



农业机械 结构工艺性和 经济效益

〔苏联〕Г·М·沙图诺夫斯基 著

中国工业出版社

农业机械结构工艺性和 经济效果

〔苏联〕Г·М·沙图諾夫斯基 著

王 鴻 余承福 楊助业 陶福林 范业亮 陈 松 赵学篤 譯

胡 中 赵学篤 校

中国工业出版社

本书对农产品的机器生产进行了分析，研究了机器系統在設計和使用过程中的經濟分析和評价，研究了对农业机械整体及其零部件总的要求及生产技术的要求。

书中指出了結構工艺性对农业机械經濟效果的影响，提供了在設計和生产过程中确定机器制造工时和成本的綜合方法。

本书适于在农机机器制造厂、专业設計室和研究所工作的工程师、設計师及工艺师們閱讀，亦可供該专业的学生参考。

本书由中国农业机械化科学研究院的王鴻、楊勛业及吉林工业大学的余承福、陶福林、范业亮、陈松、赵学篤翻譯，由中国农业机械化科学研究院的胡中及吉林工业大学的赵学篤校訂。

Г. М. Шатуновский

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

МАШГИЗ, 1962

* * *

农业机械結構工艺性和經濟效果

王 鴻 余承福 楊勛业 陶福林 范业亮 陈 松 赵学篤 譯

胡 中 赵学篤 校

*

中国农业机械化科学研究院編輯 (北京德外北沙滩)

中国工业出版社出版 (北京佟麟閣路丙 10 号)

北京市书刊出版业營業許可証出字第 110 号

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印張 $12 \frac{15}{16}$ · 插頁 1 · 字数 321,000

1964 年 12 月北京第一版 · 1964 年 12 月北京第一次印刷

印数 0,001— 2,120 · 定价(科六) 2.10 元

*

統一书号: 15165 · 3134(农机-62)

目 录

第一章 农产品的机器生产	1
§ 1 机械化农业企业的生产过程	1
§ 2 选择、论证和计算合理的机器系列	7
§ 3 机器系列在使用中的经济评价	22
§ 4 机器设计的技术经济分析	46
第二章 农业机械的一般要求	60
§ 5 农业生产中机器的工作条件	60
§ 6 农业技术要求	62
§ 7 技术使用要求	64
§ 8 生产工艺要求	70
§ 9 机器的设计任务书	74
第三章 机器的机动简图及其配置	78
§ 10 机器结构与工艺作用的适应性	78
§ 11 选择合理的机动简图	94
§ 12 机器的合理配置	103
第四章 结构的统一化及其对机器结构工艺性的影响	117
§ 13 结构统一化的主要方向	117
§ 14 结构要素及材料应用范围的分析	120
§ 15 标准化和规格化	132
§ 16 结构系列和机器配套	144
§ 17 结构统一化的经济效果	149
第五章 减轻机器重量和节约材料	155
§ 18 农业机械的材料用量	155
§ 19 材料的有效利用率	162
§ 20 减轻机器重量和降低材料耗量的方法	170
第六章 对零件、部件及机器的制造工艺要求	232
§ 21 零件按加工方式的分配	232
§ 22 对铸件结构的工艺要求	240

§ 23 对冷冲压零件结构的工艺要求	256
§ 24 对热模锻零件的工艺要求	280
§ 25 对机械加工零件结构的工艺要求	291
§ 26 对焊接结构的工艺要求	315
第七章 农业机械结构工艺性对于经济效果的影响	335
§ 27 机器结构工艺性的经济意义	335
§ 28 技术经济指标	338
§ 29 结构工艺性在综合评定机器经济性中的作用	353
§ 30 设计过程中计算机器制造劳动量的方法	358
§ 31 决定成本的概略计算	384
附录	393
I. 农业机器和拖拉机零件制造的金属消耗定额 (大批及大量 生产)	393
II. 农业机器零件制造劳动量定额	399
参考文献	410

第一章 农产品的机器生产

§1 机械化农业企业的生产过程

設計农产品的机器生产必須解决一系列复杂的任务，首先是要确定农場的方向和各个部分的合理組成，在大田生产方面首先是确定合理的輪作制，其次是按照各部門和各种作物制訂工艺过程，选择适于农場的机器系列，按照各个工序計算作业量并决定所需要的机器数量，根据生产率和功率調整机器系列，选择合理的机具編組，及其所需的通用化程度，以及其他等等。

