

蘇聯第二次建築師代表大會文件集

农村建筑中 的本地建筑材料

报告人 Б. 盧 津

城市建設出版社

內容提要 本書為蘇聯第二次建築師代表大會書面報告之一。書中着重闡述了在農村建築中採用本地建築材料的必要性與可能性。並且介紹了農村建築材料在蘇聯各地的出產情況以及本地材料的運用問題。同時，在本地材料的運用方面提出了具體辦法。

這個文件不僅對蘇聯當前的農村建設和建築工作有着很大的指導意義，而且對於我國目前的農村建設和民用建築中就地取材的問題也有所幫助。

本書可供建築師、建築設計人員、進行建築工程的工程師和技術人員、城鄉規劃人員和建設人員以及農村工作的政府機關參考之用。

原書說明

書名 Местные строительные материалы в сельском строительстве

報告人 Б. Рузин

出版者 Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре

出版地點及日期 Москва—1955

農村建築中的本地建築材料

(蘇聯第二次建築師代表大會文件集)

城市建設部城市設計院專家工作科譯
城市建設出版社出版
(北京阜外大街)

北京市書刊出版營業許可證出字第 088 號
有色局印刷所印刷
新華書店總經售
787×1092 1/32 1印張 18千字
1956年8月第一版 1956年8月第一次印刷

印數 I—3,600 定價(10)0.17元

農村建筑中的本地建筑材料

報告人 B. 盧津

導 言

隨着农业各部門的發展，集体农莊、机器拖拉机站和国营农場的建築量也在不斷地增長着。

本年內必須建造能容納 2,200 多万头牲畜的 畜舍，4,000 万立方公尺的飼料倉庫，1,000 个机器拖拉机站修理場和許多其他生产性的建築物。

衆所週知，僅在集体农莊中，每年的住宅建築量即已在 1,000 万平方公尺以上（約 40 万所單戶住宅）。同时，在国营农場中也正進行着大量的住宅建築。去年（1954 年——譯者），已在 130 个新国营农場中建造了居住村，而今年又要在生荒地开墾區內为 350 个新国营农場建築居住村。

国家大力扶助了农村建築。木材、水泥和其他建築材料都在大大地增加着。但是，为滿足农村建築需要而生产建築材料和制成品的基地仍然很薄弱。

例如，1954 年农村建築中所需要的裝配式鋼筋混凝土僅能滿足 1~2%（100 万盧布工程數額中只能供应 1 立方公尺鋼筋混凝土），所需要的木工制品僅能滿足 8~10%，所需要的裝配式間隔牆板、大型砌塊和砂石僅能滿足 1% 左右等等。这种情况，直到今年还没有改變。

所以，为了材料和制成品的供应量能够滿足分散而遠離工业中心和運輸干道的农村建築的日益增加的建築量的需求，發展生产基地就成为迫不及待的任務了；而且也只有通过廣泛利用本地

原材料的办法，才能解决这个问题。

許多农业劳动組合和国营农場，組織了磚、瓦、石灰和其他材料的生产。例如，僅在斯摩棱斯克省的許多集体农莊中，今年就有300个企业在生产建筑材料和开采塊石等。

但是，应当指出，这些企业的規模，絕大部分都很小，机械化程度也很低，絕大部分还是手工操作。

在农业劳动組合和国营农場中，建筑材料和制品的生产量比較小，除少数外，都不能滿足建筑的需要量。因此，为了將材料与制件供給农村建筑，必須特別重視加强和建立生产基地的工作，这一点，对实现已定的建筑計劃及保證其質量，起着决定性的作用。

組織一些生产量不大的企业（其生产过程所采用的机械化設備較少），換句話說，也就是修建一些不需大量投資的小企业，以及修建集体农莊合办的和區域性的机械化企业，就能够擴大当地建筑材料的生产。

在決定企业效率时，必須遵守技术經濟計算，同时要考慮建築區的具体条件：如原料的分布、原料和产品的運送距離、材料的採購和制造制品的劳动量、設備、电力、燃料供应的可能性，以及貨幣資金量的可能投入等等。

