

中 等 專 業 學 校 教 學 用 書

采 油

下 冊

蘇 聯 А. И. 茹 果 夫 等 著

董 先 章 譯

石 油 工 業 出 版 社

目 录

第八章 深井泵采油法	1
第 1 节 深井泵装备系统及其工作原理	1
第 2 节 深井泵在井内的工作情况	2
第 3 节 深井泵装备的类型	4
第 4 节 深井泵	6
第 5 节 插入式及管式深井泵的应用范围	19
第 6 节 深井泵的主要部件	20
第 7 节 油管	23
第 8 节 抽油杆	28
第 9 节 防止天然气及砂粒进入深井泵的装置	32
第 10 节 单独的游梁式传动机	40
第 11 节 无游梁式抽油机	51
第 12 节 减速箱式抽油机的保养工作	51
第 13 节 一个动力机带动几个深井泵的传动机	52
第 14 节 其他地面设备	63
第 15 节 平皮带和三角皮带	69
第 16 节 深井泵抽油设备的动力机	72
第 17 节 影响深井泵排量的各种因素	76
第 18 节 提高深井泵实际排量的措施	85
第 19 节 深井泵抽油井的间歇工作	96
第 20 节 开采多排套管的油井	96
第 21 节 深井泵抽油井的试井工作	97
第 22 节 对井内深井泵工作情况的检查	104
第 23 节 消除深井泵工作中各项毛病的措施	123
第 24 节 使用流量计检查井的生产	124
第 25 节 深井泵的修理工作	128
第 26 节 深井泵抽油井井下及地面设备的选择	131
第 27 节 沉没式电动离心泵	136

第 28 节 水力采油泵	140
第九章 保持油層压力的方法	141
第 1 节 有效地采用保持油層压力法的条件	142
第 2 节 边缘外注水	143
第 3 节 供水来源	144
第 4 节 备水工作	146
第 5 节 向油藏顶部注入天然气	155
第 6 节 实现保持油層压力法所需的工作剂的数量	158
第 7 节 实现保持油層压力法所需要的注入井数	160
第 8 节 注入压力	162
第 9 节 注入井的装备	163
第 10 节 注入井的疏导工作	164
第 11 节 对采用油層压力保持法所产生的效果的评价	168
第 12 节 在苏联各油矿采用保持油層压力法的实际工作情况	172
第十章 二次采油法	175
第 1 节 采用二次采油法的条件	175
第 2 节 选择二次采油法的根据	177
第 3 节 在二次采油法施工过程中的观察工作	178
第 4 节 区域注水	182
第 5 节 区域注气	187
第 6 节 强化采出液体的方法	191
第 7 节 在苏联各油矿采用二次采油法的实际情况	193
第十一章 使原油及天然气易于流入井底的方法	196
第 1 节 井的鹽酸处理	198
第 2 节 油井热化学处理	210
第 3 节 井下爆炸法	216
第 4 节 油層水力压裂法	221
第 5 节 油層加热法	222
第十二章 坑道采油法的原理	222
第十三章 生产井的井下修理工作	227
第 1 节 井下修理工作的内容及組織	227
第 2 节 油井小修(计划-預防性的)工作	229
第 3 节 卷揚机械	231

第 4 节	滑車系統	233
第 5 节	起下油管和抽油桿的工具	238
第 6 节	穿滑車和提撈用的鋼絲繩	243
第 7 节	修井工作	245
第 8 节	莫尔卡諾夫的机械化組合	258
第 9 节	深井泵的起下工作	262
第 10 节	各項起下操作的時間定額	267
第 11 节	砂堵的清除及冲洗工作	269
第 12 节	生产井內的打撈工作	292
第十四章	大修井工作	299
第 1 节	大修井工作的主要种类	299
第 2 节	进行大修理工作时所用的机械	299
第 3 节	井的研究工作	300
第 4 节	修整套管的损伤	301
第 5 节	封堵工作	304
第 6 节	在大修井工作中使用渦輪鑽具	309
第 7 节	井的报废	311

第八章 深井泵采油法

使用深井泵开采油井在苏联的油矿上是最基本而佔首要地位的采油方法；在开采井总数当中使用深井泵开采的佔80%以上。深井泵采油法之所以获得广泛采用是由于整个设备的構造簡單，管理容易，而且抽油所耗能量不大。

