

آموزش بازرسی ساخت و نصب مخازن ذخیره براساس استاندارد API 650

مؤلف و مدرس دوره:

مهندس مصیب احمدیان

1401/12/06

ویرایش دوم

API STANDARD 650

THIRTEENTH EDITION, MARCH 2020

0.....	
9.....	فصل اول.....
9.....	آشنایی با استاندارد، کد و دستورالعمل های جاری در پروژه.....
9.....	استانداردها:.....
9.....	طبقه بندی استانداردها:.....
10.....	کدها:.....
11.....	دستورالعمل ها (Specifications):.....
11.....	آشنایی با استاندارد API 650.....
12.....	یادداشت های مهم:.....
13.....	ضمایم:.....
15.....	اشکال کلامی مورد استفاده برای بیان مفاد این سند به شرح زیر است:.....
16.....	فصل دوم.....
16.....	نقشه ها و دستورالعمل های تایید شده (AFC) پروژه:.....
17.....	انواع متریال مورد استفاده در مخازن:.....
20.....	کنترل متریال و مراحل دریافت متریال (MTO, MRC, MIV):.....
21.....	پکینگ لیست ها (Packing List):.....
21.....	برآورد متریال مورد نیاز (Material take off) MTO:.....
21.....	درخواست متریال از کارفرما (Material Request Of Contractor) MRC:.....
21.....	فرم تحویل متریال از انبار (Material Issue Voucher) MIV:.....
22.....	مشخصات دستورالعمل جوشکاری (WPS) و تایید دستورالعمل مربوطه (PQR):.....
23.....	آزمون تایید صلاحیت جوشکار:.....
23.....	شناسائی اتصالات جوش:.....
24.....	آزمایش ضربه:.....
25.....	تحویل فونداسیون (Foundation) و بازرسی های مربوطه:.....
26.....	بازرسی های لازم:.....

28.....	فصل سوم
28.....	ابزارها و وسایل نصب:
29.....	ورق های انولار پلیت (ANNULAR PLATE):
31.....	ورق های کف مخزن (BOTTOM PLATE):
35.....	فصل چهارم
35.....	ورق های بدنه (SHELL):
35.....	مراحل آماده سازی ورق های بدنه مخزن (SHELL PLATE):
36.....	نورد ورق های بدنه:
36.....	نصب کورس های مخزن:
38.....	انجام بازرسی های مربوطه، جهت تحویل و مجوز شروع عملیات جوشکاری (Fit Up, Roundness, Plumbness, Levelness, Peaking, Banding):
38.....	Fit Up:
39.....	شاقولی بودن (Plumbness):
39.....	گردگونی (Roundness):
40.....	انحرافات موضعی (Local Deviations):
40.....	الف - Peaking:
40.....	ب - Banding:
40.....	بررسی تراز ارتفاعی (Levelness):
40.....	جوشکاری بدنه مخزن:
41.....	نکات مهم در جوشکاری:
43.....	الزامات تست های غیر مخرب (NDE):
43.....	بررسی فصل هشتم استاندارد (روش های بازرسی اتصالات) API 650
43.....	پاراگراف 8.1 روش رادیوگرافی:
43.....	نکات مهم:
44.....	تعداد و موقعیت فیلم رادیوگرافی (8.1.2):
44.....	اتصالات عمودی:
48.....	پاراگراف 8.1.3 روش رادیوگرافی:
50.....	آزمایش ذره مغناطیسی (Magnetic Particle Examination):

- 50: (Ultrasonic Examination) آزمایش التراسونیک
- 51: (Liquid Penetrant Examination) آزمایش با مایع نافذ
- 51: (Visual Examination) بازرسی چشمی
- 53: (Vacuum Testing) آزمایش خلاء
- 55: (Or Gouging) Back Grinding , Back Welding عملیات
- 56..... فصل پنجم
- 56: (Shell Manhole) دریچه آدم رو
- 56 نکات مهم در نصب دریچه آدم رو:
- 60 منهولها باید با رعایت تفرانس های زیر نصب شوند:
- 62: Anchor Chair
- 63: Platforms, Walkways, and Stairways
- 64 قوانین مربوط به سکوها و پیاده روها:
- 65 قوانین مربوط به راه پله ها:
- 66: (Stiffening Rings) Wind Girders
- 69: Top Angle
- 70: Draw off Sump
- 73: Roof Manhole
- 74 الزامات طراحی و ساخت:
- 75 نکته:
- 76: (Central Column) ستون میانی
- 76 الزامات مهم در طراحی، ساخت و نصب ستون میانی:
- 77 برخی از جزئیات قابل قبول برای طراحی و ساخت پایه ستون ها (شکل زیر):
- 78: (Roof Structure) استراکچرهای سقف
- 79: Fixed Roof Plate
- 81 الزامات مهم در طراحی، ساخت و نصب ورق های سقف:
- 81: Inlet & Outlet Nozzle
- 82: (Over Flow Nozzle) مجاری تخلیه سرریز