每一个企业，其中也包括生产农产品的企业，都具有各自的生产过程的特点。

农产品机器生产的生产过程决定于农場的方向和专业，及其所采用的輪作制。

确定农場的方向要考虑农业地区的特点和国家对农产品的需要。根据下列的这些特征划分农业地区；气候条件、地形、土壤的机械性质和它的湿度、作业周期的长短、耕作地块的大小、土壤耕作和复盖种子的深度、播种行距、播种量、播种和移栽的方式、植株的密度和高度、产品莖秆和半成品的收获量、湿度和物理机械性质。

在农場的輪作制中必須考虑到在最完全地利用技术的状况下，选择农場的作物及其面积的比例。为此在輪作时應該尽可能地避免安排多种收获忙季相同的作物。在面积分配上同样也不應該使緊張季节期間有很大的作业量。

例如，罗斯托夫地区专门飼养羊的农場的大田輪作安排为冬小麦和春大麦。由于这两种作物的收割时期相重，就需要許多康拜因和中耕拖拉机（搜集和堆积莖秸）。

在这样輪作下每万公頃面积就需要 12 台 CK-4 康拜因和 20 台中耕拖拉机 MT3-5。假如采用以高粱(2 块地)代替大麦(2 块

地)的輪作制,高粱不仅有很好的飼料质量,收割比小麦迟一些和易于干燥,結果在同样的面积上只需要9台康拜因和12台拖拉机,即减少了30~40%。

許多部門农业企业的生产过程包含有一系列的、反映每一个农业部門(作物栽培、畜牧、园艺和其他)特征的工艺过程,以及輔助工作。

各种作物的栽植、收获和加工或者农产品的加工都有專門的工艺过程,这些过程由具有一定的順序和严格規定的時間的一系列工序組成。各个工序的順序及其实施的時間首先决定于栽培农作物或者得到畜牧业产品需要进行的生物过程的特征和時間。

每个农业地区所采用的輪作制是制訂田間作业工艺过程的依据。輪作制是农場管理系统中很重要的組成部分,使得农业生产各部門有合理的配合。輪作制决定了成套地采用重要的农业措施,选择机械化的手段以及有效地利用它們的条件。根据具体的农业气候条件和运用最先进的机械化手段所选择的合理的輪作制,能够滿足最完善的农业技术和达到最完善的經濟效果。

設計合理結構的机器和在农产品的生产中有效地利用它們,不可能不审核和計算在具体的农場內各个部門的工艺过程中各工序的配合。大田生产輪作制中,各工序間的配合对于技术运用的效果有特別大的影响。

表1 罗斯托夫地区谷物畜牧农場所采用輪作制的工艺过程工序

輪作制地块号	工 序	面 积 (公頃)	农艺期限 (日)	开始作业的日期	每昼夜連續工作時間(小时)
1	春天保墒	1000	2	1/IV	16
	撒厩肥	1000	13	11/IV	16
	不翻地的松土(深为14~18厘米)	1000	13	12/IV	16
	中耕(深为10~12厘米)	1000	10	15/V	16
	中耕(深为8~12厘米)	1000	10	15/VI	16
	中耕(深为8~10厘米)	1000	10	20/VI	16
	中耕(深为6~8厘米)	1000	10	20/VII	16
	播种	1000	9	1/IX	14

(續)

