

Фасование и упаковывание сыпучих продуктов на ФУА

Фасовочно-упаковочный автомат - установка, способная обеспечить упаковку строго заданных доз (порций) определенного продукта, последовательно выполняя функции фасовки и упаковки.

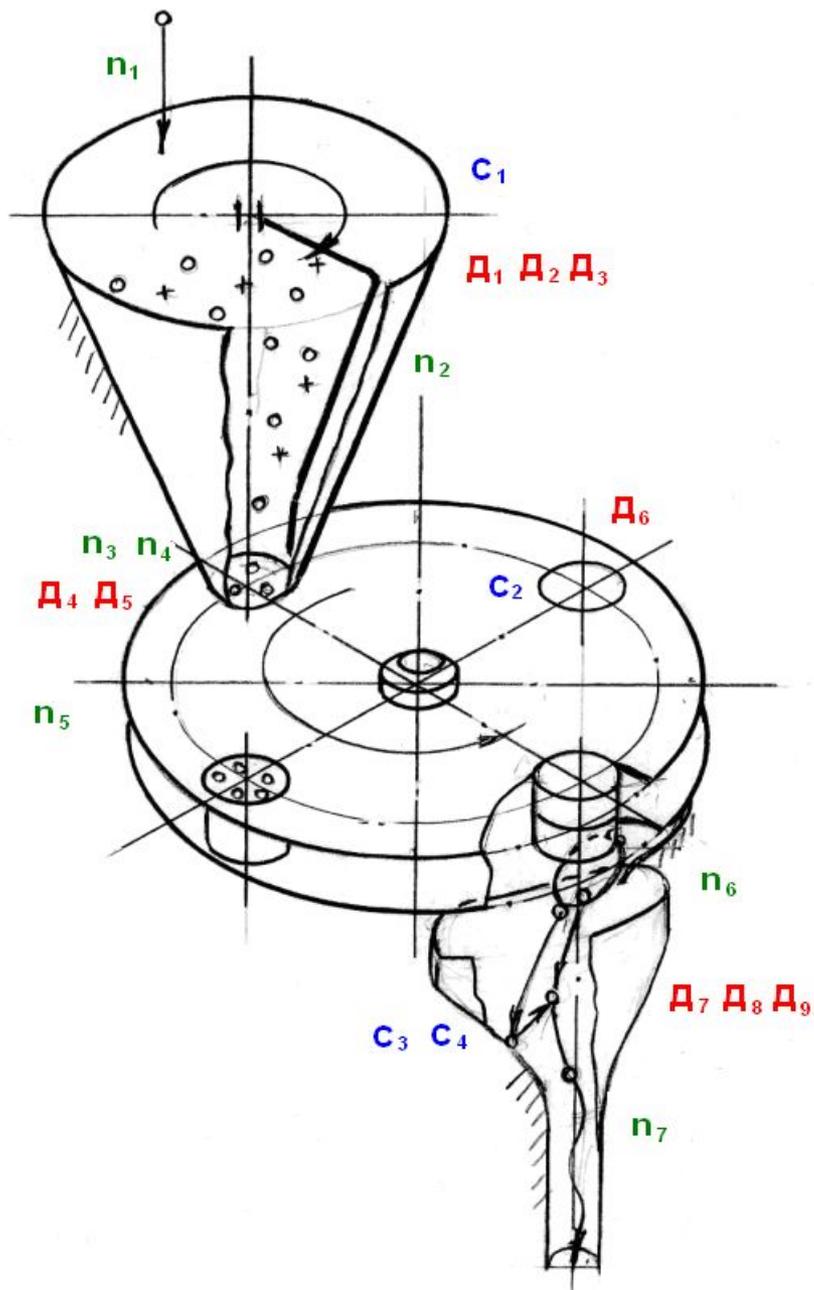
Один из возможных вариантов классификации — по виду товара, подлежащего упаковке.

- **сыпучие продукты** (крупы, сухарики, макаронные изделия, сухофрукты, орехи, чай, конфеты, семена);
- **трудносыпучие продукты** (мука, специи, сухое молоко, молотый кофе, стиральный порошок, краски);
- **штучные и замороженные продукты** (пряники, печенье, сушки, пельмени, овощи)

Алгоритм выбора оптимального фасовочно-упаковочного автомата при помощи метода критериального анализа

Выбор оптимального ФУА для упаковки орехов арахиса методом критериального анализа.

