

蘆葦製建築材料的 生產和使用

苏联 阿·恩·葉捷爾斯基 維·伊·塔格姆里克著

刘祖勳譯

煤炭工業出版社

前 言

利用蘆葦做隔熱平板和護板早在 1908—1910 年俄國已經開始了。但是這個事業在長時期內沒能得到很好的發展。

只是到農業集體化的最初幾年中，當展開大規模公用房屋的建築時，建築中採用蘆葦才獲得了重大的國民經濟意義。例如根據很不完全的資料，我國在 1931—1932 年間已製造了達 15 百萬平方公尺的蘆葦板。

但到底對蘆葦板的製造還缺乏應有的注意，以致蘆葦板的技術操作制度廢弛和質量降低。另一方面平板的生產及其在建築中的應用都缺乏標準與規則，以致時常引起這種建築材料使用得不正確的現象，因此某些採用蘆葦板的結構過早地損壞。但是其中也有許多採用蘆葦板建築的房屋，使用超過 25 年而目前仍然存在。根據這種情況就可確認在建築中廣泛利用蘆葦板是有利的。

在戰後的幾年中，關於發展蘆葦板的生產以及把蘆葦板用於恢復戰時被破壞的農村建築物上的問題，重新獲得了重大的意義。在 1946 年曾經建設人民委員會技術管理局批准制定了建築中採用蘆葦板的技術規範(TY 37-45)。按技術規範在建築低層民用和生產用樓房時宜利用蘆葦板做為填補各部構架牆和隔牆之用。

生產蘆葦平板時，除切割和其他不改變材料結構的機械作業外，蘆葦稻再不做任何加工。除蘆葦平板的生產外，其他使蘆葦進行化學和機械加工的技術操作，也大大地獲得了推廣，由於進行了這些加工，乃開始用蘆葦製造更有實效的建築零件。

由加过工的蘆葦製成的零件，在其結構和技術指标上与蘆葦板不同。这些零件除用做牆壁材料外，还可用在生產与農村住宅建築中做为裝飾材料，特别是做屋頂材料。

在苏联不論用蘆葦或稻秆作牆板和屋頂板，在其生產和使用上，都有極丰富的經驗。在祖國許多城市和省份裏，有許多蘆葦屋頂板和保温板的机械加工製造工廠。在城市与鄉村裏很多住宅和生產的房屋都使用这种新式屋頂材料。許多冷藏庫和其他生產房屋也都使用上述工廠所製造的蘆葦板，做为保温材料。

蘆葦用化学机械加工方法製成平板的技術操作过程虽然比蘆葦板生產複雜，但是所製成的材料品种及其使用範圍極為廣泛。这种方法的主要优点是此种加工不要用長捆的蘆葦。任何甚至截成最短的蘆葦都適於化学机械加工，揉皺的用康拜因收割的任何穀物的稻秆以及馬鈴薯莖葉、玉蜀黍秆、棉花秆(棉莖)、亞麻皮和其他一年生農作物的廢秆也都適於此种用途。

利用任何植物原料製造多种建築零件的可能性及其优越的技術性能，应促使这些零件的生產得以廣泛發展。

工業供应農村建設水泥，配裝的鋼筋混凝土，石棉板，玻璃和其他建築材料。但是就地取材的建築材料的生產也是具有國家意义的。在利用当地原料和加進少量外來原料的基礎上可以獲得最实用、最优良的建築材料。

在本書中闡明了用蘆葦和其他一年生植物秆製造平板的問題。能利用这些取之不尽的、每年復生的原料，就使我們國家有了新的廣大的建築材料資源。

目 錄

前 言

第一章 蘆葦板的生產	4
第1節 技術性能	4
第2節 原料的收割	6
第3節 製造的技術	8
第4節 生產的組織	17
第二章 以化學機械加工方法由蘆葦製造建築平板 的生產	21
第1節 技術性能	21
第2節 生產技術及裝備	24
第3節 機器設備的規範和原料的消費定額	48
第4節 簡化的生產技術過程	48
第三章 蘆葦平板在建築中的應用	53
第1節 保溫用平板的應用	53
第2節 裝飾用平板的應用	59
第3節 屋頂用平板的應用	60