由于具有完善的工業用深井泵设备、抽油机、抽油泵、抽油桿，因此就可以从井中每日采出数百吨的石油。有了这种设备就没有必要再采用昂贵的气举采油法。油井在自噴阶段结束后，無需进行气举采油，就可以轉入使用深井泵开采的方法。在很多的油矿上都已采用了这种措施。

第 1 节 深井泵装备系統及其工作原理

圖 161 所示，为深井泵设备圖。用直徑为 $1\frac{1}{2}$ —4 吋的油管把泵筒下到井內液面以下，在泵筒的下部裝有仅能向上打开的进油凡尔。然后用特制的抽油桿，从油管里面下入活塞（一般称作柱塞），把它裝在泵筒里面。

柱塞上面有一个或两个仅能向上打开的凡尔，一般称作出油凡尔或排油凡尔。抽油桿的上端固定在抽油机游梁前臂的驴头上。为了將液流从抽油管中导入利得管并防止其溢出起見，在井口安裝三通，并在三通上面安裝盤根盒，通过盤根盒下入上部的抽油桿，即磨光桿。

为了帶动深井泵就需要安裝抽油机，在抽油机上，由于曲柄—搖臂机械以及游梁的作用，把动力机的旋轉运动轉变为往复运动，以帶动深井泵的柱塞。当柱塞向上运动时在下面的空間里造成真空，打开了进油凡尔，液体从井內进入泵筒。此时柱塞上的凡尔由于受了它上面的液柱压力的作用而关闭。当柱塞向下运动时，进油凡尔受压关闭，而柱塞上的凡尔打开，液体进入抽油

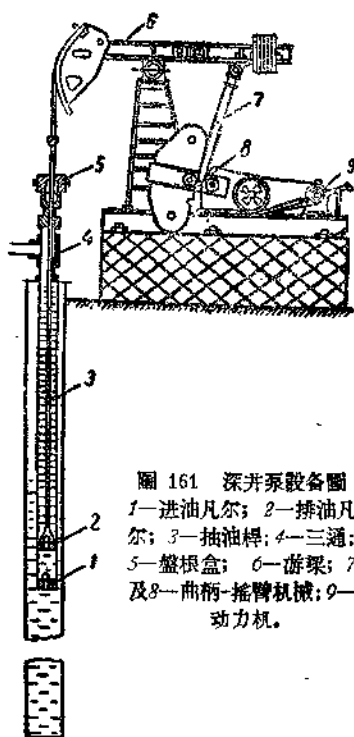


圖 161 深井泵設備圖
1—進油凡爾；2—排油凡爾；3—抽油桿；4—三通；5—盤根盒；6—游梁；7及8—曲柄-搖臂機械；9—動力機。

管。由于柱塞不断地上下运动，因此在每一次冲程中都將有一定量液体进入抽油管。抽油管內液面將逐漸升高并达到井口。此后液体即开始从抽油管內溢流到利得管里去。

第 2 节 深井泵在井內的工作情况

深井泵的排量及抽油系

当柱塞向上运动时，吸入的液体通过进油凡尔进入泵筒并將其充滿。同时在柱塞上面的液体，沿着抽油管向上排送，并当抽油管已充滿时，流出地面。当柱塞向下运动时，出油凡尔打开，將存在柱塞和进油凡尔当中的液体放出。

如果用 D 代表柱塞的直径并用 S 代表柱塞的冲程，单位都用公尺，那么在一次双冲程里泵抽入的液量就等于泵筒(其底面积等于 $\pi D^2/4$ ，高度等于 S)的容积即：

$$V = \frac{\pi D^2}{4} S \text{ 立方公尺。} \quad (\text{Ⅷ}, 1)$$

如果用 n 代表每分鐘的冲数，那么以立方公尺計的每日排量就可用下式表示：

$$Q_{\text{сут}} = \frac{\pi D^2}{4} S n \cdot 1440. \quad (\text{Ⅷ}, 2)$$

深井泵的理论日排量(以重量計的)可由下式算出：

$$Q_{\text{тeop}} = \frac{\pi D^2}{4} S n \gamma \cdot 1440, \quad (\text{Ⅷ}, 3)$$