- машина ИНПАК-1 фирмы «Интеграл+» с объемным стаканчиковым дозатором;
- машина АР-ИЗ фирмы «Пакмаркет» с объемным стаканчиковым дозатором;
- машина РТ-УМ-32-0 - фирмы «Русская трапеза» с объемным стаканчиковым дозатором;
- машина У-03 серии 055 завода «Прогресс»
- машина Питпак-М фирмы «Таурас-Феникс»

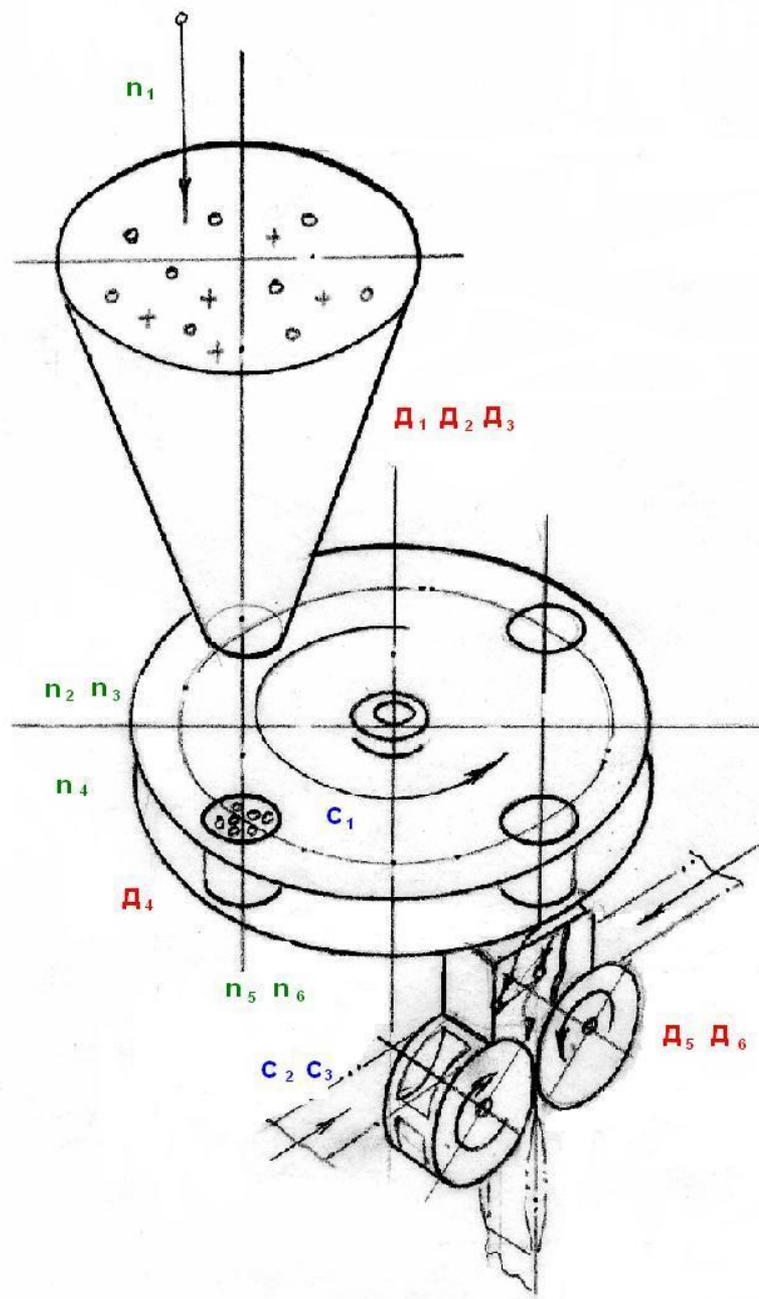


Функциональная схема дискового дозатора с мерными телескопическими стаканами машины ИНПАК-1 фирмы «Интеграл +»

Сводная таблица числовых значений
индексов j и весовых коэффициентов f_j для
дискового дозатора машины ИНПАК-1
фирмы «Интеграл +»

Название критерия	c	d	\underline{c}	n	\underline{td}	$\underline{эп}$	$\underline{твп}$	Σj
Значение критерия	4	9	0,141	7	0,37	0,18	6	26,69
f_j	0,17	0,14	0,13	0,2	0,12	0,13	0,1	