第一章 蘆葦板的生產

第1節 技術性能

蘆葦板和稻桿板是由蘆葦或稻桿在專用機器上壓製並用鐵綫編紮好的護板(平板)。

護板的尺寸視其製造方法和用途而變動：長度自1.5至4公尺，寬度自0.5至1.5公尺，厚度自3至18公分。

蘆葦板如用以保溫或用作混凝土牆或磚牆的隔音裝置時，其厚度應等於3—5公分。

用作牆壁的整片防護物的蘆葦板，其厚度因氣候地帶的不同應等於10—18公分。房屋內部隔牆則用7—10公分厚蘆葦板製成。

蘆葦板的容重平均為250—350公斤/公尺³。蘆葦板的容重多半視蘆葦的質量、壓製的密度以及鐵綫編紮的方法而定。

蘆葦板的機械強度也與壓製程度、製造護板的蘆葦種類和質量、編紮鐵綫的位置和拉緊程度有直接關係。

以適當方法製成的蘆葦板是十分結實的材料，這種材料可以承受極大的應力。

蘆葦板的吸濕性 用完好而乾燥的蘆葦製成並刷以灰漿的護板，可防止大氣影響、易於保存並不致腐朽。這是由於當蘆葦的外皮成熟的時候，其本身的水分——汁水——早已消失，而外部的水分則用含有多量硅土的薄層——特殊天然漆來防護。

耐腐性 研究了在建築中長期使用的蘆葦板試樣，說明在建築物正常管理的條件下，蘆葦板不致被家菌傳染。蘆葦板被家菌傳染的現象是不常見的。同時確定，只有在生產上有重大

錯誤(如蘆葦板與香蒲摻混時)，特別是蘆葦板與本身有家菌的材料接觸時才有傳染的可能。

無疑地，使用蘆葦板的建築物的維護方式也有極其重要的意義。當正常的相對濕度為 60% 時，真菌羣發展得極為緩慢，而蘆葦板也適合於長期做為牆壁和屋頂之用。

有人認為蘆葦板容易被鼠類佔據和損壞，這種論調是沒根據的。蘆葦有堅硬的蘆葦稈，因此不能做為鼠類的食物。為了使蘆葦板不致為鼠類所盜通，在使用以前應把蘆葦板的下端浸入消毒液中，特別是浸入含有 5% 的硫酸鐵溶液內。

耐火性 許多試驗都証實了蘆葦板有耐火性。甚至在火的直接作用下蘆葦板也不能燃燒，而只是表面烤焦，烤焦的深度為 1—2 公分。同時因烤焦的表層上含有 80% 的硅土，所以可阻止火焰的蔓延。同時也確定了火的直接作用剛一停止，蘆葦板的陰燃也就馬上熄滅。所有這些現象都可用有關蘆葦板的參考資料來証實，這些資料都是根據官方機構所做的專門試驗而來的。

傳熱性 蘆葦板最有價值的性能是它的傳熱性小。這是因為蘆葦板內部含有多量的不流動空氣。空氣充滿了編紮的蘆葦稈之間的空間，尤其是在蘆葦稈本身裏面，因為蘆葦稈是以在蘆葦生長過程中形成的莖節隔開的。

蘆葦板有最低的傳熱係數，當蘆葦板的容重為 250—350 公斤/公尺³ 時其傳熱係數等於 0.06—0.09 千卡/公尺²·小時·度。對採用蘆葦板建築中的熱工計算，一般採取蘆葦板的傳熱係數 $\lambda = 0.09$ 千卡/公尺²·小時·度。因此兩面塗以灰漿的蘆葦板牆在熱工方面與厚度 22 公分的板牆和厚度 67 公分(即 2½ 磚)磚牆的價值相等。

為了對採用蘆葦板的建築物的溫度和溫度狀況有顯明的印

象，可列举一些有關專門研究和实际观察的資料來說明。例如由厚10公分蘆葦板建築的農村房屋內部，在冬季月份裏(十二月至一月)每一晝夜內只升一次火，早晨在升火前的溫度平均為 14° ，而晚間在升火後的溫度為 17° 。在這些月份裏室外空氣溫度為 -1 至 -25° 。房屋內的空氣濕度平均為60—65%。

計算牆壁的孔隙度時曾經確定，牆壁中空氣的全部換氣工作須在三小時內完成。這樣就有权認為蘆葦板建築物是完全能滿足衛生上的要求的。

考慮到蘆葦板建築物可列為三等，按蘇聯第二級氣候帶的熱工計算標準，總熱力阻力 R_{00} 不應小於1.1而耐熱係數不應小於5.5，這樣建築物牆壁的標準厚度應採取13公分。同時內部及外部灰漿層的厚度應按1.5公分計算，而蘆葦板的厚度為10公分。