式中 $Q_{\text{тeop}}$ ——理論日排量，以噸計； S ——柱塞冲程，以公尺計； n ——每分鐘冲数； γ ——原油比重。

例題：如果柱塞直徑為 0.056 公尺，柱塞冲程長度為 1.8 公尺，冲数为 12，原油比重為 0.9，試求抽油泵的理論日排量。

將各項數字代入公式，就得到：

$$Q_{\text{тeop}} = \frac{3.14 \times 0.056^2}{4} \times 1.8 \times 12 \times 0.9 \times 1440 = 61.81 \text{ 吨}.$$

為了加速對理論排量的計算，可以利用簡化公式：

$$V_{\text{тeop}} = K S n,$$

$$\text{式中} \quad K = \frac{\pi D^2}{4} \times 1440.$$

在表 17 中列出了相当于各种不同柱塞直徑的日流量系数 K 的数值。

表 17

泵的直徑，公厘	28	32	38	43	44	45	56	57
系数K的数值	0.89	1.16	1.63	2.10	2.19	2.29	3.54	3.67

續上表

泵的直徑，公厘	58	68	69	70	93	94	95
系数K的数值	3.80	5.23	5.38	5.53	9.87	9.99	10.2

在油矿实际工作中，有效的排量，即实际采得的油量，总是比理論数值要小。泵的选择愈适当、工作条件愈正常，实际排量愈和理論数值相近。如果泵的抽油量不低于理論排量的 $\frac{3}{4}$ 的話，那么这个抽油泵的工作就很好了。深井泵的抽油系数愈高，其工作效率也就愈高。在容器中計量的泵的实际排量对理論数值的比值就叫做抽油系数。例如，泵的理論排量等于 61.81 吨，泵的实

实际抽油量为 42 吨，在这种情况下抽油系数等于：

$$\eta = \frac{Q_{\text{фак}}}{Q_{\text{теор}}} = \frac{42}{61.81} = 0.68.$$

抽油系数考虑到了从抽油管及泵中漏回井内的液体、泵筒的充满程度、抽油桿及抽油管的伸长。除了抽油系数以外，我們还要计算充满系数。深井泵的充满系数就是实际进入到柱塞下面的液体容积对柱塞向上运动时所空出的几何容积的比值。深井泵有效工作的一个主要条件就是要要有最大的抽油系数。

第 3 节 · 深井泵装备的类型

为了进行深井泵采油而装备油井时，要根据預計的产量和井的地質-技术特征来选择泵的类型、尺寸以及与之相适应的地面设备。

通用的深井泵设备分为以下两种类型：

1. 标准的深井泵设备，泵筒悬在油管下面，而柱塞悬在抽油桿下面；
2. 接在空心抽油桿下面的深井泵设备。

标准的深井泵设备

使用标准深井泵设备时，用抽油管柱將深井泵下入井内，液体即通过抽油管被采出地面。当开采产砂或产气的油井时，在泵套的下部或上部装置筛管或气锚。通常將泵悬在离井底相当高度的位置，或者將尾管下到井底。油管悬挂在油管头上，或者悬挂在特制的孔板上；孔板則固定在井口三通或者生产套管上部法兰上面。將插入式抽油泵下入井内时，須要用油管下入帶卡箍的卡套。在油管下入井内以后，如果所下为管式泵，就用抽油桿將柱塞下入；如果所下为插入式泵，那么就要用抽油桿將柱塞和泵筒一同下入。一切设备下入井内以后，利用磨光桿將抽油桿和游梁驴头的鍵卡或鋼繩悬挂器連好，然后安裝井口三通以引导采出的液体进入利得管。

裝在空心抽油桿上的深井泵設備

当开采不深的油井时，如在其所产出的液体中含有大量砂粒，应采用借空心抽油桿將深井泵下入井內的裝置。管式抽油桿也和普通抽油桿一样地懸掛在抽油机的游梁上。

液体从空心抽油桿內通过出口管及盤根盒进入利得管。也有时使用軟管連接空心抽油桿的出口和利得管以代替盤根盒。为了防止液体流入油管并將液体和泵筒隔开起見，空心抽油桿借閉合的凡尔罩与柱塞連接起来，并且看起来好像是柱塞的延長部分。由于把抽出的液体和泵筒隔开，这样就消除了柱塞和泵筒当中的空間有砂粒下沉的可能性，因此也就消除了柱塞被卡的危險。用空心抽油桿下入深井泵的優點是对携帶砂粒的情况有所改善，因为在直徑較小的管子里液流运动速度增高。管式抽油桿不可避免地要在較困难的

