непосредствено преди шахтата, напорния тръбопровод излиза надземно, след което влиза отново под земята и се връзва в съответната шахта. При спиране на работа на помпата, водата в тръбопровода се дренира гравитачно отново в дренажната шахта на помещение 6A004/1(2), през линията за рециркулация.

Достъпът до оборудването се осъществява през предверието на асансьора 6A002/1(2) и последователно през вратата на помещение 6A004/1(2)

За привеждане на помпа 6UL16 в режим на готовност, напорната арматура 6UL16S02(04) се отваря напълно и се затваря арматурата за рециркулация 6UL16S05(06)

Таблото за управление на помпи 6UL16D01(02) е разположено в предверието на асансьора 6A002/1(2), в зоната на повдигнатата част на пода на помещението. След като помпата е подготвена за работа, таблото се превключва в режим за автоматично пускане на агрегата. Тъй като помпата е потопяема, никакви допълнителни действия не е необходимо да се извършват.

4.6 Монтажни съединения

В заглавния чертеж № EQEB11001-R02-M-D01 са указани изискванията към контрола на заваръчните шевове на тръбните блокове. Подготовката за краища на заваряване да се извърши съгласно БДС 3112-85 г. Тръбопроводните линии да се тестват на плътност с пробно хидравлическо налягане съгласно посочените в таблицата на чертежа стойности преди да се свържат с оборудването.

За заваряване на фланците и елементите от тръбопроводите да се използват електроди тип Е 42/3 по EN499-2000 или сходни (УОНИ400/10) .

Проектът предвижда стриктно изпълнение на монтажните указания към заводската документация на новите помпи. Контролът за този обем монтажни дейности да се предвижда завишен.

За присъединяване на напорния тръбопровод към заводския щуцер на потопяемите помпи 6UL16D01,D02 е разработен детайл с резба ISO G6" (виж ч. EQEB-11001-R02-M-D16).

4.7 Крепене на оборудването и тръбите

Помпите от система 6UL15 ще се захващат към нови фундаменти в пода на кота -4.20. Монтажът на помпите е предвиден след приключване монтажните дейности, съгласно част СК на проекта, и след времето необходимо за да добие бетона исканата здравина (якост).

Тръбопроводите ще се крепят по типови опори дадени в част СК на проекта. Конзолите се захващат за съществуващата стена (по ред А и ред Д) със стоманени профили. Местата на опорите са показани в изометричните чертежи. Укрепването на малките тръбопровода DN10 и DN20 се изпълнява по място.

Потопиемата помпа 6UL16D01(02) се монтира в дренажната шахта, като се захваща към стената ѝ с разработена скоба.(по чертеж от част СК- EQEB-11001-R01-C-D04). Монтажът на помпа от система 6UL16 също трябва да се извърши при стриктно спазване изискванията на завода производител.

4.8 Техническо обслужване, ремонт и изпитания

С изпълнението на проектните решения на кота -4.20 ще бъдат монтирани допълнителните помпи и арматури без да се променят условията на работа на кота -4.20 в обстройката на РО, поради което в проекта не се предвиждат (не са специфицирани) допълнителни лични предпазни средства.

За първоначалното въвеждане в работа и при първоначално пускане след ремонт на самозасмукващите помпи от с-ма 6UL15, трябва да се направи запълване на смукателната им част, през съответния тр-д за първоначално запълване.

За подробното описание на работата на самозасмукващите и потопиемите помпи, с доставката ще трябва да има предоставени инструкция за експлоатация и техническо обслужване, и отделна инструкция за ремонт. Всички експлоатационни въпроси, свързани с работата на помпите трябва да бъдат съобразени с паспортната им документация, съпътстваща доставката им и ще бъдат отразени в съответната експлоатационна инструкция и документи на с-ми 6UL15.

Функционалните изпитания на помпи от система 6UL15 да се извършат след първоначално запълване на помпите, в съответствие с действащите процедури и инструкции за системата.

