
	نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک سطح الارض و ابنیه تحت الارض خرید مخازن ذخیره گاز ایستگاه تقویت فشار گاز بینک (قرارداد ۰۰۲۶-۰۰ BK-HD-GCS-CO) Mechanical Calculation Book For Elevated Potable Water Tank (TK-2209)								
شماره پیمان: ۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴	پروژه BK	بسته کاری GCS	صادر کننده IDR	تسهیلات 120	رشته ME	نوع مدرک CN	سریال 0001	نسخه V00	شماره صفحه: ۱ از ۸

طرح نگهداشت و افزایش تولید ۲۷ مخزن

Mechanical Calculation Book For Elevated Potable Water Tank (TK-2209)

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک

V00	NOV.2024	IFI	iDrill M.E.	M.Fakharian	M.Sadeghian	
Rev.	Date	Purpose of Issue / Status	Prepared by:	Checked by:	Approved by:	CLIENT Approval
		CLIENT Doc. Number: -				

status:

IFA: Issued For Approval

IFI: Issued For Information

AFC: Approved For Construction



نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض
خرید مخازن ذخیره گاز ایستگاه تقویت فشار گاز بینک
(قرارداد ۰۰۲۶_۰۰ - BK-HD-GCS-CO)



Mechanical Calculation Book For Elevated Potable Water Tank (TK-2209)

شماره پیمان:

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه
V00	0001	CN	ME	120	IDR	GCS	BK

شما ۲ از ۸

REVISION RECORD SHEET

Page	V00	V01	V02	V03	V04	Page	V00	V01	V02	V03	V04
1	X					61					
2	X					62					
3	X					63					
4	X					64					
5	X					65					
6	X					66					
7	X					67					
8	X					68					
9						69					
10						70					
11						71					
12						72					
13						73					
14						74					
15						75					
16						76					
17						77					
18						78					
19						79					
20						80					
21						81					
22						82					
23						83					
24						84					
25						85					
26						86					
27						87					
28						88					
29						89					
30						90					
31						91					
32						92					
33						93					
34						94					
35						95					
36						96					
37						97					
38						98					
39						99					
40						100					
41						101					
42						102					
43						103					
44						104					
45						105					
46						106					
47						107					
48						108					
49						109					
50						110					
51						111					
52						112					
53						113					
54						114					
55						115					
56						116					
57						117					
58						118					
59						119					
60						120					



NISOC

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض
خرید مخازن ذخیره گاز ایستگاه تقویت فشار گاز بینک
(قرارداد ۰۰۳۶_۰۰ BK-HD-GCS-CO-)



Mechanical Calculation Book For Elevated Potable Water Tank (TK-2209)

شماره پیمان:

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه
V00	0001	CN	ME	120	IDR	GCS	BK

شماره صفحه: ۳ از ۸

CONTENTS

	Page
1)Introduction	4
2)Design Data	5
3)Shell Thickness	6
4)Bottom	7
5)Roof Plate	7
6)Tank Capacity:	7
7)Water Load:	8
8)Snow Load	8
9)Wind Load	8
10) Body Load	8



NISOC

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض
خرید مخازن ذخیره گاز ایستگاه تقویت فشار گاز بینک
(قرارداد BK-HD-GCS-CO-۰۰۳۶_۰۰)



Mechanical Calculation Book For Elevated Potable Water Tank (TK-2209)

شماره پیمان:

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه
V00	0001	CN	ME	120	IDR	GCS	BK

شماره صفحه: ۸ از ۴

1) INTRODUCTION

Binak oilfield in Bushehr province is a part of the southern oilfields of Iran, is located 20 km northwest of Genaveh city. With the aim of increasing production of oil from Binak oilfield, an EPC/EPD Project has been defined by NIOC/NISOC and awarded to Petro Iran Development Company (PEDCO). Also, PEDCO (as General Contractor) has assigned the EPC-packages of the Project to "Hirgan Energy - Design and Inspection" JV.

GENERAL DEFINITION:

The following terms shall be used in this document.

CLIENT: National Iranian South Oilfields Company (NISOC)

PROJECT: Binak Oilfield Development – Manufacturing (w/Engineering & Material Supply) of Gas Dehydration Package.

EPD/EPC CONTRACTOR (GC): Petro Iran Development Company (PEDCO)

EPC CONTRACTOR/PURCAHSER: Joint Venture of: Hirgan Energy – Design & Inspection Companies (HE/DI)

VENDOR: iDrill Middle East (iDrill M.E)

Purpose:

The purpose of this technical document is to provide the Mechanical Calculations for Elevated Potable Water Tank.