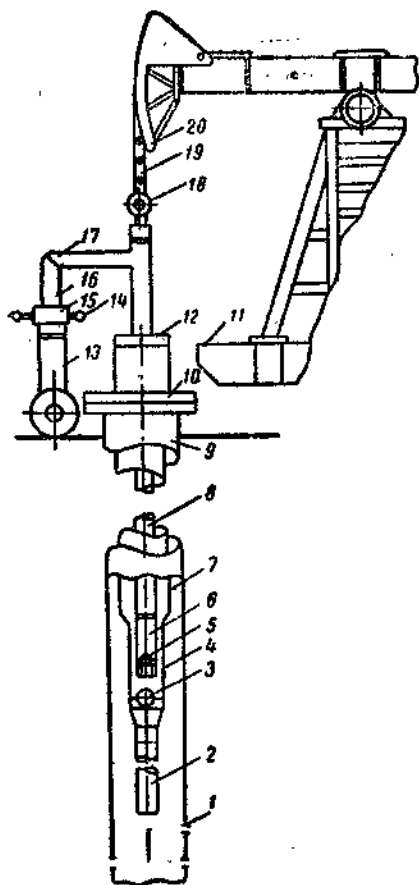


圖 162 裝在空心抽油桿上的深井泵設備圖
1—生产套管的筛管；2—泵的尾管；3—泵的进油凡尔；4—泵筒；5—排油凡尔；6—泵的柱塞；7—油管；8—空心抽油桿；9—生产套管；10—平衡孔板；11—抽油机；12—管間空間封閉环；13—利得管；14—上緊盤根盒的手柄；15—盤根盒；16—短管；17—出口管；18—旋轉接头；19—滾柱鏈条；20—驴头。

条件下工作，因为当柱塞下行时出油凡尔的頂盖所受的压力不平衡。因为凡尔頂盖受到下面液体压力的表面，比較在空心抽油桿一面的表面要来得大，所以抽油桿下面某一段長度就將受到挤力而会造成縱向破裂。因此，空心抽油桿仅限制使用在悬泵深度不超过 700 公尺的油井中。为了減輕抽油机游梁的負荷以及抽油桿的重量，需要从油管和管式抽油桿的环形空間内注入水或原油。裝在空心抽油桿上的抽油泵設備广泛地应用于阿塞拜疆石油联合局的各矿上。在那里采用 1½ 吋油管作为空心抽油桿。圖 162 所示为裝在空心抽油桿上的深井泵設備圖。

第 4 节 深 井 泵

油井深井泵構造的选择取决于下列各項条件：

(1) 井深；(2) 油井的出油能力；(3) 原油比重；(4) 原油粘度；(5) 井底温度；(6) 油气比；(7) 原油含水百分比；(8) 地層水矿化性質；(9) 含砂量；(10) 岩層磁性；(11) 原油含蜡量；(12) 原油、水及天然气的腐蝕性。

應該根据上列各項条件为油井选择深井泵，以保証必要的排量，并且在工作中使它获得最長的免修期限。

目前苏联机械制造厂所制造的深井泵具有完善的構造，能够滿足多种多样的油井生产条件。

現在所制造的深井泵中，有用油管从井內起下的管式泵，也有用抽油桿从井內起下的插入式泵及多層管式泵。

現在制造的管式泵有兩種型式：HГН-1 型及 HГН-2 型；而插入式泵則有一种形式：HГВ-1 型。插入式的多層管式泵的制造圖紙及技术規格則正在筹备中。

HГН-1 型深井泵

此种深井泵广泛使用于产出液体的含砂量和游离气量極微的油井中。HГН-1 型深井泵系对早先所使用的 Φ А-1 型深井泵加以改良的成品。

經過改变的有下列各項：

- (1) 將英制管子絲扣改為公制；
- (2) 提高柱塞的耐磨性，所採用的方法是將鍍鎳的厚度從15—45 μ 提高到75 μ ；
- (3) 提高襯套的耐磨性，所採用的方法是用改良的灰鐵代替普通的灰鐵來製造；
- (4) 對凡爾部分造成有利的工作條件，所採用的方法是減少圓球及凡爾罩之間的空隙並竭力減低圓球上升的高度。