輪作 制地 块号	工 序	面 积 (公頃)	农 艺 期限 (日)	开始作业 的 日 期	每昼夜連 續工作时 間(小时)
1	积雪	1000	15	1/ II	8
2	春天保墒	1000	2	1/ IV	16
	地块直綫和迴形开道	50	2	24/ VI	17
	沿道撿拾谷物和脫粒	50	2	26/ VI	17
	割下成堆	950	6	26/ VI	20
	沿堆撿拾和脫粒谷物	950	10	2/ VII	15
	莖秆收集	1000	16	3/ VII	16
	莖秆堆垛	1000	22	4/ VII	14
	灭槎(深为8~10厘米)	1000	15	3/ VII	16
	灭槎(深为5~7厘米)	500	10	10/ VIII	16
	联合机組耕地(深为16~18厘米)	500	10	10/ VIII	16
	耙地	1000	2	30/ VIII	16
	播种	1000	10	10/ IX	14
	积雪	1000	15	1/ II	8
3	春天保墒	1000	2	1/ IV	16
	地块直綫和迴形开道	50	2	24/ VI	17
	沿道撿拾谷物和脫粒	50	2	26/ VI	17
	割下成堆	950	6	26/ VI	20
	沿堆撿拾谷物和脫粒	950	10	2/ VII	15
	莖秆收集	1000	16	3/ VII	16
	莖秆堆垛	1000	22	4/ VII	14
	灭槎	1000	15	3/ VII	16
	联合机組耕地(深25~27厘米)	1000	20	5/ VII	16
	耙地	1000	2	8/ VII	16
	中耕(深8~10厘米)	1000	10	10/ X	16
	积雪	1000	15	1/ I	8
4	春天保墒	1000	2	1/ IV	16
	中耕(深12~14厘米)	1000	5	6/ IV	16
	耙地	1000	2	20/ IV	16
	播前中耕(深8~10厘米)	1000	5	25/ IV	16
	播种	1000	5	26/ IV	14
	苗前耙地	1000	2	3/ V	16
	苗期耙地	1000	2	20/ V	16

(續)

輪作 制地 块号	工 序	面 积 (公頃)	农艺 期限 (日)	开始作业 的 日 期	每昼夜連 續工作时 間(小时)
4	第一次横向中耕	1000	8	25/ V	15
	第一次纵向中耕同时追化肥	1000	8	25/ V	15
	第二次横向中耕	1000	8	8/ VI	15
	第二次纵向中耕同时追化肥	1000	8	8/ VI	15
	第三次横向中耕	1000	4	16/ VI	15
	青飼玉米收获	750	15	9/ VII	12
	谷物玉米收获	250	18	2/ IX	12
	圆盘耙交叉耙地(深5~7厘米)	750	15	9/ VII	16
	圆盘耙交叉耙地	250	18	3/ IX	16
	播前中耕(深6~8厘米)	1000	10	20/ IX	14
	播种	1000	10	20/ IX	16
	积雪	1000	15	1/ I	8
5	春天保墒	1000	2	1/ IV	16
	地块直綫和迴形开道	50	2	24/ VI	17
	沿道撿拾谷物和脫粒	50	2	26/ VI	17
	割下成堆	950	6	26/ VI	20
	沿堆撿拾谷物和脫粒	950	10	2/ VII	15
	莖秆收集	1000	16	3/ VII	16
	莖秆堆垛	1000	22	4/ VII	14
	灭搓(深6~8厘米)	1000	15	3/ VII	16
	联合机组耕地(深27~30厘米)	1000	20	5/ VII	16
	耙地	1000	2	30/ VII	16
	中耕(深8~10厘米)	1000	10	10/ X	16
	积雪	1000	15	1/ I	8
6	春天保墒	1000	2	1/ IV	8
	撒厩肥	1000	13	11/ IV	8
	不翻地松土(深14~18厘米)	1000	13	12/ IV	8
	中耕(深10~12厘米)	1000	10	15/ VI	8
	中耕(深8~10厘米)	1000	10	15/ VI	8
	中耕(深8~10厘米)	1000	10	20/ VII	8
	中耕(深6~8厘米)	1000	10	20/ VII	8
	播种	1000	9	1/ IX	14
	积雪	1000	15	1/ I	8

(續)