傳音性和消音性 正如其傳熱性一樣，蘆葦板具有不大的傳音性(比軟木塞還低)和極大的消音性(超過毛氈)。

第2節 原料的收割

蘆葦的收割需要特別注意，因為製成產品的技術指標大部分決定於原料的質量。

一般帶有管狀曲褶並有長而寬平的灰綠葉的野生蘆葦是製造蘆葦板的基本原料之一。全長以堅硬的莖節分隔的蘆葦褶，其內部含有大量不流動的空氣，這部分空氣使這種原料製成的平板具有高度的保溫性能。

蘆葦收割期是按蘆葦的成熟時間而確定的。而蘆葦成熟時間決定於蘆葦生長地的地理環境和氣候。

蘆葦褶變黃(無生氣)，其葉子上的汁水停止流動，就是蘆葦成熟的預兆。

蘆葦的高度和直徑的變化範圍甚大。例如在北方地區蘆葦的高度不超過 1.5—2 公尺，而在南方蘆葦生長週期較長的地區，其高度可達 6 公尺，直徑可達 40 公厘。

第一年生長並在全熟狀況下收割的蘆葦具有最大的柔韌性和彈性。在北部和中部地區成熟期約近十月。第二年生長的蘆葦，所謂「老蘆葦」，失掉了它的彈性，變得易折斷、不結實。

夏季收割的蘆葦(未成熟的)含有的纖維素少(細胞膜質)，不結實並容易腐朽。對這種蘆葦需要特別注意，在堆垛前把蘆葦捆成圓錐體的小堆，並在乾燥的地方放 2—3 個星期，直到蘆葦曬乾和蘆葦堆內殘留水分的含量不超出 18% 為止。只有在這樣乾燥之後才把蘆葦堆垛，上面並蓋以蘆葦板。不管怎樣乾燥，夏季收割的蘆葦畢竟是脆弱的，因此，按一般規定，最好不夏季收割。

不許用未成熟的蘆葦製造平板。未成熟的蘆葦必須摻混少量高級的成熟的蘆葦。

夏季收割不十分乾燥的蘆葦在堆垛時不能避免腐朽。因此，這樣的蘆葦不許堆垛。秋冬收割的成熟蘆葦，因不易吸收水分，故堆垛時不用任何遮蓋。

蘆葦的高度對產品質量不發生影響，但在生產利潤方面有重大作用。高的和密的蘆葦是最經濟的原料。

蘆葦成熟期，即秋季下雪以前，只有 1.5—2 個月的時期，是蘆葦最好的收割期。

但是冬季收割是最簡單和最便宜的。冬季收割的蘆葦具有優良的質量。這樣原料的儲藏也是最簡單和最便宜的。

冬季收割蘆葦是在凍地和水地上進行。在沙洲上這是唯一的收割方法。蘆葦從初寒到落雪開始的期間進行收割。

蘆葦用鐮刀收割。同時尽可能在接近地面处切割，俾能取得帶有最結实最值錢的底部的蘆葦稈。蘆葦稈上最軟弱部分的蘆花和存留的葉子應該去掉。

切割蘆葦用帶長把的鐮刀、短鐮刀(灌木林用的)，而在冰上收割時使用帶尖銳邊緣的大鋤。在个别地方在冰地工作時使用畜力收割机或履帶式拖拉机帶動的其他机具。收割蘆葦也可使用灌木剷除机和推土机。

在深水蘆叢中收割蘆葦是用小船進行的。用船把蘆葦运到堆垛地方去。目前已有充分的技術資料來研究收割蘆葦的專用联合收割机。

已收割的蘆葦运送到加工地點。用滑鉄間嵌有拉条的長雪橇运输蘆葦是最合理的运输方法。用拖拉机同時拖掛兩三个这样的裝載蘆葦的雪橇。

根据当地条件可在靠近蘆叢的地方，設立生產蘆葦板的適當的機構。

第3節 製造的技術

弗·阿·高金設計的槓桿式压力机是最簡單的手動机械，在蘆葦板製造上獲得了極廣泛的採用。尽管有更完善的压力机出現，但因为这种压力机製造簡單，價錢低廉，所以曾長期而且現時仍繼續在工藝勞動組合中使用。