一般說来，随着企业的生产能力的提高，产品中的劳动消耗量和成本都会大大降低。

如果集体农莊或国营农場共同來組織建筑材料和制品的生产，那就能夠建立有近代化設備的較大的企业和採用先進的操作方法。

例如，明斯克省斯盧茨克區的三个集体农莊（布瓊尼，共产公社之光和古比雪夫），決定今年合办一个年产150万塊磚的制磚工厂，並已規定今年在这个工厂中生产出80万塊磚，以供这幾個集体农莊生产性建筑和住宅建筑的需要。

波尔塔瓦省波托茨基机器拖拉机站所服務的幾個农业劳动組合，建立了一个委员会，共同領導磚瓦工厂和鋼筋混凝土結構露天預制厂的建築和經營工作。

在擴大和組織集体农莊、机器拖拉机站和国营农場中的生产基地的同时，必須提高地方工业与合作社工业的作用。

斯大林諾省是这个方面的榜樣。在那里，大約有 40 处工厂和車間在生产供給集体农莊和国营农場用的各种建築材料。阿姆弗羅西耶夫卡區消費合作社的經驗也是值得推廣的。这个合作社修建了兩個車間，今年能够生产出約兩百万塊水泥砂瓦。但是，像這樣的榜樣还是少有的：在絕大多數的省份里，地方工业和合作社工业的發展都很緩慢。

在苏联共产党中央委员会全体會議“關於增加畜牧业产品生产”的決議中指出：目前，集体农莊和国营农場还很少利用大量存在着的当地建築材料；同时，也必須改變对利用地方材料的態度。

大家都知道，在生荒地区的新国营农場場本部內，主要是几乎修建裝配式拼板的住宅；这些住宅的拼板是从国内很遠的地區运來的，这就提高了建築的造價。例如，在許多省份內，修建一幢單戶式裝配式拼板住宅要花費 4 万多盧布。

在生荒地开墾區的現有国营农場中，虽然生产基地很薄弱，但由于住宅一般是用本地材料建造的，而独戶住戶則采用比較耐久的、不易被風吹倒的暖牆，因此就只要化 15,000~25,000 盧布，比运來的要便宜 50~66%。

为了供应农村的建築需要的材料和制品与降低农村建築的造價，必須建立具有机械化設備的生产基地。

一、原料的配置及其採購

用來生产当地建築材料的原料，是多种多樣的。

適於制造磚和各种砌塊的粘土，幾乎遍地皆是。

各省或多或少都有砂的藏量，而礫石的藏量則要少些。

適宜於修筑基礎和砌牆的、並可以焙燒石灰的石灰岩，也幾乎各省都有；但並非各區都有。

在烏克蘭、斯塔夫羅波爾邊區、阿斯特拉罕省及其他各省內，除了有火成石灰岩以外，還有貝殼石灰岩。

在俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國的中央省分內、在伏爾加河流域、在烏拉爾、烏克蘭及其他地區，到處多有砂岩。在亞美尼亞、格魯吉亞和遠東，有着很多的凝灰岩的藏量。

石膏埋藏在莫斯科、羅斯托夫、烏拉基米爾、伊凡諾夫、高爾基、阿斯特拉罕、格羅茲內依省和許多其他省分中。

在許多邊區和省分內，有很多瓦板岩礦層。最富饒的瓦板岩礦產地，是在奧洛涅茨邊區和克里沃羅格、庫班、黑海沿岸、高加索和烏拉爾等地。

幾乎在所有的加盟共和國內都有蘆葦，其所佔面積大於600萬公頃。僅在中亞細亞各共和國和哈薩克蘇維埃社會主義共和國（這裡是全蘇主要的蘆葦產地），蘆葦的面積即佔200萬公頃左右。俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國境內，蘆葦生長在阿斯特拉罕、羅斯托夫、諾沃西比爾斯克、鄂木斯克各省和克拉斯諾達爾、阿爾泰邊區，以及其他地區內；另外，在遠東也有蘆葦。