輪作 制地 块号	工 序	面 积 (公頃)	农艺 期限 (日)	开始作业 的 日 期	每昼夜速 續工作时 間(小时)
7	春天保墒	1000	2	1/Ⅳ	16
	地块直綫和迴形开道	50	2	24/Ⅵ	17
	沿道撿拾谷物和脫粒	50	2	26/Ⅵ	17
	割下成堆	950	6	26/Ⅵ	20
	沿堆撿拾谷物和脫粒	950	10	2/Ⅶ	15
	莖秆收集	1000	16	3/Ⅶ	16
	莖秆堆垛	1000	22	4/Ⅶ	14
	灭槎(深8~10厘米)	1000	15	3/Ⅶ	16
	灭槎(深5~7厘米)	500	10	10/Ⅶ	16
	联合机組耕地(深16~18厘米)	500	10	10/Ⅶ	16
	耙地	1000	2	30/Ⅶ	16
	播种	1000	10	10/Ⅸ	16
	积雪	1000	15	1/Ⅱ	8
8	春天保墒	1000	2	1/Ⅳ	16
	地块直綫和迴形开道	50	2	24/Ⅵ	17
	沿道撿拾谷物和脫粒	50	2	26/Ⅵ	17
	割下成堆	950	6	26/Ⅵ	20
	沿堆撿拾谷物和脫粒	950	10	2/Ⅶ	15
	莖秆收集	1000	16	3/Ⅶ	16
	莖秆堆垛	1000	22	4/Ⅶ	14
	灭槎(深8~10厘米)	1000	15	3/Ⅶ	16
	联合机組耕地(深27~30厘米)	1000	20	5/Ⅶ	16
	耙地	1000	2	8/Ⅶ	16
	中耕(深8~10厘米)	1000	10	10/Ⅹ	16
	积雪	1000	15	1/Ⅱ	8
9	春天保墒	1000	2	1/Ⅳ	8
	中耕(深12~14厘米)	1000	5	6/Ⅳ	8
	玉米耙地	500	2	20/Ⅳ	8
	玉米播前中耕(深8~10厘米)	500	5	25/Ⅳ	8
	向日葵播前中耕(深8~10厘米)	500	5	15/Ⅳ	8
	播种玉米	500	5	26/Ⅳ	14
	播种向日葵	500	5	17/Ⅳ	14
	玉米苗前耙地	500	2	3/Ⅴ	16

(續)

輪作 制地 块号	工 序	面 积 (公頃)	农艺 期限 (日)	开始作业 的 日 期	每昼夜連 續工作时 間(小时)
9	玉米苗期耙地	500	2	20/V	16
	玉米中耕:				
	第一次横向	500	8	25/V	15
	第一次纵向同时追化肥	500	8	25/V	15
	第二次横向	500	8	8/VI	15
	第二次纵向同时追化肥	500	8	8/VI	15
	第三次横向	500	4	16/VI	15
	向日葵中耕:				
	第一次横向	500	8	17/V	15
	第一次纵向同时追化肥	500	8	17/V	15
	第二次横向	500	4	2/VI	15
	第二次纵向同时追化肥	500	4	2/VI	15
	谷物玉米收获	500	15	2/X	10
	向日葵收获	500	7	24/VII	12
	圆盘耙交叉耙地	1000	4	25/VII	16
	圆盘耙交叉耙地	1000	18	2/X	16
10	耕地(深20~22厘米)	1000	22	26/VII	16
	耕地(深20~22厘米)	1000	22	1/X	16
	积雪	1000	15	1/II	8
	春天保墒	1000	2	1/IV	8
	中耕(深8~10厘米)	1000	3	3/IV	8
	播种	1000	5	6/IV	8
	地块直线和迴形开道	50	1	1/IV	8
	沿道捡拾和脱粒	50	1	4/IV	8
	割下成堆	950	6	3/VII	20
	沿堆捡拾和脱粒	950	10	12/VII	15
	茎秆收集	1000	16	3/VII	16
	茎秆堆垛	1000	22	4/VII	16
	灭茬(深6~8厘米)	1000	15	3/VII	16
	联合机组耕地(深27~30厘米)	1000	20	5/VII	16
	耙地	1000	2	3/VII	16
	中耕(深8~10厘米)	1000	10	10/X	16

表 1 说明了罗斯托夫地区谷物——畜牧农场所采用的輪作制

的工艺过程各工序之间的联系[6], 該地区的各种面积組成如下:

1) 秋耕休閑地; 2) 冬小麦; 3) 冬小麦; 4) 谷物玉米 (四分之一的地), 飼料玉米 (四分之三的地); 5) 冬小麦; 6) 秋耕休閑地; 7) 冬小麦; 8) 冬小麦; 9) 谷物玉米 (一半的地), 向日葵 (一半的地); 10) 春大麦。

