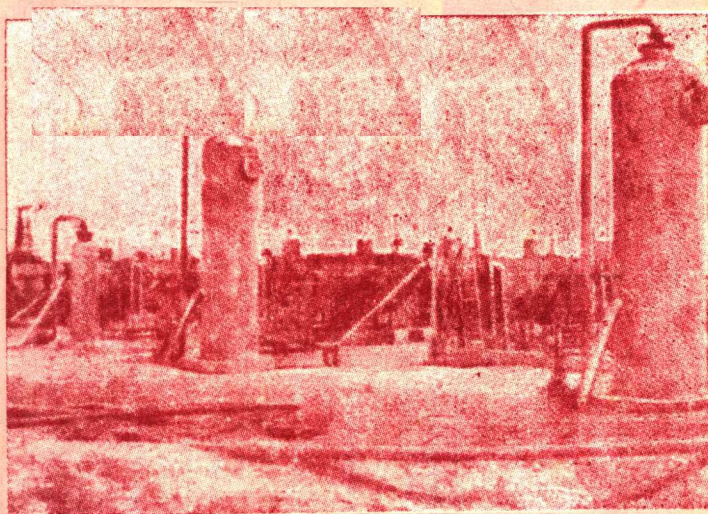


密封采油法

苏联 T·A·古謝依諾夫著



石油工业出版社

內 容 提 要

这本小册子阐述了苏联两位采油工程师——巴洛宁和維济洛夫，所提出来的密封采油法。这个方法曾在苏联阿塞拜疆联合矿务局各矿场应用过。書中詳細地描述了密封采油的流程，主要的設備和安裝方法。特別注意到施工中的主要安全問題，对于油矿采油工程技术人員及技术工人是很适合的一种参考書。

Т. А. ГУСЕЙНОВ

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ НЕФТЯНЫХ ПРОМЫСЛОВ

ПО СХЕМЕ БАРОНЯНА И ВЕЗИРОВА

根据苏联国立石油燃料科技書籍出版社 (ГОСТОПТЕХИЗДАТ)

1951年莫斯科版翻譯

統一書号:15037·517

密 封 采 油 法

石油工业部四川設計院譯

*

石油工业出版社出版 (社址: 北京六鋪炕石油工業部內)

北京市書刊出版業營業許可証出字第082号

石油工业出版社印刷厂印刷 新华書店发行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 印張1 $\frac{3}{4}$ * 36千字 * 印1--3,000册

1958年10月北京第1版第1次印刷

定价(10)0.27元

密封流程

在采油过程中，降低油、气损失是非常重要的一个问题。

矿场上防止损失的方法之一是密封式的采油，它是提高产量和降低成本的十分重要的关键。

密封采油法已有好多年的历史，采用这个方法时从地下采出的原油在井口分离出部分水和泥沙，以后原油顺管线进矿场量油桶，或进入联合收集器和其他容器，在此分离走气体，水则排入矿场下水道。原油被送至集油站。

从矿场实践中知道，此种彙集油、气和通过矿场设备输送油气的方法具有严重的缺点：沾污容器，堵塞管线，损失原油。

为了更有效地防止油、气损失，巴庫工程师巴洛宁和維济洛夫提出了新的密封采油流程，此流程已为苏联石油工业都采纳，並广泛应用于巴庫各油矿。

新的密封采油法与旧法不同之处是可以大大减少油、气损失，使矿场采油区段的面貌得到改善，装置的布置更为合理，矿场的生产操作得到简化。

巴洛宁和維济洛夫的密封采油装置的作用原理如下。

所有井的产品通过多井装置进入集油总管，多井装置为一连通管，將每口井的产品定时送入特殊的分离器去計量，量油分离器設在连通管附近，略高于集油总管。量油分离器的液体直接回入集油总管，气体则通过頂管再回入集油总管。油、气、水和沙一起由集油管网送进集油站。

此产品在集油站上进入分离器分出气体，接着气体在一定压力下通过干燥分离器，再送至用户。为了在气体分离器中保持必要的压力，就要求稍为提高动力消耗量，以便将深井泵采油井中的原油提高。从深井泵采油井套管出来的气体应当用装在各井利得管綫上的真空收集器回收或者用抽油机带动的压缩机回收。