NISOC

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض
خرید مخازن ذخیره گاز ایستگاه تقویت فشار گاز بینک
(قرارداد BK-HD-GCS-CO-003600)



Mechanical Calculation Book For Elevated Potable Water Tank (TK-2209)

شماره پیمان:

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

پروژه

BK

بسته کاری

GCS

صادر کننده

IDR

تجهیزات

120

رشته

ME

نوع مدرک

CN

سریال

0001

نسخه

V00

شماره صفحه: ۵ از ۸

2) DESIGN DATA

DATA	UNIT	Remark
GENERAL & PROCESS DATA		
Item		TK-2209
Fluid		POTABLE WATER TANK
Design Code		API 650/AWWA D100a-11
Nominal / Working Capacity	m ³	25 / 20
Dimension	Internal Dia.	mm 3500
	Height	mm 2600
Density	kg/m ³	1000
Design Pressure	barg	ATM + FULL OF WATER
Design Temperature	°C	85
Test Pressure	barg	ATM + FULL OF WATER
Joint Efficiency	-	0/85
Seismic Design: Design Code/Site Class/Import. Factor/Fa/Fv/Ss/S1	-	ASCE7-10/D/1.25/1/1.33/1.125/0.46
Wind Design: Design Code/Wind Speed	-/Km/hr	ASCE7-10 / 232
Corrosion Allowance Sheel& Bottom / Roof / Structure	mm	1/6 / 1/6 / 1/6
Design Liquid Level (H):	mm	2250
Materials		
Bottom /F _y /Class	Mpa	A-283 Gr.C/103.4/0
Roof/F _y /Class	Mpa	A-283 Gr.C/103.4/0
Shell/F _y /Class	Mpa	A-283 Gr.C/103.4/0

Table 3 Material classes

Class	F _y *	
	psi	(MPa)
0	F _y < 27,000	(F _y < 186.2)
1	27,000 ≤ F _y ≤ 34,000	(186.2 ≤ F _y ≤ 234.4)
2	F _y > 34,000	(F _y > 234.4)

*Where F_y is the published minimum yield strength.

2.2.3.1.3 ASTM A283, grade A steel is to be used only for nonstructural items such as clips, roof sheets, and other low-stressed components less than 1 in. (25 mm) thick. Grade B and C shell plates are limited to a thickness of 1 in. (25 mm) when tension stress governs and 1 ½ in. (38 mm) when compression stress governs. Grade D shell plates are limited to a thickness of ¾ in. (19 mm).



NISOC

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض
خرید مخازن ذخیره گاز ایستگاه تقویت فشار گاز بینک
(قرارداد BK-HD-GCS-CO-002600)



Mechanical Calculation Book For Elevated Potable Water Tank (TK-2209)

شماره پیمان:

۰۵۳ - ۰۲۳ - ۹۱۸۴

پروژه

BK

بسته کاری

GCS

صادر کننده

IDR

تسهیلات

120

رشته

ME

نوع مدرک

CN

سریال

0001

نسخه

V00

شماره صفحه: ۸ از ۶

3) Shell Thickness

Shell Thickness Of The Tank As Per Para 3.7 & Table 3-14 Should Be Calculated As Follow:

h_{TCL} :	The height of liquid from top capacity level to the bottom of shell in Meter=	2/25	m
h_p :	The height of liquid from top capacity level to the bottom of shell course being designed in Meter	2/25	m
h_{co1} :	The height of shell course no.#1 in Meter	2	m
h_{co2} :	The height of shell course no.#2 in Meter	0/6	m
D :	The nominal Tank Diameter in Meter	3/5	m
G :	Product Specific gravity (1 For water)	1	
E :	Joint Efficiency	0/85	
S :	Allowable Design Stress @design temperature in Mpa	103/4	Mpa
$C.A$:	Corrosion Allowance Shell	1/6	mm
	Corrosion Allowance Bottom	1/6	mm
	Corrosion Allowance Roof	1/6	mm
t_d :	The required design shell plate thickness in Millimeter		mm

3.1) Shell course no.#1 thickness calculation for design condition

h_{co1} :	The height of shell course no.#1 in Meter	2	m
h_{p1} :	The height of liquid from top capacity level to the bottom of shellcourse no.#1 in Meter	2/25	m
$t_{d-co\#1}$:	$(4.9 \times h_p \times D \times G) / (S \times E) + G =$	2/04	mm
Minimum thickness as per section 3-10 & Table 16 is 6.35 millimeter + C.A.		7/95	mm

3.2) Shell course no.#1 thickness calculation for test condition

h_{co1} :	The height of shell course no.#1 in Meter	2	m
h_{htw1} :	The height of hydrotest water from top of shell to the bottom of shell course no. 1 in Meter	2/25	m
$t_{t-co\#1}$:	$(4.9 \times h_{htw1} \times D \times G) / (S \times E) + G =$	2/1	mm
Selected thickness for co. no, #1		8	mm