За изпитване на помпи 6UL16D01, D02 е необходимо да се изпълнят следните условия. Да се затворят и уплътнят праговете на двете врати на помещение A004/1(2) и канала за подвеждане на вода от коридора A006 към помещението, с помощта на специално разработените детайли за уплътнения, представени на чертеж EQEB11001-R02-C-D09 (Преградни конструкции за врати и стени) в част СК. Да се отвори линията за питейна вода в помещението за допълване на шахтата и последващо повишаване на нивото в помещението до 5 сантиметра. В зависимост от режима, който ще бъде изпитана, помпата може да се включи дистанционно от таблото в предверието или автоматично. Следи се водата от помещението да бъде изпомпана за не повече от 20 секунди и агрегатът автоматично да изключи по ниско ниво.

След провеждане на изпитанието, се демонтират приспособленията и се възстановява проходимостта на канала от коридора към шахтата. Предлага се периодичност на изпитанието - минимум веднъж на година, като допълнително може да се уточни в зависимост от добрата практика на Възложителя за системи с аналогична функция и клас по безопасност.

Допълнително по препоръка на производителя, веднъж седмично се провежда изпитание с рециркулация, при затворена арматура DN50 на напорния тр-д и отворена арматура на рециркулация.

5 ОСИГУРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТ И ХИГИЕНА НА ТРУДА

5.1 Общи изисквания за доставка

Доставените дренажни помпи трябва да са с документация, удостоверяваща съответствие им с изискванията, посочени в техническата спецификация към проекта.

Доставяните арматури трябва да бъдат окомплектовани със съответната паспортна документация, удостоверяваща съответствието им с условията и изискванията на спецификацията №EQEB-11001-R02-M-A6. Желателно е арматурата да е доставена с контрафланци и със съответните крепежни елементи (има специфицирани детайли в случай на доставка само на арматури). Всички доставки да са придружени от декларации за съответствие на съществените изисквания съгласно [4].

Отговорност за целостта на доставката носи Заявителя, а след приемането за монтаж – монтажната организация.

Всички елементи подлежат на проверка на качеството, като проверка на външен вид и замери на основни размери. За монтаж трябва да се предават само материали с положителен резултат от входящия контрол.

Организацията на Изпълнителя на СМР, следва да стане съгласно негова програма за осигуряване на качеството, включваща и гарантираща изпълнение на изброените по-долу изисквания.

Монтажни и демонтажни дейности ще се извършват в последователността от т 5.3.1.

5.2 Изисквания при извършване на демонтажни дейности

Дейностите ще се извършват съгласно условията и изискванията за работа в чиста зона на РО, по реда, установен в АЕЦ "Козлодуй".

При ремонтни операции, свързани със заваряване и рязане на метал трябва да се спазва "Инструкцията за противопожарните мерки при извършване на огневи работи в промишлени предприятия", както и специалните инструкции по противопожарна охрана в чиста зона на РО за всеки конкретен случай.

В процеса на демонтаж трябва да се спазват основните положения по охрана на труда, които са изложени в Наредба № 13-1971 [19], и правилниците [20], Д-08-002-78 [27] и Наредба I-209 на АЕЦ [28].

5.3 Изисквания при извършване на монтажни дейности

Монтажът следва да започне след като бъдат:

- съгласувани с ЕП-2 всички установени условия и изисквания за безопасност и хигиена на труда, и за пожарната безопасност при работа;
- разработени и утвърдени необходимите инструкции и указания за всеки вид работа, с отчитане на технологичната последователност и местните условия на труд.

Монтажът и приемането на монтажа трябва да се извършва съгласно условията и изискванията на нормите и правилата, установени в областта на ядрената енергетика.

Да се използват само материали, елементи и детайли, притежаващи съответните сертификати, клейма и маркировки, удостоверяващи съответствието им с използваните в проекта и с положителен резултат от входящ контрол.

Краищата на фасонните части и тръби се обработват по механичен начин.

Подготовката, изпълнението и приемането на заваръчните съединения ще се извършва съгласно Правилника за монтаж на тръбопроводи [20].

При блочен монтаж, повърхностите на тръбопроводите трябва да се пазят от удари и драскотини. Преди монтаж се извършва проверка на габаритните размери на заводските елементи. Монтажните припуски, ако са предвидени такива, се срязват и се обработват за заварка по механичен способ.