蘆葦的單位面積產量是各不相同的，平均每公頃收穫8~10噸。因此，蘆葦的每年收穫量，那怕是一公頃的最低產量為5噸，也可以收穫3,000萬噸。而這些，已足夠用來製造75,000萬平方公尺的蘆葦拼板，和建築4百萬座以上的單戶住宅。而這就超過集體農莊中每年住宅建築量的9倍。

我國有豐富的蘆葦儲量，祇要正確的收割，它們會一年又一年地重新生長起來。

每省都有許多工业企业和机务段，在这些地方堆滿着礦渣。

礦渣也是一种地方建筑材料，可以用來作填料，制造砌塊，建筑整体礦渣混凝土牆等等。

为了生产磚、瓦、砌塊和石灰，以及其他材料，僅有原料是不够的，还必須有燃料。除了煤和木柴外，泥炭也能作为燃料；許多省內有丰富的泥炭儲量。

每区都有各种不同的原料資源，这就决定着該区应采用那些建筑材料，而这些建筑材料若在农村建筑中加以利用的話，就能获得最大的經濟学效果。

在各个科学研究所中，至今还没有研究过关于組織生产农村建筑所需要的本地建筑材料的經濟問題。每个省应根据各区用本地原料制成的各种建筑材料和制品的生产基地的現有情况和发展远景，而分区来决定最經濟的农村房屋和構築物的結構。

用机械化的方法来制造本地材料，对降低材料造价來說，具有重要意义。在集体农莊和国营农場中，粘土，砂和礫石的制造工作，照例都不采用必需的机械化設備。但是，这是有充分利用的可能性的。

拿冬季粘土的挖掘工作和制造工作（使土凍結）來說，在沒有掘土机的情况下，可以利用推土机；这种机器在各个机器拖拉机站和国营农場中都有。

大部份的集体农莊和国营农場，都用極費力的方法开采塊石。

由于石塊板，是一层一层地放置的，因此开采起來要容易得多。例如，在阿克穆林斯克省，农村居民至今仍然寧願到20~30公里以外去运石板，而不利用当地所有的砂岩或石灰岩，这是因为它們雖然露在表面，但开采起来却很困难的緣故。

苏联部長會議責成苏联建筑材料工业部，必須在今年用爆破法开采不下於100万立方公尺的塊石，以供农村建筑之用（首先是

在开荒地地区)。为此,“全苏爆破工业”公司中建立了50个流动鑽探爆破工作队。採用爆破办法,大大地減輕了繁重的人工劳动,而石塊的开采造價幾乎可降低十。

沃羅涅日省謝米盧基區的8个集体农莊,已与苏联建筑材料工业部的“爆破工程”公司簽訂了採石合同。在开采地点,爆炸工和打眼工与集体农莊生产队联合在一起工作,一天就能开采100立方公尺以上的石塊。根据与“爆破工业”公司簽訂的合同,在齐略賓斯克省克拉斯諾阿尔麥斯基區集体农莊的採石場上,以及在羅斯托夫、奥尔洛夫和斯大林格勒省的採石場上,都組織了爆破工程。

值得特別注意的是生产由石灰岩、尤其是由貝殼石灰岩所制成的牆壁材料的发展情况。

如果生产1,000塊磚的成本約为200盧布,則相当數量的貝殼石灰岩的成本(机械化开采)約为70盧布。同时,劳动量幾乎降低到 $\frac{1}{5}$,电力耗量幾乎降低到 $\frac{1}{3}$,而燃料則毫不消耗。

敖德薩省夏伯阳农业劳动組合管理处和机器拖拉机站管理处关于成立各集体农莊联合委员会,以利用貝殼石灰岩採石場的倡議,就是一个良好的例子。这个委员会包括8个集体农莊的代表,为了採石的机械化,他們撥出了購制机器的資金,建立了工作队,並且購買了流动电力站的設備。貝殼石灰岩开采的机械化,使这些集体农莊的採石量提高4~7倍,並降低建筑造價若干成。