表中每块輪作的田地都注有标明了农业技术要求的工序, 作业日期和工作期限。农业技术要求和作业日期的根据是該地区的平均值和近十年該地区的观察結果。

輪作制或者农場各个部門的工艺过程各工序的作业日期范围可以用来作为选择机械化手段和計算完成該工序作业量需要机器的数量的依据。除此而外, 这样完整地研究农业生产的工艺过程就有可能更加完整地考虑到对于农业机械和农产品机器生产的工艺本身的要求。

§ 2 选择、論証和計算合理的机器系列

在先进的机械化农业企业中, 完成生产过程需要适合的机器系列。因为, 确定机器系列的条件是多种多样的, 因此, 需要改进和进一步制定农业企业的設計方法及其生产过程的計算方法。

选择机器系列时, 应该考虑用机器生产农产品时农业生产的工艺可能发生的变化, 再确定对于机器的要求。

制定的机器系列中, 应该包括工厂生产的最先进结构的机器。分析机器的工作性能可以发现有必要用新的, 更为先进的机器替换个别效率不高的机器, 或者发现个别机器改进是合理的。

制定农业机械和拖拉机的型譜与編制新机器的設計任务书就应该利用从各种农場分析得到的, 系統的和綜合的結果。

不管工艺过程的工序相互間是有直接联系, 或者是有一定的時間間隔, 它們之間都有一定的农业技术要求的關係; 因此, 应该同时考虑所設計的机械化手段。只有設計和創制不仅仅是个别工序的机器, 而是整个生产过程机械化所需的或者是它的相当部

分机械化所需的成套机器时，农业机器的效率才能是最高的。

这样设计出来的机器不仅对于该成套中，而且对于机器系列都能保证有最好的配合。

例如，谷物的联合分段收获的工艺过程包括下列工序：地中环形和直线开道、割下放铺成行、捡拾、脱粒、茎秆打捆和堆垛。因此，不是成套地考虑工艺过程去编制所需的机械化手段和创制个别工序的机器，结果所采用的机器就不能具有充分的经济效果。如果，有些工序（环形和直线开道、割下、捡拾和脱粒）都很好机械化了，而且劳动量不大，但是，茎秆收获仍然有很大的劳动量。脱离开谷粒部分收获的成套机器制定非谷粒部分收获所需的成套机器不可能创制出最为有效地机器系列和选择全部收获的合理的工艺过程。

所有部门（大田生产、畜牧、果木、林业等）的生产过程成套机械化时，有可能在更为广泛的范围内考虑机器的配合，为此要创制各部门的机器系列。根据这样的系列农作物栽培用的机器可以按作业的类型分为下列几种：基本的和播前的整地、播种和移栽、田间管理、收获（按作物种类分）和收获后的加工机械。

考虑到农产品生产的多部门的性质，同时各有关部门的机器系列。对于各种类型的多部门企业要合理地制定特有的机器系列，这些系列中应该包括在该种企业内，用最少劳力和物力，在要求的期限内完成所有工作所需的机器。

机器系列包括有为工艺过程的各个工序、其结束部分和整个的工艺过程以及辅助工作服务的机器。

例如，谷物畜牧专业农场的机器系列中，可以考虑谷物收获、中耕、饲料加工、农产品运输等等的成套机器。

按照农业生产的各个部门选择和论证机器系列才是合理的。为此，企业的每个部门要分别制定工艺过程。大田生产就要选定轮作制，保证能提高收成和土壤的肥力。这时要考虑到地区的农业气候条件的特征、国民经济需要的农产品和创造广泛地使农业生产机械化的有利条件。