НГН-1 型深井泵（與早先所使用的 ФН-1 型深井泵相同）是單向作用的垂直柱塞泵，帶有兩組球形凡爾——進油凡爾及排油凡爾。這種泵（圖 163）有兩個主要部分：泵筒及柱塞。組成泵筒的部件是外筒 9（由無縫鋼管制成）和裝在它的內部的襯套 8，每節長 300 公厘。襯套的節數取決於柱塞沖程的長度。襯套是裝好在一根軸桿上插入外筒的。外筒的兩端外部帶有絲扣與特制的上下接箍 3 和 18 擰接起來，在接箍的中央帶有凸起的台肩。接箍上緊後，台肩即將襯套層層壓緊，因此使襯套內部表面形成一個整體而光滑的泵筒表面。然後把安裝用的軸桿抽出。延伸短管的一端擰在下端尾部接箍 18 中，另一端則擰入密封錐體座 17 中。延伸短管的作用是防止柱塞從工作筒中伸出，同時也為了在不縮短泵筒尺寸的情況下裝接凡爾總成。柱塞 10 裝在泵筒裡面，由無縫鋼管制成，其外表經過精細磨

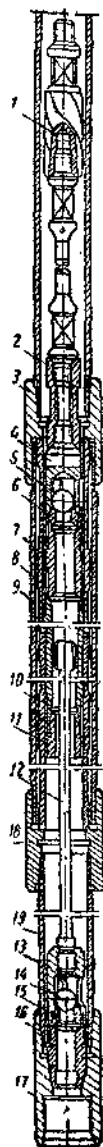


圖 163 НГН-1 型深井泵

- 1—渦流發生器；2—抽油桿接箍；3—泵筒接箍；4—排油凡爾罩；5—圓球；6—凡爾座；7—短節；8—襯套；9—外筒；10—柱塞；11—柱塞末端；12—提桿；13—進油凡爾罩；14—圓球；15—凡爾座；16—錐體；17—錐體座；18—尾部接箍；19—延伸短管。

表 18

深井泵 公称直径	深井泵 基本尺寸		深井泵 修理尺寸		柱塞 冲程	柱塞 套数	柱塞 套数	柱塞 套数	最大 工作压力	抽油管 直径	凡尔球直径		下入深井 泵的极限深度	外形尺寸 公厘	理论重量	
	公厘		公厘								时	时				
	由	至	由	至												
28	28	28.25	28.3	29	$\frac{600}{900}$	$\frac{7}{9}$	270	120	$1\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{3}{16}$	1200	55	$\frac{2390}{2990}$	$\frac{25.5}{30.5}$	
32	32	32.25	32.3	32.5	$\frac{600}{900}$	$\frac{7}{9}$	260	120	$1\frac{1}{2}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{11}{16}$	1200	55	$\frac{2390}{2990}$	$\frac{23.0}{28.0}$	
43	43	43.25	43.3	45	$\frac{600}{900}$	$\frac{6}{7}$	300	120	2	1	1	1200	90	75	$\frac{2420}{2720}$	$\frac{62.5}{66.5}$
56	56	56.25	56.3	58	$\frac{500}{900}$	$\frac{6}{7}$	300	100	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	1000	100	90	$\frac{2570}{2870}$	$\frac{79.5}{84.5}$
68	68	68.25	68.3	70	900	7	300	80	3	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	800	115	107	2790	104.5

光并在允許公差的限度內与泵筒直徑精密配合。在柱塞的兩端內面都車有母扣。柱塞上端擰入短节 7，其上帶有圓槽以安置球形凡尔座 6。擰入的排油凡尔罩 4 把凡尔座紧压在短节內，凡尔罩的作用是限制圓球 5 的运动并使其不致离开座位。在柱塞的下端擰入帶孔的末端 11，該孔能使提桿 12 通过，但提桿的头部則通不过。提桿与进油凡尔罩 13 相連。

进油或吸油凡尔和排油凡尔具有相同的構造。圓球凡尔 14 的凡尔座 15 安裝在特制的錐体内，而此錐体又紧塞在密封錐体座 17 中。

由于提桿的長度大于柱塞的最大冲程，因此当泵工作时进油凡尔及提桿保持不动。提桿用来將进油凡尔起出地面。当进行洗泵时，用抽油桿將柱塞提高得超出最大冲程的長度，这样柱塞的末端就把提桿的头部拔起，也連帶拔起了进油凡尔和錐体。