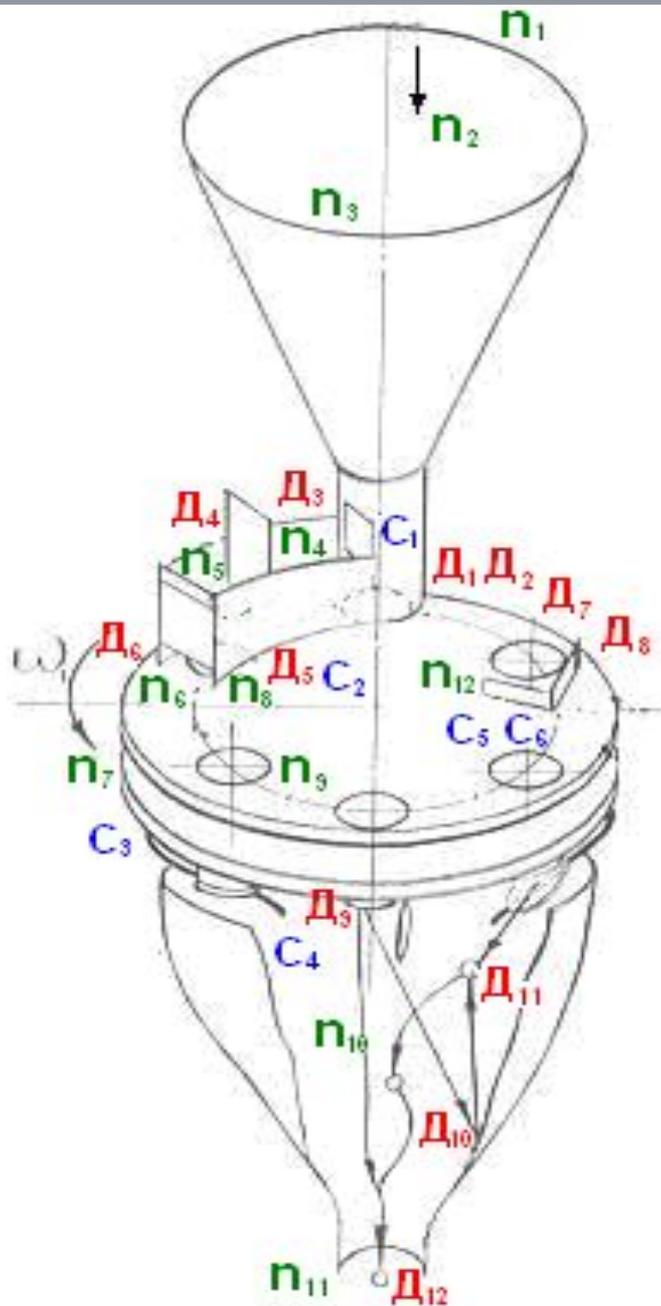
Функциональная схема дискового дозатора с мерными телескопическими стаканами машины АР-ИЗ фирмы «Пакмаркет»



Функциональная схема дискового дозатора с мерными телескопическими стаканами машины АР-ИЗ фирмы «Пакмаркет»

Название критерия	c	d	$ц$	n	$гд$	$эп$	$твп$	Σj
Значение критерия	3	6	0	6	0,51	0,05	6	21,56
f_i	0,17	0,14	0,13	0,20	0,12	0,13	0,10	

