

Изследване влиянието на обема на пулсационната камера върху параметрите на пулсационната система в доилната чаша

Галина Динева, Веселин Влашев, Кънчо Пейчев, Михаил Дончев

Abstract

Milking cups with different pulsation chamber were studied. Difference in the parameters of pulsation system was established.

To conduct experiments, milking liners and milking shells of company Polanes was used.

Key words: milking machine, milking unit, pulsation system.

Въведение

През последните години доилната техника претърпява редица изменения, както в технологична, така и в конструктивна насока. Целта е да се осигури по-комфортно доене, повишаване качеството на млякото, намаляване времето за издояване и стресовите ефекти от доилната машина.

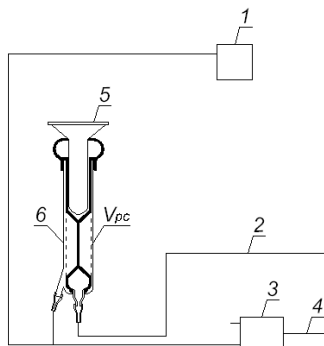
Търсенето на подходяща комбинация на честотните параметри на пулсационната система е една от основните възможности за повишаване на производителността на доилната техника [2, 4, 3, 5, 6].

Целта на настоящото изследване е да се проучи влиянието на обема на пулсационната камера върху времевите компоненти на пулсационната крива при различен честотен режим.

Изложение

Изследването е проведено в лабораторията по “Машинно доене” на катедра “Аграрно инженерство” при Тракийски университет – гр. Стара Загора.

Експеримента е изведен с помощта на опитна уредба, показана на фигура 1.



Фиг. 1. Принципна схема на опитната уредба:

1- пулсограф; 2 – млекопровод ; 3 – пулсатор; 4 – вакуумпровод; 5 - изкуствена папила; 6 – доилна чаша; V_{pc} – обем на пулсационната камера.

2-

За опитите е използван стандартизиран пулсоанализаторен уред α -Laval, притежаващ възможност за собствена калибровка и отговарящ на Европейските изисквания за диагностика на доилни апарати ISO 5707 [1].

За промяна на честотния режим се използва се електронен пулсатор „FLACO”.

Експериментите са проведени с две доилни чаши с еднакви обеми на пулсационната камера, поставени на единия канал на пулсатора. По този начин се

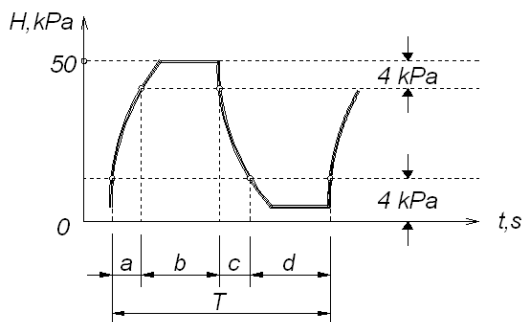
избягва относителната грешка (лимпинга), с която работи единия канал на пулсационната система спрямо другия.

На изследване са подложени интегрирани доилни чорапчета (доилното чорапче с късия млечен маркуч представляват един модул) от нитрилов каучук на фирмата „Polanes“, поставени в доилни чаши, на които се променя вътрешния обем.

За тази цел са използвани втулки от полипропилен с различна дебелина.

При изследването са извършвани по 5 опита за всеки един от наблюдаваните варианти за обеми на пулсационната камера. Имитиран е режим на доене чрез запусване на млечната камера с изкуствена папила. Опитите са извършени при пулсови честоти $F=60, 90$ и 120 min^{-1} , тактово отношение $\gamma=50/50\%$ и ниво на вакуума $50,0 \text{ kPa}$. По получените средни стойности от петте опита е построена крива, описваща връзката между продължителността на времевите компоненти на пулсограмата и обема на пулсационната камера на доилната чаша.

Обработката и интерпретацията на експерименталните данни е в съответствие с общия графичен профил на пулсограма по стандарт ISO 5707 [1], показан на фигура 2.



Фиг. 2. Общ графичен профил на пулсограма по стандарт ISO 5707:

- a – продължителност на преходния процес от атмосферно налягане към номинален вакуум (преден фронт на пулсограмата);
- b – продължителност на фаза “същинско доене” (вакуумно плато);
- c – продължителност на преходния процес от номинален вакуум към атмосферно налягане (заден фронт на пулсограмата);
- d – продължителност на фаза “същински масаж” (атмосферно плато).