在該省的其他地区也倣效这些集体农莊,建立了各集体农莊合办的採石場。

开采天然石塊的牆壁材料,已發展成为新的工业部門。目前,苏联建筑施工和道路工程机器制造部出产了斯托里雅洛夫和齐里別尔格利特截石机,其他型式的机器,因为是在設備不好的企业中單个地制造的,所以質量低劣。

雖然有时候天然石板瓦屋面岩的儲量很多,但其开采工作在

我国还完全没有組織起来。然而在西歐和北美地區，由於屋面岩的價格低而成为極其普遍的建筑材料。

苏联部長會議的決議中規定了關於在俄羅斯蘇維埃聯邦社会主义共和國、哈薩克斯坦、烏茲別克斯坦、阿塞爾拜疆、烏克蘭、土庫曼、塔吉克斯坦和吉尔吉斯等地組織採購芦葦拼板原料的措施。

芦葦的收割，是在深秋和冬季。

1954~1955冬季，俄羅斯蘇維埃聯邦社会主义共和國和哈薩克蘇維埃社会主义共和國的許多省里，利用 ЖК-2, 1 大麻收割机收割芦葦。利用 К-СВ 割草机收割芦葦的契卡洛夫省的許多机械拖拉机站和国营农場（阿達莫夫、阿尼柯夫和勃拉茨拉夫机器拖拉机站、以及阿達莫夫、沃斯托奇南国营农場）的經驗，是值得注意的。割草机適合於和 ДТ 54 拖拉机在一起工作；高達 4 公尺的芦葦，很容易用割草机收割。在 8 小时的工作時間內，就能收割 1,500 立方公尺以內的芦葦。但是，收集和捆束芦葦的过程还没有机械化。为了發揮割草机的全部能力，就必须有 50~60 个人与割草机配合一起做收集和打捆工作。

用汽車，尤其是用馬車把收割下的芦葦运到工厂去，是不合算的。最合理的是用專用雪橇把它順着雪路运走，在这种專用雪橇上能堆置 40 立方公尺以內的芦葦。在有利的条件下，可以用牽引拖拉机連拖兩三套雪橇。

正確地組織材料的採購工作，利用机械化的一切可能性，以及合理化運輸，將能大大降低建筑造價。

二、當地材料的运用

（一） 粘 土

粘土的採用，在农村建筑中，比在城市和工业的建筑中更为廣泛。除制造磚和不焙燒的砌塊外，加草土塊（саман）的生产，也获

得了广泛的发展。但是,粘土制品的生产,由於採用机械化的程度很低,故需要花費特別多的勞動。

集体农莊和国营农場中最普通的制磚工厂,是年产量为20~30万塊磚的工厂。粘土是在垂直攪泥机或在馬拉的攪土圓盤上加工的。磚坯在手工打坯机或在車床压坯机中压制;放在棚舍內烤干,而在野外的窑里焙燒。組織这种生产的一次費用,約为10万盧布。

年产量为50万塊磚的制磚工厂的建筑(粘土的加工和磚坯的制型,是在帶式搬运机、双軸粘土攪拌机、对棍軸、帶式压力机和手动截割台組成的“集体农莊”型制磚机上進行的),需要增加投資至25万盧布。但是,在这种工厂內制磚的勞動消耗,約降低40%(从9~10.5人/日降到5.5~6.5人/日),因此,所增加的投資額很快就可以得到补償。

在每季生产能力为1百万塊磚的工厂中,在用連續作用的環行加热磚窑燒磚时,投資增加至55~60万盧布;但是,这不僅保証了勞動量消耗的進一步降低(約25%),同时还保証了燃料消耗的大大降低:每千塊磚所用的泥炭由1,000公斤降至360公斤,木柴由2.3立方公尺降至0.8立方公尺,莫斯科近郊煤由1,000公斤降至360公斤,即約降低60%。

由此看來,建筑年产量为1百万塊磚以上的較完善的大工厂,能保証勞動費用、燃料費用和产品成本的降低。組織這樣的工厂,需要大量投資,許多集体农莊或国营农場联合起來是能够办到的,它們能在短期內共同進行建筑,並適当地使生产过程机械化。