带沙的液体从气体分离器出来，进臥式沉淀罐，在此从原油中分离水和沙子，后者可連續或間歇放入沉沙池。沙子在沉沙池中沉淀，並用水力翻斗排走，而水則通过隔油池排入矿場下水道。

除去水和沙的原油从沉淀罐进集油罐，在此进行最終沉淀。在集油罐中分出的水可由明溝通过隔油池排入矿場下水道。經量油和取样后，轉入成品油罐准备分发給用户。

因之，为了將生产的油井按巴洛宁-維济洛夫方法进行密閉开采，必須有下列工程项目：

1. 多井裝置 此裝置应設在所有連結井的中心，另外，还应根据地势保証支綫和集油总管均匀地向集油站傾斜。每一多井裝置可連接 8 口井的利得管綫。

2. 集油管綫（总管） 集油管綫的管綫应結合考虑油井产品向集油站分离器的輸送而設計。为了保証管綫檢修时油井仍能連續出油，总管設二根，即双綫。

3. 集油站 此站上应設下列設備：

a) 工作分离器，不分原油品种任何都在集油站上分离其中的气体，並导入集气管綫；

b) 洛勃柯夫沉淀罐；

б) 集油罐羣，四周土堤高度不应小于 1 公尺；

- г) 沉沙池;
- д) 隔油池;
- е) 泵 站;
- ж) 輸油管綫和輸气管綫;
- з) 供水管綫。

此外，在集油站上应保証將沉淀罐中分离出的溶解气体和集油罐中的蒸发产品都回收下来。

还必须設有明溝，以便將設備和集油罐中的水放入隔油池，水由隔油池再排入总的矿場下水道。

集油站上应設有消防用的供水管綫。

所有設備和工程之間应有直径和用途相应的管綫連接。

多 井 裝 置

油 气 分 离 器

为了分离原油中的气体須采用油气分离器，所有的分离器依压力可分为高压（10—12大气压），中压（2—10大气压）和低压（2大气压以下）三种。低于常压的（真空的）均屬於低压类。

按工作原理分离器可分为重力式和离心式两种。在重力式分离器中从油井来的液体在重力作用下分离出来。而在离心式分离器中，則原油在离心力的作用下分离出来。还有兼备上述二种形式的其他結構。分离器的尺寸有好几种，詳見表1。

油、气在分离器中分离时，共經過三个主要的过程：

表 1

分离器 級別	材料	直径	高度	壁厚	底厚	總重	工作压力	試驗压力
		公尺	公厘	公厘	公厘	公斤	大气压	大气压
1	CT.3	0.8	3260	8	10	790	6	9
1	CT.3	1.0	3400	8	10	1000	6	9
1	CT.3	1.4	5580	10	12	2775	6	9

- 1) 分离原油中的溶解气体;
- 2) 气流中的油滴在重力和离心力作用下沉降;
- 3) 原油中的气泡上升到液面上。

在正常工作的任何結構形式的分离器中，基本上可分为二部分:

1) 上部——气体空間，液滴和細沙从此沉降；液体中最輕的組份——气体升到分离器的上部，由此再进有关的管綫。

2) 下部——充滿液体（油和水），沙子也沉积在这里。

在正常工作的分离器中气、液分界面应保持在一定的位臵上。

經常，在分离器中液面上形成一层泡沫，泡沫层的高度由液、气間的表面张力决定。如泡沫层很高，則会妨碍分离器的正常工作。

量油分离器

量油装置(图 1)用于测量从 8 口抽油井中采出的油量。該装置由量油分离器、总机关和連通管所組成。

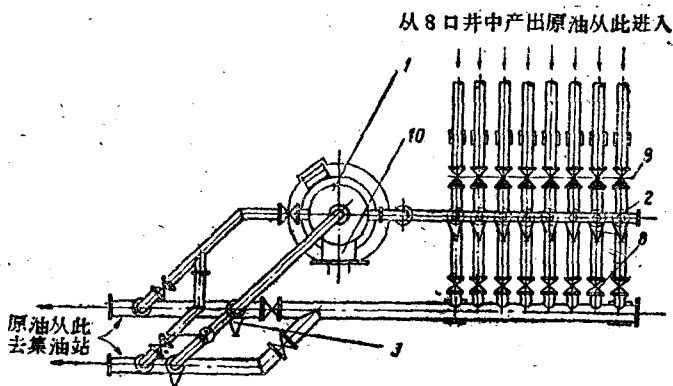
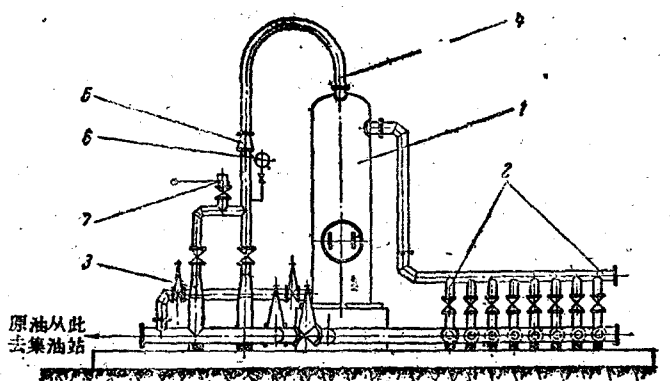


图 1 8口抽油井的量油装置

1—油气分离器；2—总机关（量油总管）；3—连通管（工作总管）；4—顶管；5—孔板流量计；6—压力表；7—安全阀；8—闸门阀；9—单向阀；10—人孔。

由井中采出的原油由利得管进量油装置，经量油后再由总管输至集油站。就这样分别计量每口井的产量。

总机关是由二根相互使用的闸门阀连接在一起的总管组

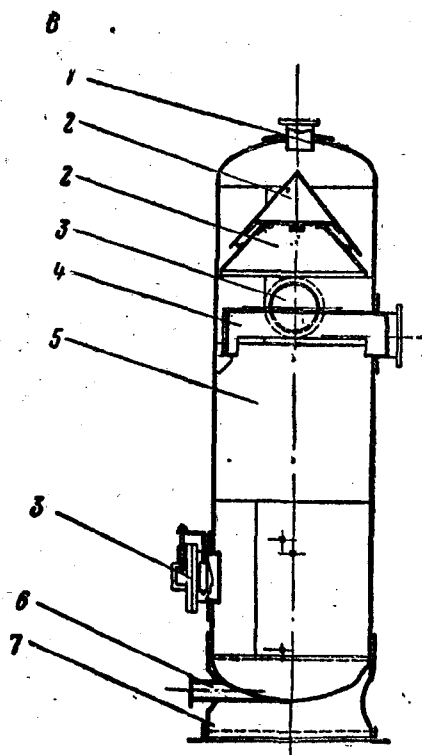


图 2 量油分离器

- 1—出口短管；2—擋板；3—人孔；
4—进口短管；5—量油分离器壳体；
6—放油短管；7—支承裙板。

成。有了总机关就有可能分别测量每口井的产量。

量油分离器(图 2)为一圆筒形容器，装有液体和气体的进出口短管。分离器的侧壁上装有一两个出入人孔，以便生产中对设备进行清洗。

量油装置的安装

为了顺利地安装量油装置，最好将总机关、连通管、顶管和其他部件在专门的工地上、配装车间或工厂集中配装，然后将成型的部件运至安装现场。这样就有可能以很高的速度把量油装置安装起来。

在装配总机关之前，必

须仔细检查安装在总机关上的所有闸门阀的质量，精确地制造带法兰的短节等等。闸门阀的检查工作应委托一位熟练的技工进行，他必须将闸门阀拆开，装配卡盘，调整阀杆丝扣，装妥填料盒，仔细用水压机试验闸门阀的压力。校正后的闸门阀应保证能精确地测量每口井的产量。闸门阀质量不