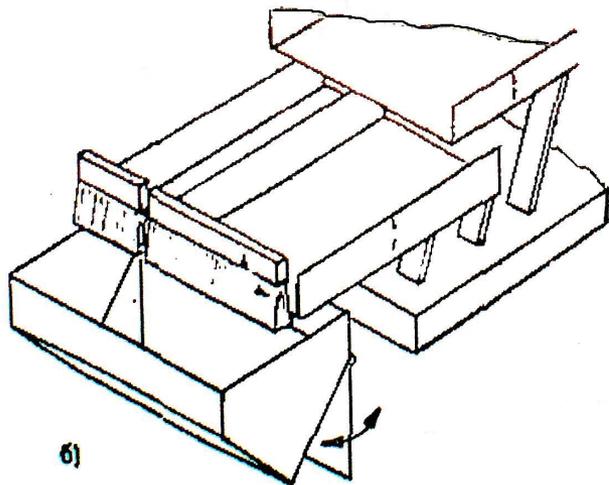
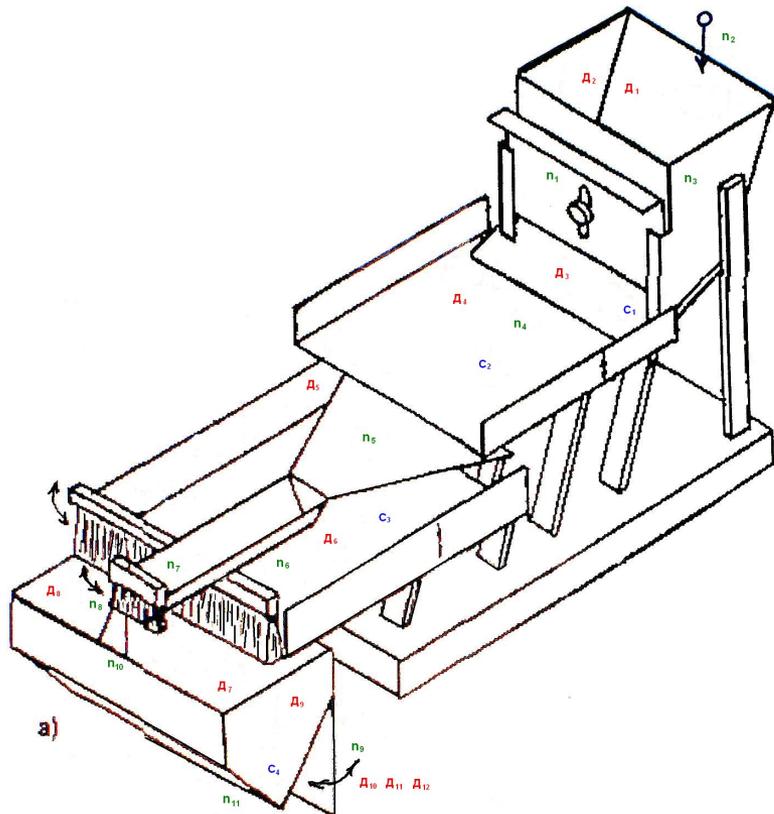
Функциональная схема объемного стаканчикового дозатора машины РТ- УМ-32-0 фирмы «Русская трапеза»



Сводная таблица числовых значений индексов j и весовых коэффициентов f_i для объемного стаканчикового дозатора машины РТ-УМ-32-0

Название критерия	с	д	ц	п	тд	эп	твп	Σj
Значение критерия	6	12	0,19	12	0,67	0,21	6	37,07
f_i	0,17	0,14	0,13	0,20	0,12	0,13	0,10	

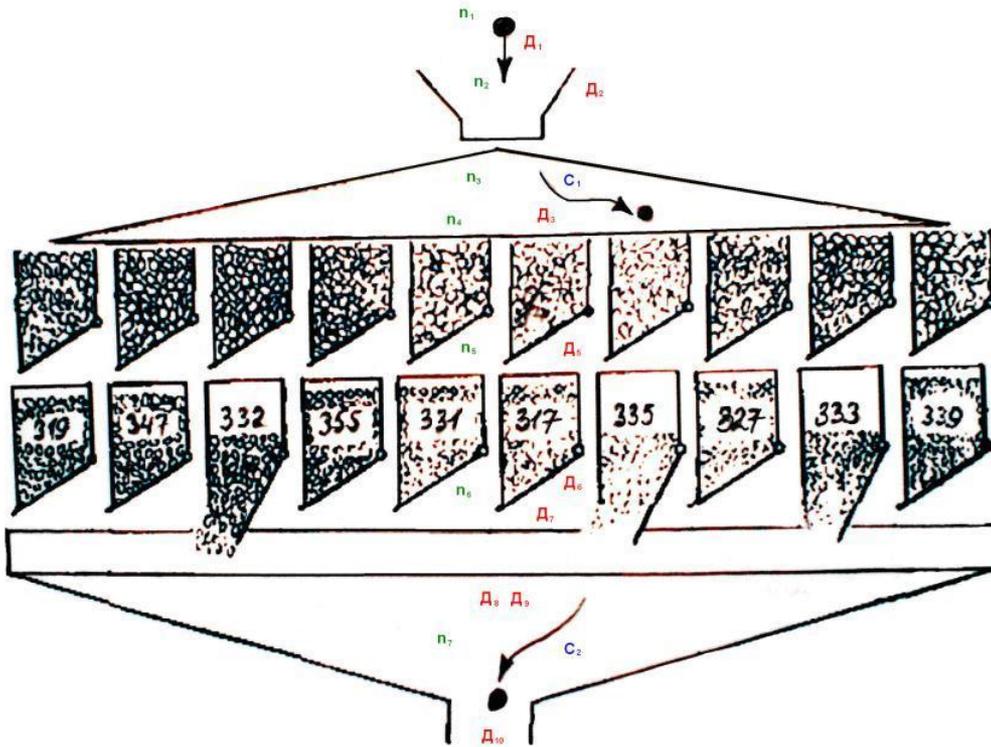
Функциональная схема лоткового дозатора Питпак-М фирмы «Таурас-Феникс»