高金式压力机(圖1)可製造必要厚度的蘆葦板。在这个压力机上所製造的蘆葦板的長度約等於2.2公尺，寬度为0.75公尺。板的容重約为200公斤/公尺³。

从兩側往压力机內放木板。往木板間的孔眼內插入金屬銷子，在銷子上安放水平木板。工作時在这塊木板上站着一個工人。

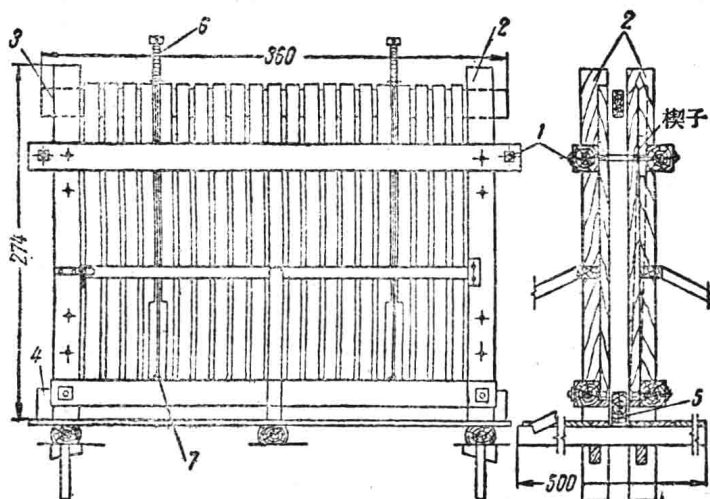


圖 1 高金式螺旋压力机

1—固接側板用的水平樑木；2—立柱；3—上壓樑；4—下壓樑；
5—鐵樑；6—螺栓；7—往下壓樑傳送壓力的桿環。

从上边把蘆葦放進压力机並使其密貼，直到所有的空間都填滿为止。然後把可拆卸的側板引到垂直位置上去。隨後把放入的木板取出並放進壓樑。

为了使蘆葦密貼，用繫在樑端的桿環和槓桿進行必要的壓製。桿環由適當直徑的繩索或成束的鐵綫製成。

在蘆葦將達到必要的緊貼程度以後，用穿在垂直立柱孔眼中的銷子把樑緊固在適當水平上。然後用鍍鋅或防銹退火的鐵綫着手編紮蘆葦板。編紮是用特製縫針進行的。

把進行編紮的工人配置在压力机的兩边。每个工人从固定住的木板的一側把鐵綫送進孔隙內。同時站在對面的工人把孔隙中的鐵綫取出，以平口鉗拉緊並把鐵綫端頭扭擰幾次。然後把可拆卸的側板取下並開始進行第二次編紮工作。

用針進行編穿，工人把針送進編綫圈內。在這個時候第二

个工人把綫圈掛住捆緊綫，用平口鉗子把編綫圈的一端緊固在捆緊綫上。然後把編綫圈另一端也緊固到捆緊綫上，並將這一端繞着捆緊綫摺向蘆葦板內，之後用平口鉗把已摺彎的綫圈端頭壓緊。

蘆葦板編紮完了以後，把壓樑取出，並將蘆葦板從壓力機上取下。

如必須製造另一厚度的蘆葦板，則將壓緊樑木換以適當厚度的樑木。

看管上述壓力機需要三個工人。這種壓力機，在8小時內可製造20—40公尺²蘆葦板。

在這種笨重和生產量不大的壓力機上所製造的蘆葦板具有最小的密度。因此不能用釘子把蘆葦板直接釘在木框上。

這種蘆葦板在消防上是不十分安全的。這就是以高金式槓桿壓力機所製蘆葦板的主要缺點。

同樣構造的壓床，只是其中安上靠螺旋來壓緊蘆葦的壓樑，就收到了很大的成效。在這樣的壓床上也用三個工人就製造了容重為250公斤/公尺³的製品，其生產量可達40公尺²。

穀物公司彼特洛巴甫洛夫斯基辦事處式壓床是高金式壓力機構造的進一步發展之一。在這樣的壓床上壓緊工作是用絞車，而不是用槓桿來進行的。

這種壓床的構造使蘆葦在緊貼以後馬上就能把它同壓模一併取出，而蘆葦板的編紮是在壓床外面進行的。把製造次批蘆葦板用的、已裝滿了的另一個壓模放上壓床，將使勞動生產率大大地提高。