当进油凡尔被提起以后，液体就从油管进入管外空間而进行洗泵。冲洗完畢后，錐体及进油凡尔重行坐入錐体座，抽油泵重新开始工作。錐体座 17 及錐体 16 的下部都有絲扣，它們供連結保护裝置或自动記錄深井压力計之用。在泵的工作过程中，当柱塞居于最低的位置时，在排油凡尔下面的液体，即在进油凡尔和柱塞末端之間以及整个柱塞內部空間內的液体，不能排入油管中。在这种情况下，如果在液体內存在着大量游离天然气的話，由于两个凡尔当中所聚集气体的膨脹和压缩的关系，深井泵常会停止排油。为了减少天然气的影響就要把延伸管做得短一些，或者使用他种構造的深井泵。

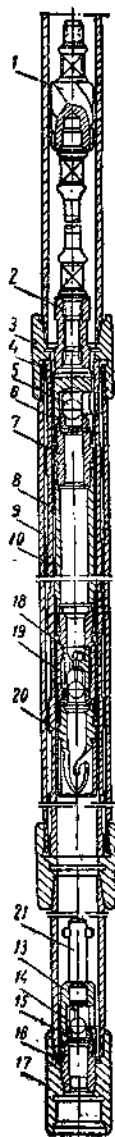
制成的 HГН-1 型深井泵具有多种的柱塞和泵筒間的縫隙。深井泵根据柱塞与泵筒接合的松紧程度共分成三級。柱塞的密合程度則由縫隙的大小确定。第一級規定縫隙为 $20-70\mu$ ，第二級为 $70-120\mu$ ，第三級为 $120-170\mu$ 。HГН-1 型深井泵的技术規格及使用資料列入表 18 中。

深井泵 公称直径 公厘	深井泵 基本尺寸 公厘		深井泵 修理尺寸 公厘		柱塞冲程 公厘	泵筒網 套数目 节	柱塞冲 程長度 儲备量 公厘	最大 工作压力 公斤/平 方公分
	由	至	由	至				
28	28	28.25	28.3	29.0	$\frac{600}{900}$ 1800	$\frac{7}{9}$ 12	345	120
32	32	32.25	32.3	32.5	$\frac{600}{900}$ 1800	$\frac{7}{9}$ 12	295	120
43	43	43.25	43.3	45.0	$\frac{600}{900}$ 1800 2100 2400 3000	$\frac{6}{7}$ 10 11 12 14	300	120
56	56	56.25	56.3	58	$\frac{600}{900}$ 1800 2100 2400 3000	$\frac{6}{7}$ 10 11 12 14	300	100
68	68	68.25	68.3	70.0	$\frac{900}{1800}$ 2100 2400 3000	$\frac{7}{10}$ 11 12 14	300	80
93	93	93.25	93.3	96.0	$\frac{1800}{2100}$ 2400 3000	$\frac{10}{11}$ 12 14	300	65

表 19

抽油管 直径	凡尔球直径		下入深井泵 的极限深度 公尺	外形尺寸 公厘		重量 不超过 公斤	
	时	排油凡尔 进油凡尔		泵筒实际尺寸			长度 不超过
				标准的	小直径的		
时	D ₁	D ₂	公尺			不超过	公斤
1 ¹ / ₂	3/16	3/16	1200	55	—	2390	26.5
						2990	31.0
						3890	39.0
1 ¹ / ₂	11/16	11/16	1200	55	—	2390	26.0
						2990	29.5
						3890	35.5
2	1	1	1200	90	75	2640	63.0
						2940	69.0
						3840	91.5
						4140	97.5
						4440	97.5
						5040	114.0
2 ¹ / ₂	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	1000	100	90	2740	82.5
						3040	89.5
						3940	112.0
						4240	117.5
						4540	135.0
						5140	141.0
3	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	800	115	107	3110	121.0
						4010	148.0
						4310	157.0
						4610	166.0
						5210	185.0
4	2	2	650	145	135	4180	224.0
						4480	238.0
						4780	252.0
						5380	287.5