Забранява се едновременното извършване на монтаж на тръбопровод и работа по елементите на строителната част.

Всички положения по приетата технология на заваряване, регламентиращи съдържанието и реда на изпълнение на отделните технологични и контролни операции се установяват в производствена инструкция на Изпълнителя и в съответствие с [5] и [20].

Приваряването на временни закрепвания трябва да се извършва на не по-малко от 100 мм от краищата на заваряваните елементи.

За осигуряване на проектния наклон на тръбопроводите се допуска поставянето под опорите им на метални пластини, заварявани към закладните части или към стоманените опорни конструкции.

При получаване на неудовлетворителни резултати от проверките дори по един от показателите, за същия се правят повторни проверки в удвоен обем.

При монтаж на тръбопроводите и техните елементи с заварка се допуска прилагането на всички промишлени методи на заваряване, гарантиращи съответната експлоатационна надеждност на заваръчните съединения.

Максимално допустимото изместване на краищата при челно заваряване на тръбите и тръбопроводните елементи да не надвишава 12% от номиналната дебелина на заваряваните елементи, но не повече от 0.5mm.

Боядисване на тръбопроводи и опори става в зони извън помещението, като се оставят непокрити местата подлежащи на заварка и наблюдение по време на хидравличния тест. Същите се почистват до метален блясък и се подготвят краищата за заварка.

Не се допуска:

- заваръчните шевове на тръбопроводите да лежат върху опорите;
- заваряването на щуцери към огънатата част на колена или други фасонни части или към заваръчни шевове;
- разполагането на заваряван крепящ елемент на по-малко от 50 mm отстояние от заваръчен шев.

Антикорозионна защита

Металните повърхности да се почистят от окиси, ръжда, мазни петна, прах и да са подсушени, съгласно изискванията на БДС 13282-76 "Покрития лакови, шпакловъчни антикорозионни за стоманени строителни конструкции. Подготовка на повърхността на конструкциите под покритията. Общи технически изисквания. Методи за оценка на качеството на подготовката." Да се изпълни полагане на 2 пласта епоксиден грунд; 2 пласта епоксиден емайл лак; общата дебелина на антикорозионното покритие - минимум 200µm.

5.3.1 Последователност при CMP:

Демонтажните и монтажните дейности ще се извършат при запазване възможността за функциониране на дренажната система UL. Да се съгласува предварително с Е-ВКОС на 6

бл. програма за цялостното осушаване на коя да е от шахтите в пом. A004/1(2) и удълбаването им, ако са по плитки от 700mm.

Предлага се спазване на следната последователност:

- [1] Съгласуване с персонала на експлоатацията кратко спиране на двете помпи (предварително се осигурява наличие на потопяема помпа "Bibo";
- [2] При необходимост, удълбаване на шахтата за привеждане ѝ в проектно състояние и подготовка за изпълнение на крепежните елементи на потопяемата помпа по строителен чертеж ;
- [3] Отсичане на общия участък от напорния тръбопровод чрез монтаж на тройник с два холендъра(на мястото на коляното на съществуващия напорен тръбопровод) Проверява се фактичската дебелина на сечения на тръбата и се проверява състоянието на резбата (За проверените сечения с видими дефекти се извършват по-детайлни измервания, и съгласувано с проектанта се търси решение за замяна на участъците.)– виж Монтажен чертеж на напорен тръбопровод на помпи 6UL15D01,02 (съответно 6UL15D03,04);
- [4] Затапване на тройника, откъм новопроектирания напорен тръбопровод на помпа 6UL15D02(съотв. 6UL15D04), намираща се по-близо до шахтата;
- [5] Възстановяване на връзка - напорни тр-ди към новомонтиран тройник. Възстановяване в работа помпа D01(D03);
- [6] Демонтаж на помпа 6UL15D02(D04), включително свързаните с нея смукателен и напорен тръбопровод (напорния тръбопровод се демонтира до мястото на включване в общия за двете помпи колектор);
- [7] Разбиване на фундамента на демонтираната помпа 6UL15D02 и изпълнение на нов стоманобетонен фундамент, съгласно част СК;
- [8] Монтаж на напорен тръбопровод за аварийната помпа (Dy 150), в участъка, намиращ се покрай стената на в помещение 6A004/1(2);
- [9] Монтаж на новодоставената помпа 6UL15D02, включително смукателен тръбопровод към нея. Монтаж на напорен тръбопровод, с временно крепене и временно затапен , но в готовност за свързване с резбова връзка към тройника на съществуващия колектор;
- [10] Пробиване на отвори за монтаж на щуцери в основните линии (за дренаж, възел с манометър, възел за първоначално запълване пред смукателя на помпа тип А 11-50);
- [11] Хидравлични изпитания на новите тръбопроводи и функционални изпитания на помпа 6UL15D02
- [12] Съгласувано с персонала по експлоатация- АЕЦ, спиране на помпа 6UL15D01 (D03). Затапяне на тройника, монтиран по т.4 в посока към помпа 6UL15D01(D03). Стиковане на резбовото съединение м/у колектора и напор на другата помпа; въвеждане в работа на новата помпа 6UL15D02(D04).;
- [13] Демонтаж на съществуваща помпа 6UL15D01(D03);
- [14] Разбиване на фундамента на демонтираната помпа 6UL15D01(D03) и изпълнение на нов стоманобетонен фундамент, съгласно част СК;
- [15] Монтаж на новата помпа 6UL15D01 (съответна D03) и тръбопроводите към нея до монтирания тройник на съществуващия напорен колектор;
- [16] Пробиване в основните линии на отвори за монтаж на щуцери (дренаж, мано-метър, възел за първоначално запълване смукателя на помпи тип А 11-50 (6UL15D01(D03)).
- [17] Хидравлични изпитания на новите тръбопроводи и функционални изпитания на помпа 6UL15D01(6UL15D03);
- [18] Въвеждане в експлоатация на новата помпа 6UL15D01(съответно D03);
- [19] Извършване на изкопни работи от външната страна на РО до ревизионно шахта Ш701 (съответна Ш964 към A004/2), за разкриване на проходката и за свързване на напорния тръбопровод $\varnothing 168,3 \times 4,5$ с шахтата на площадкова канализация;

- [20] Направа на нови стоманобетонни шахти за външни тръбопроводи (съответно на двете форми "гъша шия" в двете нови шахти);
- [21] Направа на проходка в стената на РО и свързване на външни и вътрешни участъци на тръбопроводи $\varnothing 168,3 \times 4,5$ от напора на помпа UL16D01(D02);
- [22] Полагане на външния участък на тръбопровод $\varnothing 168,3 \times 4,5$ в изкопа и връзка с канализационни шахти;
- [23] Хидравлично изпитание на тръбопровод $\varnothing 168,3 \times 4,5$ и функционални изпитания на аварийна помпа 6UL16D01(D02);

Дейности Група Б относно аварийна помпа

- [1] Пробиване на отвори в основните линии за монтаж на щуцери(възел манометър).№EQEB-11001-R02-C-D04;
- [2] Монтаж на опорните конзоли за опори, с проектни номера съседни на помпата, гледай монтажен чертеж на основните линии към съответната помпа ч.№ EQEB11001-R02-M-D06 и чертежи по част СК за опори);
- [3] Монтаж на технологични рециркуляционни тр-ди и опори към тях;
- [4] Пробиване на отвори в основните линии за монтаж на щуцери(възел манометър).

Спомагателни дейности Група В – Демонтаж на тр-ди питейна вода

- [1] Дрениране на линиите $\varnothing 25 \times 2.5$. На местата и да се поставят защитни одеяла в съседство на срезовете. На място се обработват краищата на тръбопроводите. Да се заглушат в указаните от персонала места, при отпадащите отклонения на линиите питейна вода $\varnothing 25 \times 3$
- [2] Срезване на вертикални парчета от тръбопровод с вода за пожарогасене след арматури 6UJ10S02 и 6UJ10S04 (показано на ч. №EQEB11001-R02-M-D03)
- [3] Монтаж на демонтираните парчета от система UJ по указания на персонала на Е "РО" към ново място за дрениране.
- [4] Последна е дейността по минимизиране и боядисване от тръбопроводи и опори, след добро зачистване на заваръчните шевове.