好和安装不良时会在矿場上造成不正常的操作条件。

为了加速完成装置的安装工作，整个总机关应在制造地点試驗压力。

虽然分离器在工厂制造时經過了一次試压，但安装完毕后仍必須再試压一次。

將量油分离器安装在基础上的工作应使用汽車吊車、拖拉机、鋪管机来完成，在个别情况得使用起重桿来完成。图3上为8口井的量油装置。

集油管網

集油管網的管綫，如前所述，在設計时須考虑到集油站分离器的輸油問題。因此，鋪設集油管網要采用各种直径的管子。輸油管直径—— $2\frac{1}{2}$ "，3"，4"，6"，8"。

为了儘可能保持产品的温度和防止管子受机械損伤，管綫应儘可能埋深一些。鋪管子时应特別注意，管内不允許有沙土和其他东西。

管綫必須塗防腐物。

气体分离器

在每个集油站上，根据产量設3—4个或更多的分离器（图4）。

原油加压进入分离器。为了減輕油流的冲击，在分离器内装上一根許多縱孔朝下的特別管子。利用这个小管子就能延长設備的寿命。

表№2中是密封采油装置中采用的分离器。

一进入分离器，气体和原油立即分离，原油从下側短管

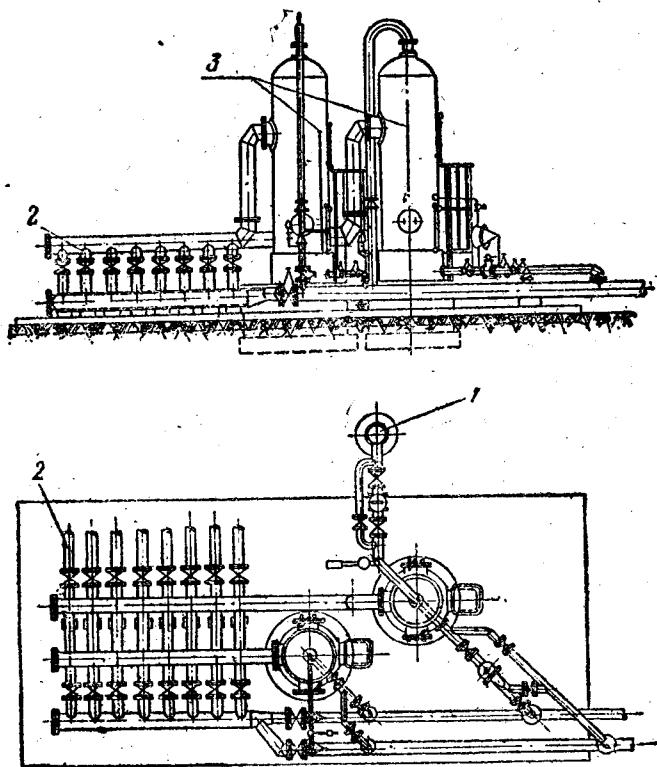


图 3 自噴井和壓縮抽油井的多井量油裝置

1—旁通；2—總机关；3—分离器。

出来，进入沉淀罐。

为了調節分离器中的压力，在分离器和沉淀罐之間設一个压力調節器，裝在有旁通和閘門閥的連通管綫上。閘門閥可作为压力調節器損坏时的备用設備。旁通是用来保證裝置連續不斷工作的。

气体分离器的管
彙和閥門的安装工作
与量油装置的安装一
样。以分离器必須安
装得绝对垂直。

沉 淀 罐

按巴洛宁-維济
洛夫新的密封采油
法，在流程中采用洛
勃柯夫式沉淀罐。沉
淀罐包括三个独立的
设备，它們相互連接
起来构成一个整套的
沉淀装置。

洛氏沉淀罐，依
进入沉淀罐的产品数
量和質量共分为沉淀
面积为21平方公尺，
32平方公尺和72平方
公尺的三种。随此尺
寸，沉淀罐的代号相
应为：ГОЛ—21（意
思是洛勃柯夫臥式沉淀罐，沉淀面积21平方公尺），ГОЛ—32
和ГОЛ—72。