83	سیستم آتش نشانی (Fire Fighting System):
83	الف- شیرهای هیدرانت:
83	ب- Water Cooling
84	ج- Foam System
84	شناساگرها و هشدار دهنده های ارتفاع سطح سیال مخازن:
85	شیرهای فشار اطمینان (Pressure Safety Valve):
85	شعله پوش (Flame Arrester):
87	فصل ششم
87	اعوجاج، کنترل پیچیدگی و ترتیب جوشکاری:
87	انواع اعوجاج (پیچش):
88	مسئله انقباض و انبساط:
89	پیشنهادات کلی جهت ممانعت از پیچیدگی در قطعات جوش داده شده، و تولید قطعات با ابعاد صحیح:
90	ترتیب جوشکاری:
94	تعمیر جوش ها (Repairs to Welds):
94	آزمایش هیدرواستاتیک و الزامات مربوطه:
95	مواردی که در عملیات هیدرواستاتیک در تعهد پیمانکار ساخت می باشد:
95	موارد زیر باید قبل از انجام آزمایش هیدرو استاتیک چک شوند:
95	اندازه گیری تراز بدنه(نشست):
97	آشنایی با مدارک و مستندات فنی مورد نیاز جهت ساخت، نصب و بازرسی مخازن:
98	رویه مهندسی (Engineering Procedure):
98	رویه ساخت و نصب (Fabrication & Erection Procedure):
99	برنامه تست و بازرسی ITP (Inspection and Test Plan):
99	از جمله مواردی که می توانند در یک ITP لحاظ گردند عبارتند از:
100	رویه آزمایشات غیر مخرب (NDT Procedure):
100	تهیه کتابچه نهایی در پایان کار (Final Data Book):
101	فصل هفتم
101	مخازن ذخیره، دارای سقف شناور:
101	انواع مخازن سقف شناور:

101	مزیت‌های سقف ثابت روی سقف شناور:
102	مراحل اجرای سقف شناور (مونتاژ، نصب و جوشکاری):
102	نصب میز موقت:
103	Lower Deck:
103	جوشکاری Lower Deck:
103	عملیات مونتاژ و جوشکاری (Compart, Truss, Rim):
103	نحوه اجرای سقف های نوع Single Deck:
104	نحوه اجرای سقف های نوع Double Deck:
105	تست و بازرسی قسمت های مختلف سقف:
106	ساپورت های نگهدارنده سقف (Roof Support):
107	Pontoon Manhole:
107	Roof Manhole:
110	ابزارهای ضدچرخش سقف شناور (Anti-Rotation Devices):
110	Roof Drains:
111	Rim Vent:
112	Emergency Roof Drains:
113	سیستم آب بندی (Peripheral Seals):
113	Mechanical Seals A)
113	Tube Seal B)
113	Top Platform:
115	Rolling Ladder:
116	ترجمه پیوست C:
116	مخازن سقف شناور خارجی:
116	C.1 محدوده (Scope):
116	C.2: مواد مورد استفاده (Materials):
116	C.3: طراحی (Design):
118	C.3.3: سقف (Deck):
119	C.3.4: طراحی قسمت پانتون (Pontoon Design):

120	C.3.5: بازشوهای قسمت پانتون (Pontoon Openings)
120	C.3.6: محفظه ها (Compartments)
120	C.3.7: نردبان ها (Ladders)
121	C.3.8: تخلیه های سقف (Roof Drains)
123	C.3.8.2: تخلیه های اضطراری سقف (Emergency Roof Drains)
123	C.3.8.3: زهکشی های تکمیلی خارج از سرویس (Out-of-Service Supplementary Drains)
123	C.3.9: تهویه ها (Vents)
124	C.3.10: پایه ساپورت ها (Supporting Legs)
125	C.3.11: منهول های سقف (Roof Manholes)
126	C.3.12: ابزارهای ضد چرخش (Centering and Anti-rotation Devices)
126	C.3.13: آب بندی های اطراف سقف (Peripheral Seals)
127	C.3.14: ابزارهای سنجش (Gauging Device)
128	C.3.15: دیفیوزر ورودی (Inlet Diffuser)
129	C.3.16: سایر تجهیزات جانبی سقف (Other Roof Accessories)
130	C.3.16.3: دریچه های نمونه گیری (Sample Hatches)
130	C.3.16.4: میکسرهای ورودی جانبی (Side Entry Mixers)
130	C.4: ساخت، نصب، جوشکاری، بازرسی و تست
132	ترجمه پیوست H
132	مخازن سقف شناور داخلی
132	H.1: محدوده (Scope)
132	H.2: انواع سقف های شناور داخلی (Types of Internal Floating Roofs)
135	H.3: مصالح (Material)
135	H.3.1: انتخاب (Selection)
135	H.3.2: فولاد (Steel)
135	H.3.3: آلومینیوم (Aluminum)
135	H.3.4: فولاد ضد زنگ (Stainless Steel)
136	H.4: الزامات کلی (Requirements for All Types)