5.3.2 Изисквания към предаването на монтажа

Изпитанията на тръбопроводите се извършва в съответствие с "Правилник за изпълнение и приемане монтажните работи на технологични машини, съоръжения и тръбопроводи", утвърден с заповед РД-14-02-630.

Преди започване на изпитанията, комисията проверява изпълнителната документация и готовността на инсталацията за провеждане на изпитанията. Редът за изпълнение на работите по изпитване се определя с Технологична инструкция и схема, изготвени от Изпълнителя, които обхващат последователността и начините на изпълнение на работи те, методите и средствата за откриване на изтичане.

Технологичната инструкция и схема за изпитание да се съгласува с Възложителя.

Продължителността на изпитанията на плътност е не по-малко от 5мин., след което се понижава работното налягане в течение на необходимото време за основен преглед на трасето. Повишаването и намаляването на налягането се извършва плавно. Отстраняването на евентуални дефекти и пропуски, забелязани или получени по време на изпитването на плътност се извършва след като налягането се понижи до атмосферното. Дефекти по заваръчните съединения се поправят чрез изсичане и повторно заваряване, а неплътни фланцеви съединения се разглобяват, уплътняват и

сглобяват отново. След отстраняване на дефектите, участъкът се подлага повторно на изпитване на плътност.

При успешно провеждане на изпитанията се съставя протокол, който се подписва от всички членове на комисията по изпитванията и се прилага към общата документация при предаване на обекта.

Монтажната организация да съгласува с експлоатационния персонал на сектор "Е" РО график за включване и пусконаладъчни дейности

Евентуални изменения и/или отклонения от проекта и допълнения към него, трябва да бъдат съгласувани от Проектанта и утвърдени от него.

След приключване на СМР околното пространство да се почисти и възстанови в първоначалния си вид. Да се почисти повърхността на откритите тръбопроводи от омасляване и замърсявания преди предаване на обекта.

5.3.3 Технически мерки.

Реализацията на проекта не внася никакви изменения в съществуващите понастоящем условия на труд.

Има опасности от травми при извършване на монтажните дейности.

В защита на тези опасности в проекта ПБЗ са предписани съответните дейности.

5.4 Пожарна безопасност

Част "Пожарна безопасност" е предмет на отделна проектна част EQEB-11001-R02-F, приложена към настоящия проект.

6 ИЗИСКВАНИЯ КЪМ РАБОТАТА НА ОБОРУДВАНЕТО

В съответствие т. 3.3. от ТЗ по долу са представени изискванията към работата на оборудването – новопроектирани помпи от системи 6UL15 и 6UL16.

6.1 Експлоатационни изисквания

Изискванията при първоначално пускане на която и да е от новите помпи от системи 6UL15 и 6UL16 е дадено при долната последователност:

1. Процедури за безопасност преди първоначално пускане в експлоатация;
2. Пускане на помпата в действие за първи път;
3. Контролни действия по време на първоначално пускане в действие;
4. Процедури за спиране;
5. Контролни действия след първоначално пускане в действие;
6. Отстраняване на неизправности, възникнали по време на работа.

Процедури за безопасност преди първоначално пускане в експлоатация

Преди стартиране на помпата за първи път или след извършен сервизен ремонт, за предотвратяване на инциденти и гарантиране на безпроблемна експлоатация на помпата, е необходимо винаги да се вземат следните мерки за безопасност:

- предотвратяване на неволното стартиране на електромотора по време на следните процедури;