Сводная таблица числовых значений критериев для весового дозатора однолоткового типа Питпак –М фирмы «Таурас-Феникс»

Название критерия	c	d	ζ	n	τd	εn	$\tau \varepsilon n$	Σj
Значение критерия	4	12	0,9	11	0,4	0,47	7	35,77
f_i	0,17	0,14	0,13	0,20	0,12	0,13	0,10	

Функциональная схема комбинационного дозатора У-03 серии 055 завода «Прогресс»



Сводная таблица числовых значений критериев для весового дозатора комбинационного типа (мультиголовка) У-03 серии 055 завода «Прогресс»

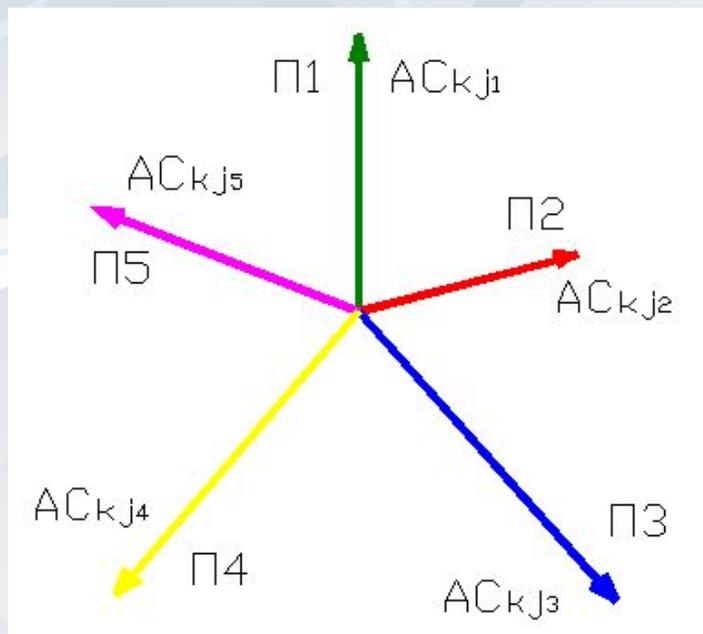
Название критерия	c	d	\underline{c}	n	\underline{td}	\underline{ep}	\underline{tvp}	Σj
Значение критерия	2	10	0,18	8	0,1	0,2	6	26,48
\underline{fi}	0,17	0,14	0,13	0,20	0,12	0,13	0,10	