HГH-2 型深井泵



HГH-2 型深井泵(圖 164), 用来开采那些产出液体中含有不多砂粒但却含有大量游离天然气的油井。这种泵和 HГH-1 型深井泵的不同点是在于凡尔的数目以及提出进油凡尔的装置的结构。在柱塞的下部装有第三组凡尔(排油凡尔)。由于这样安装凡尔就减小了排油凡尔和进油凡尔当中的空间; 所减小的一段空间等于两个排油凡尔的距离, 也就是柱塞的长度。

HГH-2 型深井泵具有两组排油凡尔和一组进油凡尔。上部的排油凡尔的安装法和 HГH-1 型深井泵一样; 为了安装下部的排油凡尔, 在柱塞的下端拧入凡尔套 18, 在它的表面装着下部排油凡尔的罩筒 19。在罩筒内装有挡圈, 挡圈上带有能通过液流的窗孔。凡尔球坐在凡尔座上, 而凡尔座则被压在凡尔罩筒 19 和提拔装置 20 的当中。进油凡尔 15 的锥体 16, 像 HГH-1 型深井泵一样, 安装在锥体座里。泵的提拔装置和 HГH-1 型深井泵不同点, 是在进油凡尔罩上拧入一个带有两个销钉的短提棒, 当提拔凡尔时销钉即进入卡口筒的螺旋状的槽子里面。当泵在工作时进油凡尔与柱塞彼此分开。

为了提拔进油凡尔并用抽油棒将其连同柱塞一并起出地面, 必须进行如下操作: 首先下放柱塞使其超过正常冲程, 这样就使提棒上的销钉进入到提拔装置的螺旋状槽子里面。

圖 164 HГH-2 型深井泵

1—涡流发生器; 2—抽油棒接箍; 3—泵筒接箍; 4—排油凡尔罩; 5—圆球; 6—凡尔座; 7—短节; 8—隔套; 9—外筒; 10—柱塞; 11—进油凡尔罩; 12—圆球; 13—凡尔座; 14—锥体; 15—锥体座; 16—凡尔套; 17—罩筒; 18—提拔装置; 19—提棒。

然后将抽油桿連 柱塞旋轉 90 度并且上提。沿着螺旋狀槽子滑动的銷釘，在上提时即进入凹溝并拔起進油凡尔。因为 HTH-1 型和 HTH-2 型深井泵有很多总成和部件都是标准化的，所以可以互換。HTH-2 型深井泵的技術及使用規格列在表 19 中。

帶有“刮砂”式柱塞的管式泵

这一种泵專門用来开采产出液体中含有砂粒及游离气的油井。这种泵和 HTH-2 型深井泵不同之点在于柱塞的構造和上面的凡尔罩，而且沒有上部的排油凡尔。它是一种單向作用的帶“刮砂”式柱塞的泵；柱塞上面帶有环狀槽子。这种泵有兩組圓球凡尔并有提拔裝置。在柱塞的上部切削成深的台肩，也就是說，柱塞的上部某一节長度，做得更細一些。

改变了泵的構造对它的工作情况有了很大的改善。由于減少了因柱塞与工作筒表面之間的不严密而造成的液体漏失，对柱塞的工作情况有所改善，这是因为在排油凡尔位于柱塞下部的情况下，在油管里的液柱的压力傳到柱塞的内部表面上，从而使柱塞受到挤压并紧貼在工作筒的表面上。帶有“刮砂”式柱塞的深井泵的技術規格和 HTH-2 型深井泵是一样的。

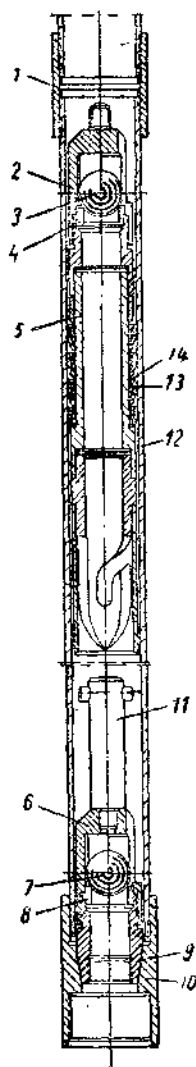


圖 165 皮碗式深井泵

- 1—泵筒接箍；2—排油凡尔罩；3—圓球；4—凡尔座；
5—柱塞；6—吸油凡尔罩；7—圓球；8—凡尔座；9—錐
体；10—錐体座；11—提拔裝置；12—泵筒；13—皮碗；
14—墊圈。