- фиксиращите болтове на помпата и електромотора да са затегнати съгласно инструкциите на Производителя на помпата;
- Мерки против задвижване на помпата в погрешна посока;
- Изпитване на плътност на всички съединения между частите на помпата, арматури, фланцеви и резбови съединения, фасонни части и други елементи на тръбопроводите. Течовете, особено в смукателния тръбопровод, могат сериозно да влошат ефективността на помпата и да направят невъзможно заливането ѝ преди пускане в действие;
- Правилен монтаж на уплътнението на вала на помпата;
- Наличие на масло и грес за смазване на лагерите на помпата и електродвигателя. При продължително съхраняване, преди инсталиране и въвеждане в експлоатация, е възможна кондензация на влага или проникване на замърсявания и вода;
- Проверка посоката на въртене на вала на електродвигателя при снета дистанционна втулка на съединителя;
- Проверка на съединителен възел за свободно въртене на ръка при снета дистанционна втулка както и правилна центровка на съединителя в съответствие с инструкциите на Производителя на помпите;
- Наличие на вибрации на основната плоскост на фундамента. Ако стойностите на вибрациите превишават максимално допустимите величини, е необходимо да се определи причината за тяхното възникване;
- Запълване на помпата и специално обособената смукателна част на тръбопровода с вода до указаното ниво от Производителя на помпите;
- Арматурата на напорната част на тръбопровода трябва да е в затворено положение.

Пускане на помпата в действие

- Непосредствено след пускане се следи повишаване на налягането на напорната страна на помпата. В случай, че това не се постига бързо, се спира работата на електродвигателя и се установява причината за ниското налягане;
- Арматурата на напорния тръбопровод се отваря постепенно. Следят се необходимите показатели указани в конкретната инструкция на Производителя на помпата.

Контролни действия по време на първоначално пускане в действие

- Следене на температурата и вибрацията на лагерите чрез предвидените за целта измервателни приспособления на Производителя на помпите. Параметрите не трябва да надвишават максимално допустимите. Ако едната или двете измервани величини се повиши, това може да е знак за неправилно смазване или повреда в лагерирането;
- Необходимо е да се следи и за наличие на необичайни шумове и вибрации в помпата. Състоянието на съединителят може да се следи със стробоскоп през перфорацията на предпазителя на съединителя;

Процедури за спиране на помпа

- Затваряне на арматурата на напорния тръбопровод;
- Спиране работата на ел. двигателя;
- Проверка за изтичане на вода през тръбопроводите.

Контролни действия след първоначално пускане в действие

- След като помпата е работила достатъчно дълго време, за да достигане на нормална работна температура на помпата и електромотора се проверява центровката на съединителя в съответствие с указанията в инструкциите на Производителя на помпата;

- Проверка за наличие на прегряване в помпата или лагерите на електромотора;
- При необходимост се извършва притягане на резбовите съединения (там където е необходимо) до посочените стойности за въртящ момент от Производителя на помпите;
- При помпи, оборудвани с механични уплътнения, проверете дали промиването и охлаждането функционират правилно;
- Проверка за течове от помпата и тръбопроводните съединения след достигане температура на околната среда.

Отстраняване на неизправности, възникнали по време на работа

При наличие на неизправности, възникнали по време на първоначално пускане помпата се спира от работа и се пристъпва към отстраняване им при стриктно спазване инструкциите на Производителя на помпите.

Експлоатационни изисквания по време на нормална работа на помпите

След първоначалните изпитвания и настройки на помпите трябва да се следят показателите на работния флуид, на помпите и ел. двигателите дали са в нормални граници. Замерите и контрола да се извършва периодично на всеки 3 часа в първоначалния период от експлоатация на помпи 6UL15D01÷04 и при необходимост да се предприемат допълнителни наладъчни действия.

След окончателно настройване на помпите да се извършва оглед на системите минимум един път на денонощие.

За система 6UL16 по указания от Производителя се правят всяка седмица кратки пускания на помпата (за секунди) с превантивна цел относно състоянието на уплътненията ѝ.

6.2 Изисквания за профилактично техническо обслужване и междуремонтен период

6.2.1 Обща част

Ако производителността на помпата не удовлетворява технологичните изисквания, помпата трябва да се разглоби и провери. Всички износени компоненти трябва да се заменят с нови оригинални части.

Профилактичното обслужване и поддръжка включва следните дейности:

- Смазване на лагерите;
- Мониторинг и проверки на температурата, шума и вибрациите;
- Мониторинг на изходното налягане, капацитет и потребление на енергия;
- Проверки за наличие на корозия и износване;
- Мониторинг на уплътнението на вала;
- Мониторинг на помпата и тръбопроводите за наличие на течове;
- Проверки на всеки три месеца за затегнатост на указани от Производителя крепежни елементи, като например фундаментните болтове и фиксиращите болтове за закрепване на помпа и ел. Двигател към основата.