3.3) Shell course no.#2 thickness calculation for design condition

h_{co2} :	The height of shell course no.#2 in Meter	0/6	m
h_{p2} :	The height of hydrotest water from top of shell to the bottom of shell course no. #2 in Meter	0/25	m
$t_{d-co\#2}$:	$(4.9 \times h_p \times D \times G) / (S \times E) + G =$	1/6	mm
Minimum thickness as per section 3-10 & Table 16 is 6.35 millimeter + C.A.		7/95	mm

3.4) Shell course no.#2 thickness calculation for test condition

h_{co2} :	The height of shell course no.#2 in Meter	0/6	m
h_{htw2} :	The height of hydrotest water from top of shell to the bottom of shell course no. #2 in Meter	2/25	m
$t_{t-co\#2}$:	$(4.9 \times h_{htw2} \times D \times G) / (S \times E) + G =$	2/1	mm
Selected thickness for co. no, #2		8	mm



NISOC

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض
خرید مخازن ذخیره گاز ایستگاه تقویت فشار گاز بینک
(قرارداد BK-HD-GCS-CO-002600)



Mechanical Calculation Book For Elevated Potable Water Tank (TK-2209)

شماره پیمان:

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

نسخه	سریال	نوع مدرک	رشته	تسهیلات	صادر کننده	بسته کاری	پروژه
V00	0001	CN	ME	120	IDR	GCS	BK

شماره صفحه: ۷ از ۸

4)Bottom Plate

Minimum Thickness of bottom plate as per article 3-10 of AWWA -D100 -11 is 6.35 millimeter except corrosion allowance

$$t_b = 7/95 \quad mm$$

Selected thickness for Bottom Plates = 8 mm

5)Roof Plate

Minimum Thickness of Roof plate as per article 3.10.2 of AWWA -D100 -11 is 4.76 millimeter except corrosion allowance

$$t_r = 6/36 \quad mm$$

Selected thickness for Bottom Plates = 8 mm



NISOC

نگهداشت و افزایش تولید میدان نفتی بینک
سطح الارض و ابنیه تحت الارض
خرید مخازن ذخیره گاز ایستگاه تقویت فشار گاز بینک
(قرارداد ۰۰۲۶-۰۰ BK-HD-GCS-CO)

Drill
MIDDLE EAST

Mechanical Calculation Book For Elevated Potable Water Tank (TK-2209)

شماره پیمان:

۰۵۳ - ۰۷۳ - ۹۱۸۴

پروژه

بسته کاری

صادر کننده

تسهیلات

رشته

نوع مدرک

سریال

نسخه

BK

GCS

IDR

120

ME

CN

0001

V00

شماره صفحه: ۸ از ۸

6) Tank Capacity:

Maximum Tank Capacity Is The Volume Of Product In A Tank When The Tank Is Filled To Its Design Liquid Level As:

Design Liquid Level (H): 2/25 m

Tank Diameter (ID): 3/5 m

Minimum Capacity 21/6 m³

7) Water Load:

ID Inside Diameter Of Tank: 3500 mm

H_s Tank Shell Height: 2600 mm

ID Conical Bottom Diameter: 3500 mm

 α Conical Bottom Angel: 32 °H_{cl} Conical Bottom Height: 1094 mmro Water Specific Gravity: 1000 Kg/m³

Mw Water mass: 26,908 kg

Fwa Water Load: 263,967 N

8) Snow Load

 β Maximum Angel For The Roof 17 °H_{cu} Conical Roof Height 535 mmAr Surface Area Of The Roof Cone 9/2 m²M_{SA} Minimum Snow Load 1,205 N/m² AS PER CODE PARA 3.1.3.1M_S Snow Mass 1,131 kgF_S Snow Load 11,087 N

9) Wind Load

P_{cy} Wind Pressure Load On Cylindrical 18 lb/sq. ft → 862 N/m² AS PER CODE PARA 3.1.4P_{co} Wind Pressure Load On Cones 15 lb/sq. ft → 718 N/m² AS PER CODE PARA 3.1.4W_v Wind Velocity 232 Km/hr → 65 m/s → 145/51 mphA_{cy} Projected Areas Of Cylinder Shell 9/1 m²A_{cu} Projected Areas Of Upper Cone 1/9 m²A_{cl} Projected Areas Of Lower Cone 3/8 m²F_{wi} Total Force Act On Tank 11,937 N This Force Act On The Center Of Gravity Of The Tank (PARA 3.1.4.2)

10) Body Load

10.1) Shall Weight= 1795 kg → 17612 N

10.2) Bottom Weight= 240 kg → 2358 N

10.3) Roof Weight= 118 kg → 1154 N

Sum: 2153 kg → 21124 N