Выбор оптимального процесса дозирования

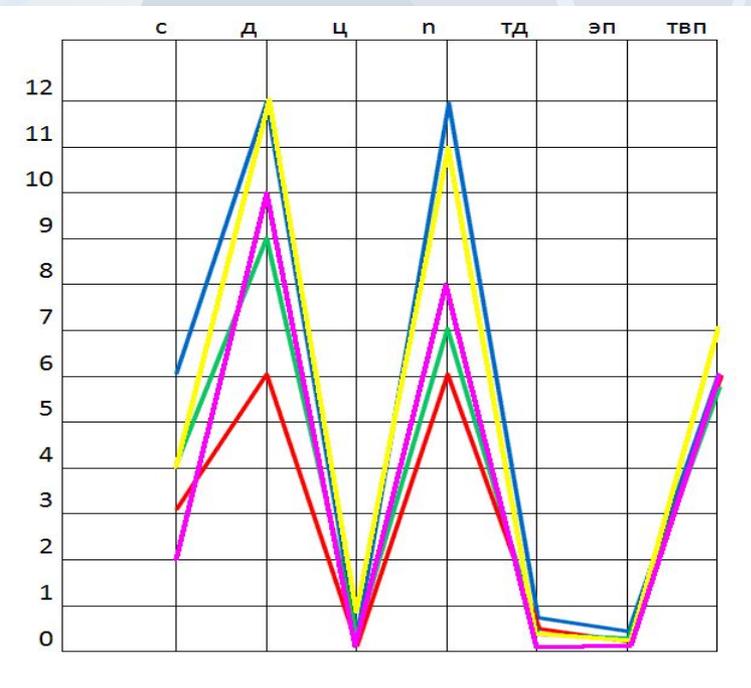
Матрица решений

Процесс, P_i	A_c	A_d	A_{ζ}	A_n	$A_{m\delta}$	$A_{\varepsilon n}$	$A_{m\varepsilon n}$	$\sum A_{ij} \cdot f_i$
	f_c	f_d	f_{ζ}	f_n	$f_{m\delta}$	$f_{\varepsilon n}$	$f_{m\varepsilon n}$	
P_1 , машина ИНПАК-1 фирмы «Интеграл +»	4	9	0,141	7	0,37	0,18	6	26,69
	4*0,17	9*0,14	0,141*0,13	7*0,2	0,37*0,12	0,18*0,13	6*0,1	4,03
	0,68	1,26	0,02	1,40	0,04	0,02	0,60	
P_2 , машина АР-ИЗ фирмы «Пакмаркет»	3	6	0	6	0,51	0,05	6	21,56
	3*0,17	6*0,14	0*0,13	6*0,2	0,51*0,12	0,05*0,13	6*0,1	3,22
	0,51	0,84	0,00	1,20	0,06	0,01	0,60	
P_3 , машина РТ-УМ-32-0 фирмы «Русская трапеца»	6	12	0,19	12	0,67	0,21	6	37,07
	6*0,17	12*0,14	0,19*0,13	12*0,2	0,67*0,12	0,21*0,13	6*0,1	5,83
	1,02	1,68	0,02	2,40	0,08	0,03	0,60	
P_4 , машина У-03 серии 055 завода «Прогресс»	4	12	0,9	11	0,4	0,47	7	35,7
	4*0,17	12*0,14	0,9*0,13	11*0,2	0,4*0,12	0,47*0,13	7*0,1	5,485
	0,68	1,68	0,117	2,2	0,048	0,06	0,7	
P_5 , машина Питпак-М фирмы «Таурас- Феникс»	2	10	0,18	8	0,1	0,2	6	26,48
	2*0,17	10*0,14	0,18*0,13	8*0,2	0,1*0,12	0,2*0,13	6*0,1	4
	0,34	1,4	0,023	1,6	0,012	0,026	0,6	

Графики суммарного и дифференцированного числовых значений критериальных индексов процессов



Общий график суммарных числовых значений индексов П 1,2,3,4,5



Общий график дифференцированных числовых значений индексов П 1,2,3,4,5

Условные обозначения процессов дозирования:

- П1 – машина ИНПАК-1 фирмы «Интеграл +»;
- П2 – машина АР-ИЗ фирмы «Инженер»;
- П3 – машина РТ-УМ-32-0 фирмы «Русская трапеза»;
- П4 – машина Питпак-М фирмы «Таурас-Феникс»;
- П5 – машина У-03 серии 055 завода «Прогресс»

В данном случае оптимальным является процесс П2, выполняемый объемным стаканчиковым дозатором машины АР-ИЗ фирмы «Пакмаркет» по обычному варианту расчета и по уточненному, т.е. с использованием весовых коэффициентов. Фасовочно-упаковочные автоматы, исследованные критериальным анализом, можно представить в виде таблицы по рейтингу, начиная с самого оптимального варианта

ФУА	$\sum A_{ij}$	$\sum A_{ij} \cdot f_i$
машина АР-ИЗ фирмы «Пакмаркет»	21,56	3,22
машина У-03 серии 055 завода «Прогресс»	26,48	4
машина ИНПАК-1 фирмы «Интеграл +»	26,69	4,03
машина Питпак-М фирмы «Таурас-Феникс»	35,77	5,48
машина РТ-УМ-32-0 фирмы «Русская трапеза»	37,07	5,83