136.....	H.4.1: موارد عمومی (General)
138.....	H.4.2: طراحی سقف شناور داخلی (Internal Floating Roof Design)
Internal Floating Roof Support)	H.4.2.2: طراحی بار ساپورت های سقف شناور داخلی (
139.....	(Design Loads)
140.....	H.4.2.3: سایر الزامات طراحی (Other Design Requirements)
140.....	H.4.3: طرح اتصال (Joint Design)
141.....	H.4.4: آب بندی های محیطی (Peripheral Seals)
142.....	H.4.4.4: انواع آب بندی های اولیه
143.....	H.4.4.5: الزامات خاص برای تمام آب بندی های جانبی سقف شناور در زیر فهرست شده است:
144.....	H.4.5: نفوذهای سقف (Roof Penetrations)
144.....	H.4.6: ساپورت های سقف (Roof Supports)
147.....	H.5: بازشوها و متعلقات (Openings and Appurtenances)
147.....	H.5.1: نردبان (Ladder)
147.....	H.5.2: دریچه های تخلیه (Vents)
148.....	H.5.2.2: دریچه های جریان مخزن (Tank Circulation Vents)
Liquid-Level)	H.5.3: نشانگر سطح مایع، حفاظت از پر شدن بیش از حد، و مجاری تخلیه سرریز (
149.....	(Indication, Overfill Protection, and Overflow Slots)
150.....	H.5.4: ابزارهای کنترل مرکز و ضد چرخش (Anti-rotation and Centering Devices)
150.....	H.5.5: منهول ها و دریچه های بازرسی (Manholes and Inspection Hatches)
151.....	H.5.6: دیفیوزر ورودی (Inlet Diffuser)
151.....	H.5.7: دستگاه های سنجش و نمونه برداری (Gauging and Sampling Devices)
151.....	H.5.8: گیج خوردگی (Corrosion Gauge)
152.....	H.5.9: آب بند فومی (Foam Dams)
Fabrication, Erection, Welding,)	H.6: ساخت، نصب، جوشکاری، بازرسی و تست (
152.....	(Inspection, and Testing)
153.....	H.6.6: شناور سازی اولیه (Initial Flotation)
155.....	فصل هشتم
155.....	نقشه خوانی اجزای مختلف مخزن:

155	.....	مروری کلی بر خصوصیات و وظایف بازرس:
156	.....	بازرس جوش کیست؟
156	.....	خصوصیات مهم بازرس جوش:
157	.....	ویژگی های اخلاق بازرس جوش:
158	.....	مراحل بازرسی جوش:
158	.....	1-بازرسی قبل از جوشکاری:
158	.....	مهم ترین بازرسی های قبل از جوشکاری شامل:
158	.....	2-بازرسی حین جوشکاری:
159	.....	مهم ترین بازرسی های حین جوشکاری شامل:
159	.....	3-بازرسی بعد از جوشکاری:
159	.....	مهم ترین بازرسی های بعد از جوشکاری شامل:
160	.....	ویژگی های حرفه ایی بازرس جوش:
160	.....	1-آشنایی با نقشه ها و مشخصات فنی
160	.....	2-آشنایی با زبان جوشکاری
160	.....	3-آشنایی با فرایندهای جوشکاری
161	.....	4-شناخت روشهای آزمایش
161	.....	5-توانایی گزارش نویسی و حفظ سوابق
161	.....	6-داشتن وضعیت خوب جسمانی
161	.....	7-داشتن دید خوب
162	.....	8-رعایت شئونات حرفه ای
162	.....	9-تحصیل و آموزش
162	.....	10-تجربه بازرسی
162	.....	11-تجربه جوشکاری
163	.....	منابع(Bibliography)