上述企业,应由当地工业和工艺合作社建造,因为目前机械化不好的和生产力薄弱的制磚工厂,还無利可图。

目前,为了集体农莊、国营农場和当地小工业企业生产磚的需

要,哈尔科夫“紅十月”工厂特地出产了小尺寸的壓力机(CM—457)。新的机器能够制造半干状态的磚,因而免去了費力的烘干过程,用这种制磚机造出来的磚坯,可以直接由壓力机送进磚窑去焙燒。联动机的生产能力为1小时1,000塊磚;在一班制工作条件下,每季可生产磚1百万塊以上。

磚坯在半干的状态下进行鑄模时,比起在塑性造型状态下进行鑄模时所采用的粘土可以更富一些。这个方法,对具有富性粘土和缺少砂土的區域特別合適(烏克蘭、羅斯托夫和鄂木斯克省及其他),因为免掉或縮減了把富粘土變弱所必需的採砂和运砂費用,就能降低磚坯的造價。

流动工厂,應該在农村建設的供应用磚中起特別重要的作用。这种工厂是由Ф.Д.雷什柯夫擬定的。联动机經過試驗,在5~6年前,就由苏联煤炭工业部進行成套生产了。但是,到目前为止,还只是作为一种典型試驗。流动工厂(图1)由帶式运送机、碎石机、網篩器和壓力机組成;它的生产能力为一小时1,800塊磚坯。

工厂配置在一个拖車上,只需要8个人來看管就够了。如果粘土在采石場的濕度不大於12%,則它可直接从採土場輸进机器裝置,而在濕度过高时則需經過天然風干。

成型磚坯或者立刻送去焙燒,或者送到棚子底下去作進一步的調整濕度和吹干。

隨着粘土的天然風干而採用半干壓縮法,這樣就可以把採土場的干燥棚舍的面積縮減了66~80%,因为建筑棚舍需要花費許多資金、時間和材料。为了烘干磚坯,可以用防火布(这种防火布可以張开在有拉桿的活动支柱上)或称为“達什卡”的裝配式拼板,來裝配流动工厂。

磚坯可以在連續作用的環形加熱窑或野外磚窑中進行焙燒,也可以在最簡單的塹壕式窑中進行焙燒;这种塹壕式窑是在土壤

的条件下,一个季度内可
体农莊或国营农場使用。
棚,以及磚窑的烟筒等等。



值得特別注意的，是在流動工廠內可以用半干壓縮法制磚。因此，必須採取措施，加速成套製造Ф.И.雷什柯夫發明的流動制磚廠的裝置。

如果考慮到，在60~80公里距離內運磚時，它的造價會增加一倍，那麼，在农村建築中運用流動磚工廠是合理的，採用這個辦法就沒有必要再把磚運到遙遠的地方去了。

蘇聯共產黨中央委員會和蘇聯部長會議召開的全蘇工業工作人員會議的決議中指出：常常有這樣的情況，就是我國在科學技術上的某些可貴的成就，多年來被埋沒着，而不曾運用到生產中去。Ф.И.雷什柯夫的制磚機組就是如此。

為了節約燃料，不必將全部的磚（磚坯）都加以焙燒，因為焙燒過的磚可以同生磚相配合地運用。在农村建築科學研究所中研究了由焙燒磚和生磚制成的牆結構（在這裡焙燒磚做飾面，生磚墊底）。磚或磚坯也可以用來砌爐灶。

用焙燒磚砌畜舍的拱環式屋面，能大大縮減木材和鋸材的消耗量，這對無森林地區來說尤屬重要。

蘇聯冶金和化學工業企業建築部南部科學研究所進行了研究，確定可以不用焙燒而製造磚、以及中型和大型的粘土砌塊（磚砌塊型式的），這一點具有巨大的實踐意義。

粘土配合料是用80%的粘土、10%的石灰、10%的礦渣，此外再加上約1.5%的氯化鈣附加劑，通過共同磨碎的方法制成的。然後，在一分已制成的粘土配合料中，根據所採用的粘土的塑性，加入2~3分爐渣，作為填充料。