大田生产中，按照每种作物分别制定工艺过程和研究整个的輪作制；工艺过程包含了所有輪作作物的整套工作。

对于每个工艺过程或者各种工艺过程的工序組要确定合理的成套机器，保証在一定的农业生产发展水平和农业生产水平下具有最高的效果。

选择最有效的工艺过程工序的配合和合理的机器系列是根据經濟論証的結果进行的，經濟論証的方法以后說明。

表 2 中所列的是表 1 罗斯托夫地区谷物畜牧农場輪作制工艺过程工序机械化的两种机器系列方案。

表 2 表 1 中各工艺过程使用的成套机器

工 序	采用已出产的成套机器		采用收获底盘的成套机器	
	机器类型， 型号和数量	每小时有 效生产率	机器类型， 型号和数量	每小时有 效生产率
耙地	T-4拖拉机 30台B3C耙	18.4(公頃)	100馬力拖拉机 30台 B3C 耙	18.4(公頃)
耕地 (深27~30厘米)	T-4拖拉机 IIH-4-40型犁	1.045(公頃)	100馬力拖拉机 IIH-4-40型犁	1.045(公頃)
耕地 (深20~22厘米)	T-4拖拉机 IIH-4-40型犁	1.345(公頃)	100馬力拖拉机 IIH-4-40型犁	1.345(公頃)
耕地 (深16~18厘米)	T-4拖拉机 IIH-4-40型犁	1.46(公頃)	100馬力拖拉机 IIH-4-40型犁	1.46(公頃)
全面中耕 (深12~14厘米)	T-4拖拉机 3台KII-4M中耕机	5.41(公頃)	100馬力拖拉机 3台KII-4M中耕机	5.41(公頃)
全面中耕 (深10~12厘米)	T-4拖拉机 3台KII-4M中耕机	6.1(公頃)	100馬力拖拉机 3台KII-4M中耕机	6.1(公頃)
全面中耕 (深8~10厘米)	T-4拖拉机 3台KII-4M中耕机	6.66(公頃)	100馬力拖拉机 3台KII-4M中耕机	6.66(公頃)
全面中耕 (深6~8厘米)	T-4拖拉机 3台KII-4M中耕机	7.83(公頃)	100馬力拖拉机 3台KII-4M中耕机	7.83(公頃)
中耕作物中耕	MT3-5JI拖拉机 KIIH-4.2中耕机	2.25(公頃)	50馬力拖拉机 KIIH-4.2中耕机	2.25(公頃)
圓盘耙交叉耙地	T-4拖拉机 JI/I-16.6A	6.67(公頃)	100馬力拖拉机 JI/I-16.6A	6.67(公頃)

(續)

工 序	采用已出产的成套机器		采用收获底盘的成套机器	
	机器类型, 型号和数量	每小时有 效生产率	机器类型, 型号和数量	每小时有 效生产率
灭茬	T-4拖拉机 ЛД-16.6A	8.05(公頃)	100馬力拖拉机 ЛД-16.6A	8.05(公頃)
撒厩肥	T-4拖拉机 HP	3.2(公頃)	100馬力拖拉机 HP	3.2(公頃)
穗状作物播种	T-4拖拉机 3台CA-48B播种机	8.88(公頃)	100馬力拖拉机 3台CA-48B播种机	8.88(公頃)
中耕作物播种	MT3-5Л拖拉机 CKГH-6播种机	2.15(公頃)	50馬力中耕拖拉机 CKГH-6播种机	2.15(公頃)
地块直綫的迴形 开道	MT3-5Л拖拉机 ЖH-4悬挂收割机	0.9	65~70馬力收获底 盘 ЖH-6.0悬挂收割 机	1.9(公頃)
沿道撿拾和脫粒	自走康拜因 CK-4	1.0(公頃)	65~70馬力收获底 盘 HK-4悬挂康拜因	1.0(公頃)
割下成堆	MT3-5Л拖拉机 ЖH-4悬挂收割机 或 ЖРБ-4.9 牵引 收割机	3.0(公頃)	65~70馬力收获底 盘 ЖH-6.0悬挂收割 机	2.5(公頃)
沿堆撿拾和脫粒	自走康拜因 CK-4	2.2(公頃)	65~70馬力收获底 盘 HK-4 悬挂康拜因	2.2(公頃)
向日葵收获	自走康拜因 CK-4	1.1(公頃)	65~70馬力收获底 盘 HK-4悬挂康拜因	1.1(公頃)
青飼玉米收获	MT3-5Л拖拉机 CK-2.6 青飼康拜 因	0.5(公頃)	65~70馬力收获底 盘 HCK-2.6 悬挂青 飼康拜因	0.65
谷物玉米收获	MT3-5Л拖拉机 KKX-3玉米康拜 因	0.9(公頃)	65~70馬力收获底 盘 HKK-3 悬挂玉米 康拜因	0.9(公頃)
莖秆收集	2 台MT3-5Л拖拉 机 BTY-10集草机	10吨	2 台50馬力拖拉机 集堆机BTY-10	10吨
莖秆堆垛	MT3-5Л拖拉机 CHY-0.5堆垛机	10吨	50馬力拖拉机 堆垛机CHY-0.5	10吨
积雪	T-4拖拉机 雪犁	12.7吨	100馬力拖拉机 雪犁	12.7吨