По време на работа е необходим редовно да се измерват следните повърхностни температури за помпите Sulzer:

- Корпус на камера на помпата
- Корпус на блока на лагерите
- Уплътнение на вала, измерено от капака на корпуса на помпата
- Електродвигател

За да се предотврати настъпването на други, по-сериозни повреди, причините за всякакви установени отклонения в температурата трябва незабавно да се проверяват.

Редовното проследяване на шума и вибрациите на помпата могат да дадат добра представа за състоянието и износването на лагерите и останалите износващи се части. Това позволява своевременно прогностична поддръжка и намалява вероятността от неочаквани повреди, водещи до престой. Допустимите стойности за вибрация се дават в Инструкции на Производителя.

Редовният контрол на създаваното от помпата налягане, на номиналния дебит и консумираната от задвижващия блок енергия дават добра представа за отношение на състоянието и износването на хидравличните части на помпата. Проследяването на измерваните стойности позволява съответно планиране на дейности по профилактична поддръжка, като регулиране на хлабини и съответна замяна на части.

6.2.2 Омокряема част на помпа

Тъй като помпите работят в абразивна среда, е необходимо да се извършва редовно проследяване на дебелината на стените на корпуса и неговия капак. Когато дебелината на стените се износи над допустимия толеранс за корозия, не може да се гарантира механичната устойчивост (ограничения за налягане), посочена в настоящите инструкции.

Да се контролира хлабината между импелера и вътрешната страна на корпуса на помпата. При необходимост да се регулира по указан начин от Производителя.

6.2.2.1 за помпи SULZER

Уплътнителен възел

Механичните уплътнения обикновено се инсталират и регулират фабрично преди доставка. Общият принцип, е че от механичните уплътнения не трябва да има течове. Експлоатационният живот на механичното уплътнение зависи от чистотата и смазочните качества на изпомпваната и уплътнителната течности. При наличие на теч от механичното уплътнение, помпата се спира и уплътнението се сменя.

При експлоатация механичните уплътнения обикновено не изискват никакво профилактично техническо обслужване. При възникване на проблем, обикновено се сменя цялото уплътнение.

Лагеруване

Всички лагери, смазвани с грес, се доставят предварително смазани. Да се спазват определените от Производителя изисквания- количество смазочно средство и интервалите на смазването. Не се разрешава смесване на греси от различен клас (консистенция, гъстота).

Цялото гресиращо оборудване и използвани фитинги трябва да са чисти, за да се предотврати попадане на замърсявания в корпуса на лагеруването.

При нормални условия, когато повърхностната температура на корпуса на лагеруването е под работната температура да се ползват препоръчани от завода производител греси.

Смазване с масло

Преди въвеждане в експлоатация блокът на лагеруването да се провери за наличие на масло и при необходимост да се напълни

. За смазване да се използват само висококачествени минерални масла препоръчани от производителя на помпите.

След въвеждане в експлоатация, за първи път маслото трябва да се смени след около 100 часа работа, а впоследствие съгласно инструкциите на производителя на помпите.

При установени неизправности при отстраняването им следва да се спазват инструкциите на Производителя на помпите.

При по-продължителни престои, помпата трябва да се проверява на редовни интервали. Необходимо е валът да се завърти ръчно няколко пъти.

6.2.2.2 за помпи Matador N 6"

След доставката на помпата да се добавят изискванията от документите на завода производител към инструкцията ѝ за експлоатация (документите на АЕЦ при работа на система UL.).

6.2.3 Междуремонтен период

Определянето на междуремонтния период да бъде съобразен с :

- ПГР на блокове 5 и 6 на АЕЦ Козлодуй;
- Изискванията за междуремонтен период на работни часове на лагерите на помпата и ел. Двигателя дадени в инструкциите за ремонт на конкретно избрания Производител на помпи;
- други специфични условия указани в инструкциите на Производителя.

Изготвил:

инж. Г. Костов