在這種壓床上應有12個工人工作。每個工人的8小時勞動生產率約為20平方公尺。但是蘆葦板護板的密度差不多同在高金式槓桿壓力機所製造的一樣，因為製品的容重不超過250—

275 公斤/公尺³。

以巴雷賓斯基命名的压床(圖 2)是高金式压力机的另一种形态。这个压力机可以用比較上述压床所用的長度、寬度和粗度更大的蘆葦來製造蘆葦板。

巴雷賓斯基式压床与其先驅者不同，在压床上的緊压力不僅藉螺旋的压力傳到水平位置的樑木上，而且还用偏心輪和槓桿。此外材料的压緊还从側面進行，因之所製造出來的護板能有更平滑的表面。

这个压床的压模是活動可拆卸的，这样就大大提高了它的生產量。

裝在木底座上的木框是巴雷賓斯基式压床的主要構成部分。木底座安裝在建築物上層的地板上，从這裏把蘆葦裝上压床。製成的護板由压床投到下層。

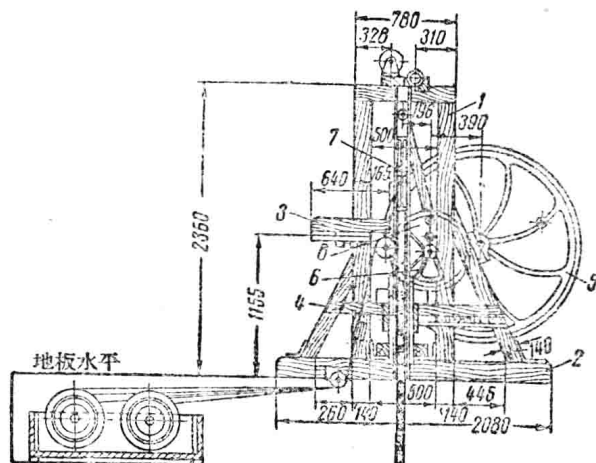


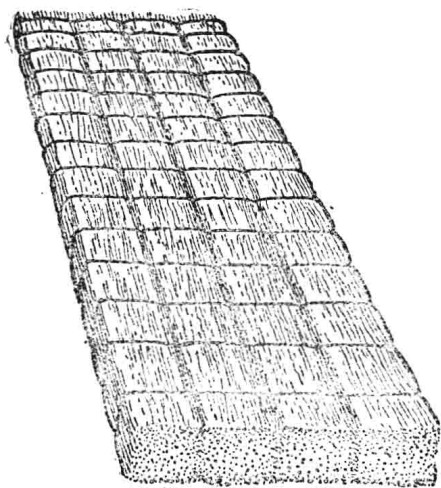
圖 2 巴雷賓斯基式压床

- 1—木框；2—水平樑木；3—往压床小室內送蘆葦捆用的木盤；
4—压床小室的柵板；5—飛輪；6—偏心輪；7—連桿；8—曲柄。

压床本身都是由与前述各种压床構造相同的主要部分構成。此外这个压床还有移動机构，它由两个帶手柄的飛輪、两个齒輪和两个連桿組成，連桿是由与压床滑塊連接的曲柄傳動到大齒輪上。除此以外压床还有16个綫軸，上面纏繞經綫。

在这样压床上製造蘆葦板需用工人6名。这种机械化压床每8小時的工作日內的生產率为130公尺²。但是由这种压床加工的產品質量比在其他压床上加工產品为高。蘆葦板的容重为300—330公斤/公尺³。

由巴雷賓斯基式压床所製成的蘆葦板如圖3所示。



北高加索蘆葦工廠的工作人員把上述巴雷賓斯基式压床稍加改善，尤其是使其移動机构簡化，把側偏心凸輪全部取消，並裝設用鉄綫編紮護板用的箱匣。这样的压床是用裝在軸上的两个曲柄來傳動的。当压板的移動距离等於720公厘時，軸在1分鐘內旋轉17—20次。压板室由每边立放的9塊木板構成。在这些木板的上端