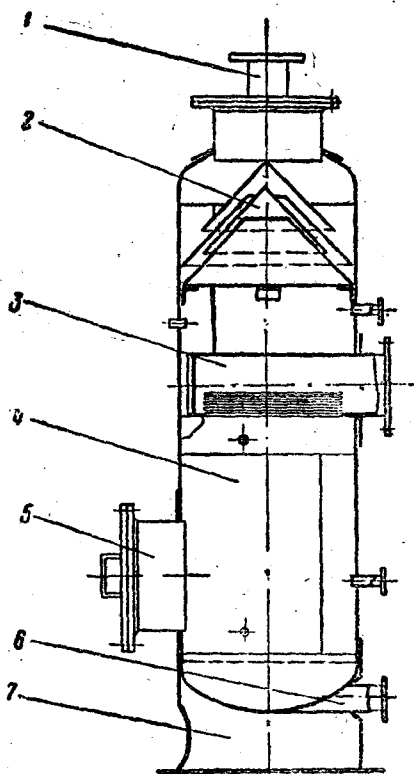


图 4 分离器

- 1—气体出口短管；2—擋板；3—进
口短管；4—分离器壳体；5—人孔；
6—放油短管；7—支承裙板。

从图 5 可以看出，沉淀罐由三个沉淀室組成，二側沉淀

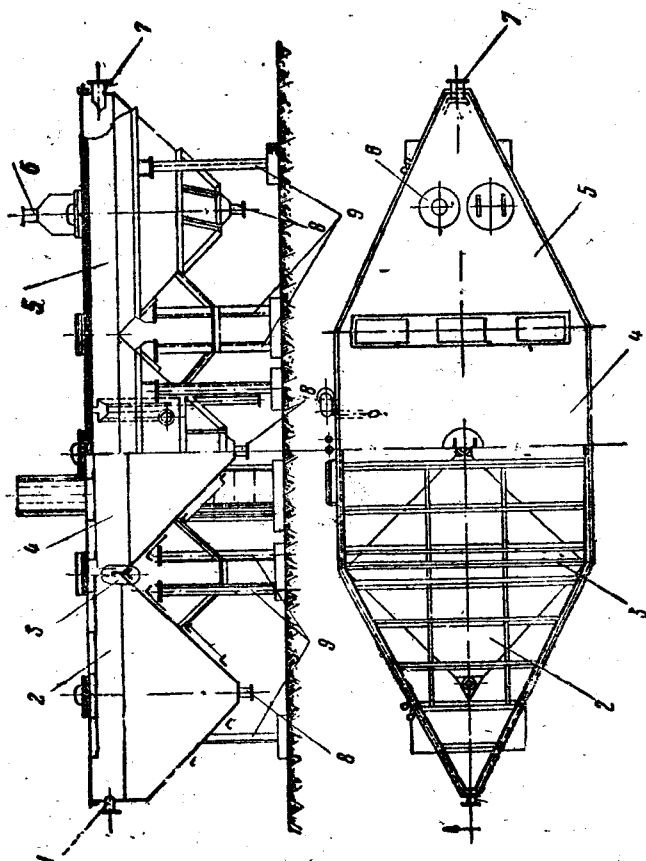


图 5 洛勃柯夫沉淀罐ГОЛ—21

1—进口短管（原油进口）；2—第一沉淀室；3—平衡挡板；
4—第二室；5—第三室；6—气体出口短管；7—滑油阀（原
油出口）；8—水和沙的放出短管；9—支座。

表 2

分离器 級別	材料	直徑 公尺	高度 公厘	壁厚 公厘	底厚 公厘	總重 公斤	工作压力 大氣壓	試驗壓力 大氣壓
I	CT.0C	0.8	3280	6	8	837	5	7.5
I	CT.3	1.4	5620	10	12	2960	5	7.5
I	CT.3	2.6	6740	10	12	6950	5	7.5

式呈三角形，中間——呈正方形。

原油由進口管進第一沉淀室，在以失去開始時的速度，重的沙粒和水滴就沉淀下來，沉淀罐上部的原油漫過第一第二室之間的平衡隔板而入第二室。

在第二沉淀室再一次降低速度，原油重又分出殘留的水和沙後，原油繼續前進並繼續降低速度，最後原油經過第三沉淀室，在第三室內，它的出口管為一錐形管，在第二第三室連接的地方截面很大，而到第三室末端時則只收縮成為一個小出口管，所以石油的流速增加。