砌塊是在礦渣混凝土磚生產中所採用的振動壓縮或搗實車床上鑄模的，而磚是在普通矽酸鹽磚生產時所利用的壓力機上鑄模的。

剛脫模的制品，在蒸氣室中予以蒸氣處理，以使其硬化。

所得到的砌塊或磚，對建築一、二層房屋來說，是有足夠的強度以及必需的耐水性和耐寒性的。

在日丹諾夫城亞速夫鋼鐵建築公司生產企業聯合工廠中所進行的半工廠性試驗，也證明用粘土和鑛渣製造蒸過的砌塊是可能的。這裡制成了一組試驗品，即 75 標號的三孔砌塊。

如大家所知道的，在製造無焙燒磚時燃料的消耗量可降低了 50~66%。因此，在有鑛渣和必要設備的情況下，生產這種磚來代替普通磚，是較合理的。

A. B. 沃尔任斯基教授不僅證明了製造實體的或帶隔縫的大型砌塊的可能性，而且證明了製造各種加鋼筋的配件、以及用石灰粘土，這種塑性配合料製造的屋頂材料的可能性（通過高壓處理）。配合料用下列方法配成：濕粘土與粉狀石灰、生石灰一起拌合。為此，粘土在變成塑性配合料和勻質配合料前需預先加工，而粉狀石灰、生石灰則用含有阻化劑的水來進行溶解。

制品的單位面積重量不大（1,400~1,500 公斤/立方公尺）和強度很高（在 350 公斤/平方公分以下受壓時），具有耐水耐寒的性能——可以承受 50 次以內的冰凍。

為了闡明上述制品的建築性能和生產製造法的一切特點，必須加速進行大型砌塊和加筋配件的半工廠化的製造試驗。還必須擬定各種功率的工廠設計，其中包括各集體農莊合辦的和區域性的工廠的設計。

在缺少相應的生產基地的情況下（基地的建立需要好多年），為了建築畜舍和生產性建築物，可以推薦有石柱和加草土塊填料的牆。因為這種牆在建築中最行得通，它們一般要比磚牆便宜到 $\frac{1}{3}$ ~ $\frac{1}{2}$ 。

可惜，對於加草土塊生產的機械化和製造方法很少重視。至今還沒有加草土塊砌塊建築房屋的技术規程，雖然加草土塊在農

村建筑中很广泛地採用着。在用手工业方法(手制)制造加草土塊时,一个工人每班的产量約为一立方公尺。机械化生产至少能使每个工人的产量提高1~2倍。在魯布佐夫斯克城,在建筑阿尔泰拖拉机工厂的工人和职员住宅的时候,阿尔泰机器制造公司用机械化方法在制磚用的帶式压力机上制造了加草土塊。这个好經驗,应该加以推广。

要擴大加草土塊的生产,可以較充分地利用現有磚工厂中的压力机,因为在这些工厂中烘干和焙燒設備的生产能力一般都落后於压力机的生产能力。因此,可以在第二班的時間內利用压力机。

發明人Ф. Д. 雷什柯夫擬定了用天然濕度(10~15%)的粘土生产加草土塊砌塊的制造法和流动机械化的裝置。

这个裝置按裝在兩輪标准單坡汽車拖車上的焊接鋼架上。在鋼架上裝置着兩個压模、水力压力机、发动机、帶有升降机的漏斗、帶有升降机的兩軸攪拌机和其他設備。除压力机外(它可以由任何小机器工厂制造),其它一切設備都是标准化的,可由我国的工业企业來制造。全部裝置的重量約5噸;價值規定为36,000盧布(图2)。

在一班的時間內,使用这种裝置可以制造1,100塊大小为 $39 \times 26 \times 13$ 公分的砌塊,其总体積为15立方公尺。砌塊的重量:当其濕度为10~12%时,約为23公斤。