表3 一般用途拖拉机的技术-经济指标

拖拉机 型 号	功率 (馬力)	10000 公頃 面积需要的 数量(台)	工厂成本 (卢布)	出售价格 (卢布)	牵引 功率 (馬力)	机器重量 (公斤)	总的投 資費用 (卢布)	总的机 器重量 (公斤)
T-4	100	15	1964.0	3150①	64	6400	47200	96000
C-100	100	15	3198.9	3270	68	11400	49000	171000
T-75	75	23	1626.0	2600	48	5260	59800	121500
ДТ-54	54	30	1964.3	2250	37	5515	64500	165500

① 概約值。

第一方案系列中是在大型农业企业条件下效率最高的已生产的机器；其中有一般用途的拖拉机，配备有高生产率的悬挂和牵引式的农具，大型的耕作机组、高效率的康拜因 CK-4 和其他机具。

第二方案系列不同的是用65~70馬力收获自走底盘配备成套的收获机器代替康拜因 CK-4 和其他收获机器。

机器系列也可由其他的成套机器組成。

其次，上述的輪作制还可以考虑各种莖秆收获和所有的谷物收获物的成套机器。

选择系列中的机器情况很复杂，要合理地运用預先的概約的技术經濟計算。

例如，制定表2中成套的机器要根据对比的一些主要指标（表3）选择一般用途的拖拉机。T-4拖拉机的投資和金屬耗量效果最好，T-75的金屬耗量和C-100的投資居第二位。ДТ-54拖拉机效果最差。同样地选择其他的机器。

选择合理的机器系列与解决如像机器的生产率、装备能量、机组編組和通用性等复杂的任务有联系。要整体而又理想地解决在上述情况下所进行的选择是比较困难的。但是，每个系列所进行的工作有可能部分解决，从而能够較多地提高运用机器的經濟效果。为此，有必要提出下面的一些見解。

研究用于連續的，有节奏和无节奏的过程的机器系列的成套性，在生产能力要一致的条件下，有两种情况，第一是使成套机

器中的机器生产率一样，其次是使其成倍。

假定一个成套系列中的谷物和茎秆收获机具的生产率是一致的。假定这个系列包括有 CK-3 谷物康拜因，集草机 BTY-10，移堆机 KYH-10，集堆机 CO-100。

表 4 茎秆收获机具生产率的配合

成套机器 中的机具	第 一 方 案			第 二 方 案		
	有效生产率 (吨/小时)	成套中 的机器 数量	在成套中 的生产率 (吨/小时)	有效生产率 (吨/小时)	成套中 的机器 数量	在成套中 的生产率 (吨/小时)
谷物康拜因 CK-3	4.25	2	4.25	4.25	6	4
集草机 BTY-10	10	1	8.50	12	2	12
移堆机 KYH-10	12	2	10	12	2	12
集堆机 CO-100	20	1	20	24	1	24

由于谷物收获康拜因和集草机的工作，按照农业技术要求在时间上是相联系的（收后需要赶快进行整地），上述机器的生产率（表 4，第一方案）是一致的；同样移堆机和集堆机也是相联系的。这种条件下，机器的效率是合理的，一台集草机为两台康拜因服务。这些机器的生产率是成倍的，分别为 4.25 和 8.50 吨/小时。只有一台移堆机为两台集堆机服务才能够完全利用集堆机；在成套的作业中其生产率分别为 20 和 10 吨/小时。

因此，由于设计的生产率不是成倍的就未能完全利用集草机和集堆机的生产率。

因为，在农场内成套中各种机器的作业量都是一致的，即移堆机和集堆机的工作期限比康拜因和集草机的工作期限小。因而，这两组机器数量方面的关系随着农场内作业量的大小是可以改变的。如果，成套中机器的农时一致的话，选择机器使它们的有效生产率成倍，就更能够最有效地利用机器。根据这种看法，上述的机器组合中集草机的有效生产率应为 12 吨/小时和集堆机的生产率为 24 吨/小时才合理（表 4，第二方案）。

显然，机器的生产率成倍，康拜因、集草机、移堆机和堆集