由於沉淀罐的此種結構，從原油中就最大限度地脫除了水和沙。

沉淀罐的安裝

由於洛勃柯夫沉淀罐的結構簡單，所以可在不大的金屬結構工廠的車間或施工現場製造。材料用鋼板。

ГОЛ—72型沉淀罐的側壁用5公厘的鋼板製造，用10號槽鋼加強，槽鋼之間用10公厘的扁鋼作拉筋。ГОЛ—32型和ГОЛ—21型的側壁用4公厘的鋼板製造，用 $\angle 65 \times 65 \times 8$ 公

厘的角鋼加強，角鋼之間用6公厘扁鋼作拉筋。各種不同尺寸的沉淀罐的頂盖板用2.5—3公厘的鋼板制作。

ГОЛ—72型沉淀罐的支座用10號槽鋼制造，ГОЛ—32型和ГОЛ—21型的支座用 $\angle 75 \times 75 \times 8$ 公厘的角鋼制造。ГОЛ—72型沉淀罐的支座用 $\angle 75 \times 75 \times 8$ 公厘角鋼作拉筋，ГОЛ—32和ГОЛ—21的支座用 $\angle 65 \times 65 \times 8$ 公厘的角鋼作拉筋。

沉淀罐分成幾個沉淀室運至安裝地點，以後再裝配和用管子連結起來。

安裝好的沉淀罐先翻過來使罐底朝上，安上支座，以後再翻過來，將支座夾在基礎上。洛勃柯夫沉淀罐必須安裝得絕對水平。這樣才能保證沉淀罐的正常工作。

安裝沉淀罐時不要求特別複雜的起重機械。

可以應用的起重機械有：

- 1) 起重重量3噸的汽車吊車；
- 2) 其他結構的活動吊車；
- 3) 普通拖拉機（“斯大林涅茨”拖拉機和其它拖拉機）；
- 4) 帶手動或電動絞車的一根或二根起重桿。

裝配結束後，沉淀罐必須灌滿水，檢查焊縫和法蘭連接的密閉性。檢查合格後沉淀罐應上漆。

在沉淀罐投入生產以前，還須灌上水仔細安裝和校正平衡隔板。這樣才能保證在各沉淀室中更有效地沉淀沙和水。

在生產中，必須經常檢查沉淀罐中原油的流動情況和各沉淀室底部水和沙的沉積情況。為了控制這些情況，在沉淀罐上裝有量水旋塞閥。安裝量水旋塞閥時應考慮到它的位置，務必要使操作工能判斷沉淀罐中水量的增加情況和能根據需要打開底部閘閥，並通過下部短管放水和沙（見圖5）。