採用兩班制生产,使用这种裝置,一个季度里能制造出27万塊体積为3,600立方公尺的砌塊,即相当於160万塊磚。这种裝置只用6~7个工人看管。

这种裝置可以在居民点之間搬來搬去,並且能很快生产出必要數量的加草土塊。在开墾區採用它特別有利,因为那里生产建築材料和制品的基地比其他各省都少。

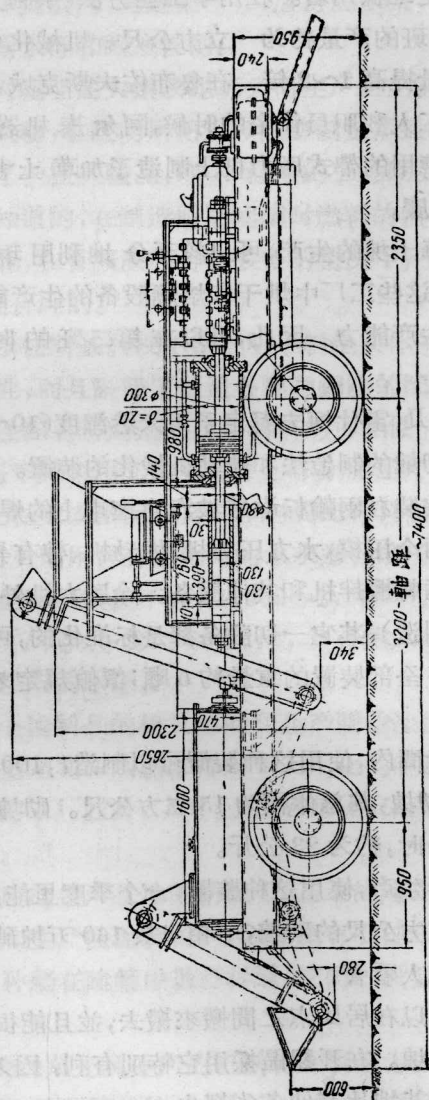


圖 2. Ф. П. 雷什柯夫發明的生產加草土塊砌塊的流動裝置

当年剩下来的加草土塊可以保藏在棚內，以供來年建築之用。

如果說，即使採用過去的手工業方式來制造土塊時土塊牆的造價還是比磚牆低50~66%，則土塊制造過程的機械化，就能夠保證得到更大的經濟效果、降低造價和勞動費用。

在蘇聯，只有在生產加草土塊時，才採用有機粘土配合料。但是，在德意志民主共和國，除了生產加草土塊外，也普遍地用粘土配合料制造樓蓋夾層板、隔牆板和屋頂板以及過樑等。

用木條加筋的板，在專門車床上制造(圖3)，這些車床可以在機器拖拉機站、集體農莊和國營農場中制造。過樑在模板中進行制造，其做法與在現場上澆灌裝配式鋼筋混凝土制品一樣(用天然硬化)。

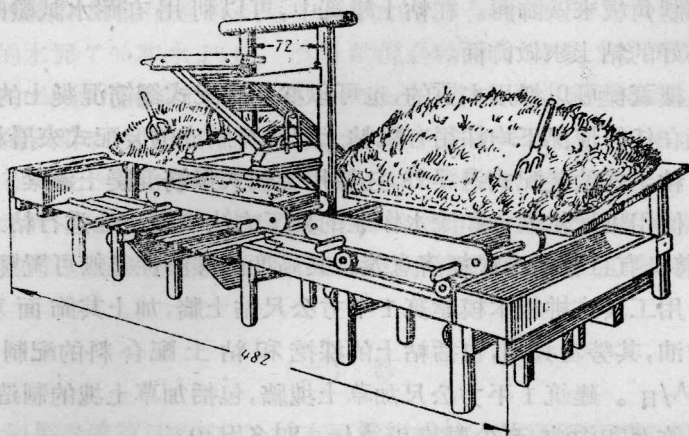


圖 3. 制造有機粘土配合料制品的車床

採用粘土草夾層板和隔牆，完全是正確的。

例如，採用粘土草夾層板，不僅能降低夾層板上的木材消耗量(這個消耗量在薄夾層板樓蓋中每100平方公尺樓蓋為9.3立方公尺)，且能把樓蓋造價降低到30%。在建築隔牆時採用粘土草合