圖3 由巴雷賓斯基式压床所製成的蘆葦板

裝有帶止擋的金屬接头。当移動時接头進入木板開口处，回駛時，用放入的彈簧把接头推開。

压板向上移動時蘆葦板進行編紮。進行編紮時，使編板箱挨近經綫。此時鈎掛在鉄綫上，編板箱向後離開。

在这种構造已經改善了的压床上進行不間斷的压緊工作，

傳送從整個板帶上割開的蘆葦板並進行編紮工作。

高加索式壓床的生產率也同巴雷賓斯基式壓床一樣，每 8 小時工作日內為 175—200 公尺²，蘆葦板的容重為 320 公斤/公尺³。

所有上述壓床都具有共同的結構上的缺點，特別是在鉄綫上要穿鈎套。只有不用手工，顯著加速護板編紮過程才能有效解決這個問題，從而才能使壓床的生產率大大提高。

北高加索式壓床所採用的編板箱，大大地改善了工作過程和提高了生產率，但它到底還不是自動化的工作過程。雅·克·古爾也夫技師設計的壓床出現以後，就把這個缺點全部糾正過來，古爾也夫實際上建議把製造蘆葦板的主要過程全部自動化。所以能收到這種效果，是由於採取了下列各種措施。

蘆葦以帶式運輸機傳送至壓床，然後送到壓板上去。運輸機把蘆葦拋在壓製室的前面，在那裏設有特製的鉄架，俾使蘆葦挨緊。同時用曲柄傳動的壓板把蘆葦托住，然後再把蘆葦移到壓製室內製成蘆葦板。用鈎套編紮蘆葦板是靠特種機動器具來進行的，這種器具的工作一方面使鈎套繞着經綫摺彎，同時又進行編紮，並做好鈎套。

古爾也夫式壓床是所有壓床中最完善的一種，但還不是工業化的機器。因此必須使這種壓床達到進一步的改善。但是古爾也夫式壓床能保證產品製造具有特別高級的質量——大的強度和大的容重。

古爾也夫式壓床每 8 小時工作日的生產率為 400—450 公尺²。因此，在兩班制工作的情況下，這種壓床每年可保證出產厚度 6.5 公分高級質量的蘆葦板 250—300 千公尺²，一個工人每一晝夜的生產量約等於 50 公尺²。

此外古爾也夫式壓床可把蘆葦板的生產安置在單層的房屋

裏，这是前述構造的压床在工作中做不到的一件事。

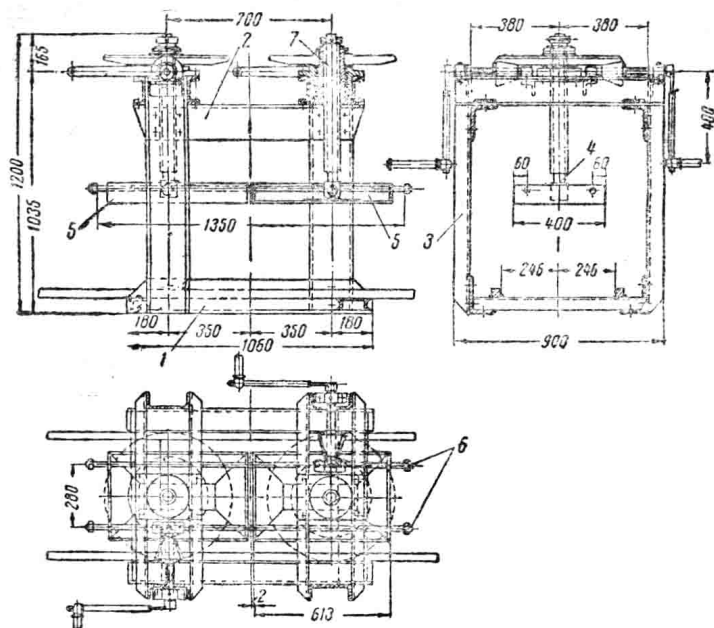


圖 4 恩·依·西里尼果夫工程師設計的C-8型压床

1—底架；2—上架；3—立柱；4—螺旋；5—压板；6—導桿；7—傳動機構。

古爾也夫式压床易於移動，这对能够单独就地製造蘆葦板的各个國营農場和集体農莊，在使用上感到極大便利。

最近尚在試製階段中的有恩·依·西里尼果夫工程師設計的、与現在使用的稍微不同的一种压床。設計者称这种压床为C-8型压床(圖4)。

C-8型压床由兩個板架構成。其中一个为上架，用4根立柱支撑。这些立柱固接在底架上。在上架上有2个工作螺旋，螺旋下面又以絞鏈与兩塊压板相連。压板間以導桿連接。利用導桿使这些压板沿着縱向做到必要的靠攏或離開，这样就可使单独傳動的螺旋不一定在同時工作。