量水旋塞閥装在水层和油层内。沉淀罐的頂上焊一集气包以便排除气体。

为了保証密封采油装置在冬季寒冷的条件下能正常工作，必要时在沉淀罐內設有加热盘管。

图 6 上繪有与分离器、量油分离器安装在一起的洛勃柯夫沉淀罐的全貌图。

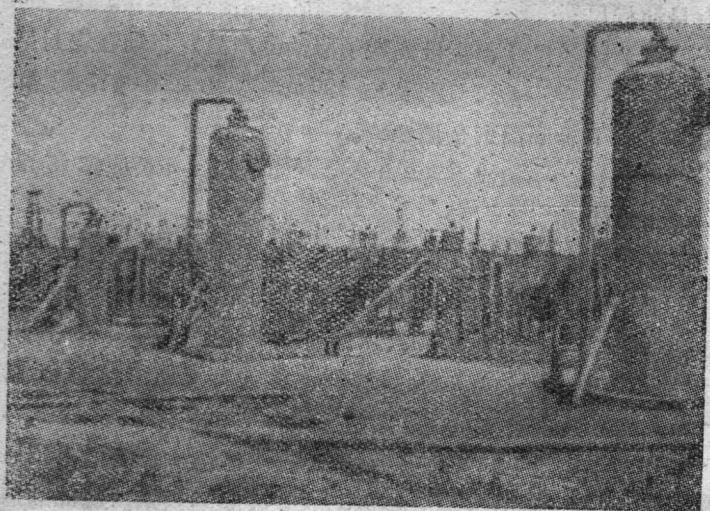


图 6 与分离器、量油分离器安装在一起的洛勃柯夫沉淀罐全貌图

集油罐

除去水和沙子的原油由沉淀罐的出口短管进入量油总管，由此管进入集油罐。

为了保証原油从沉淀罐順利地流入集油罐，集油罐应安

装得比沉淀罐和集油总管低一些。总管从沉淀罐出口处开始以一定的坡度向集油罐倾斜。

为了使装置的工作效率良好，安装人员应特别仔细地完成上述作业，因为每一个设备、管线和容器是否能正常工作均取决于这些作业的质量。

为了观察集油罐中液面的动态装有液面玻璃管，其后设有量油标尺。

集油罐的尺寸和数量决定于原油的产量。目前在密封系统中采用的有59米³、122米³、185米³、290米³、417米³和568米³等6种圆筒形金属油罐。

集油罐的一般高度为2.1公尺，即不超过4公厘钢板的一块半的高度。

试以290米³的罐为例（图7）看看它的结构。

直径为13,260公厘的圆筒形油罐的壳体由两圈4公厘的钢板组成。下圈底上加一角钢槽圈加强壳体和罐底。上圈顶上加一内支承圈，支承罐盖和加强其上部（见图8，节点1和2）。

顶盖厚2.5—3公厘。顶盖安于轻型栅格上，栅格由12号的槽钢制成。加强圈用 $\angle 65 \times 65 \times 8$ 公厘的角钢。底部的加强圈可以用焊在壳和底上的撑角板来代替。撑角板用6公厘钢板制成，呈三角形，尺寸为120×120公厘，相互间距为1000公厘。罐底用4公厘钢板制造。罐上设一出入孔，直径不小于400公厘。此种油罐总重为12470公斤。

集油罐在现场预先准备好的沙子基础上安装。有时在专门的场地上装配，然后拖到安装地点，安装在基础上。为了顺利地完 成集油罐的安装工作，必须在专门的车间或工厂中

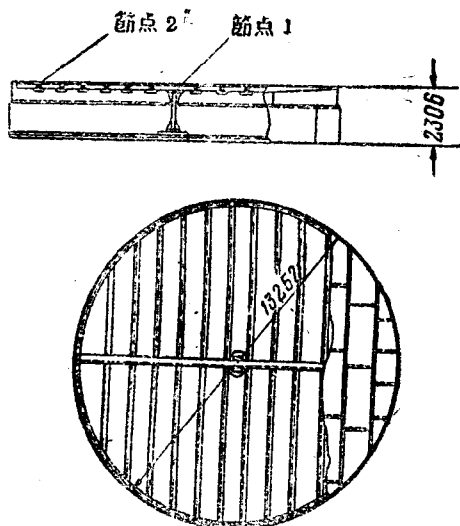


图 7 290米³集油罐的壳体

消除后，集油罐应涂上漆。

准备好钢板、顶盖的格栅、人孔和其他设备。而在安装地点只进行装配工作。

安装完毕后，集油罐应充水仔细检查焊缝。如果焊缝出汗，说明焊得不严密。所发现的缺陷应立即消除，即在出汗处打掉熔焊金属重新进行焊接。当所有缺陷全

沉沙池

沉淀罐中从原油里析出的沙和水进入沉沙池（见图9），此池在沉淀罐附近地面上。在沉淀池中水和沙分离。因为沙比水重，沙就沉淀在沉沙池的底部，而水则由出口明沟排入矿场的总下水道中。

为了排除沉沙池中的沙子须装设水力翻斗。

沉沙池用砖石砌筑。其尺寸由沉淀罐中分出的沙和水量决定。进出沟均为明沟，便于清除泥沙。