旋轉螺旋的傳動機構由主動螺母和固定在螺母上平放的傘齒輪構成。這個傘齒輪同裝在迴轉水平軸上立放的另一傘齒輪接觸，水平軸裝在上架的軸承內。

壓床是手動的，但也可改造成為機動的。

壓板的上升和下降用裝在水平軸端頭的舵輪進行。壓床為能在其工作場地的範圍內移動，裝有 4 個車輪。

C-8 型壓床的重量為 900 公斤，其長度等於 1060 公厘，寬度等於 900 公厘（不計算舵輪的寬度），高度為 1200 公厘。

為推動壓床的壓模，裝有兩段輕便鋼軌。

壓模為金屬箱，放置在 4 個小輪上面，並有可拆卸的蓋板。壓模長度為 1100 公厘，寬度為 699 公厘，高度為 660 公厘。壓模的重量為 240 公斤。

每個壓床上可有 1 個到 6 個壓模。

利用上述機構製造蘆葦板可按下列方法進行。

把水分含量不超過 15% 的蘆葦稈切割成為若干小段，每段長度等於 170 公分，並在這種狀態下用小車把蘆葦稈送到裝入壓模的地點。

用木板條固定壓緊的蘆葦稈，這種木板條在生產工作開始以前就應該準備出必要的數量。其中一半木板條在外面應預先用釘子釘有鐵夾，其餘沒有鐵夾的木板條應與帶鐵夾的木板條並排堆放。

在蘆葦裝上壓模以前先把壓模的蓋取下，並在底部放置木板條，其鐵夾向上折彎，使鐵夾端頭與壓模壁相齊。

蘆葦順着壓模按批堆放，每批蘆葦的數量不大。每一批蘆葦的根部與前一批的端部顛倒堆放。蘆葦裝到壓模立柱上所畫的標綫時即停止裝載。

蘆葦稈裝載的高度和壓模止擋的安置用經驗方法確定。

蘆葦筏的上面放入不帶鐵夾的木板條。而且放置的板條，恰好等於已經安放的帶鐵夾木板條數量。

木板條上放下壓模蓋板，把裝在壓模內的蘆葦筏的端梢用木槌打平，然後再把上層木板條用相對的鐵夾來調平。然後把壓床放入壓板附近的小車上。

兩個工人同時旋轉舵輪。首先以空轉手把旋轉舵輪，然後以向心手把使舵輪繼續旋轉。壓板降落直到止擋碰到壓模蓋板為止。蘆葦筏在壓模中壓緊的過程需用 60—70 秒。

當止擋剛好碰到框架的蓋板上時，就把壓板向上提升。然後將裝有壓模的小車推到蘆葦板製成品卸載的地方去。但是在蘆葦板製成品推到卸載處以前，在上面木板條的端頭處以釘子固接鐵夾，然後把板子從壓模中取出。

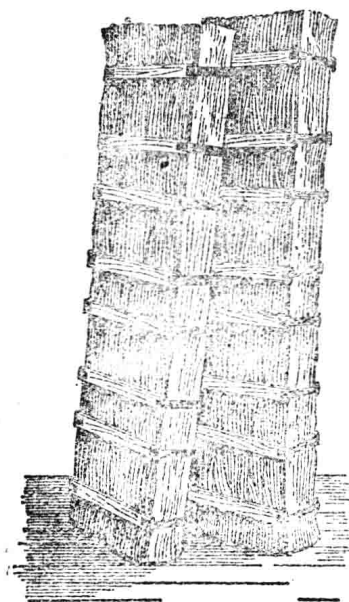


圖 5 C-8型壓床所製成的蘆葦板

這樣製成的蘆葦板(圖 5)与普通板不同之點是這種蘆葦筏不是用鐵綫編紮，而是用木板條、金屬夾和釘子固結。

目前所用壓模尺寸可製造長度不超過 1600 公厘、寬度為 500 公厘和厚度 60—140 公厘的蘆葦板。這樣的蘆葦板能充分達到建築上所需的堅硬程度。

上述西里尼果夫工程師的蘆葦板製造方法的優點是不需用鐵綫(普通的蘆葦板每平方公尺就需要編紮 80 處)，而以木材殘料代替鐵綫。

用木板條夾製的蘆葦板每平