Анализът на резултатите е изведен съгласно неопределения вид на следните функции:

- $a=f(V_{pc})$, mS, %, при F параметър;
- $b=f(V_{pc})$, mS, %, при F параметър;
- $c=f(V_{pc})$, mS, %, при F параметър;
- $d=f(V_{pc})$, mS, %, при F параметър;

В таблица 1 са поместени експерименталните обеми на изследваните доилни чаши (V_g) и съответните им пулсационни камери (V_{pc}).

Табл. 1. Обеми на доилната чаша.

Дебелина на втулката, дв mm	Обем на гилзата на доилна чаша, V _г mm ³	Обем на пулсационната камера, V _{рс} mm ³
без	180120,0	94039,8
3	131581,2	45501,5
4	116556,8	30476,6
5	102442,5	16362,3
6	89238,8	3158,6

Обемът на пулсационната камера варира от 94039,8 mm³ до 3158,6 mm³.

В таблица 2 са представени опитните данни за продължителността на времевите компоненти на пулсограмата при различните експериментални обеми на наблюдаваните честотни режими. Времевите компоненти са описани в абсолютни и относителни единици.

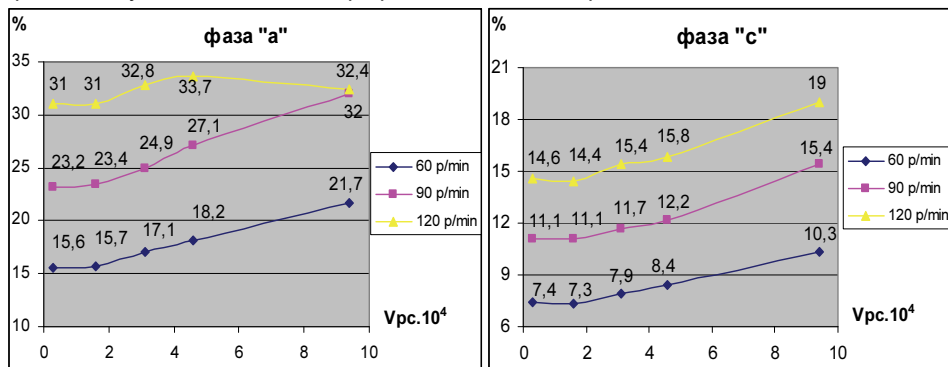
Таблица 2. Времеви компоненти на пулсограмата при променлив обем на пулсационната камера и различен честотен режим.

Обем на пулсационната камера, V _{рс} mm ³	Пулсова честота, F min ⁻¹	Пулсационни параметри							
		фаза "a"		фаза "b"		фаза "c"		фаза "d"	
		s ⁻³	%	s ⁻³	%	s ⁻³	%	s ⁻³	%
94039,8	60	217	21,7	267	26,7	103	10,3	411	41,1
	90	213	32,0	106	16,0	103	15,4	244	36,6
	120	162	32,4	76	15,2	95	19,0	168	33,6
45501,5	60	182	18,2	306	30,6	84	8,4	429	42,9
	90	181	27,1	141	21,1	81	12,2	265	39,7
	120	169	33,7	71	14,1	79	15,8	182	36,3
30476,6	60	171	17,1	316	31,6	79	7,9	435	43,5
	90	166	24,9	155	23,2	78	11,7	268	40,2
	120	165	32,8	73	14,7	77	15,4	186	37,1
16362,3	60	157	15,7	331	33,1	73	7,3	440	44,0
	90	156	23,4	165	24,7	74	11,1	272	40,8
	120	155	31,0	83	16,6	72	14,4	190	38,0
3158,6	60	156	15,6	333	33,3	74	7,4	440	44,0
	90	155	23,2	165	24,9	74	11,1	272	40,8
	120	155	31,0	85	17,0	73	14,6	188	37,4

От табл. 2 се вижда, че при честота 60 min⁻¹ фаза "a" се променя от 21,7% на 15,6%. Подобна тенденция се наблюдава и при фаза "c", която намалява от 10,3% до 7,4%. Фаза "b" се увеличава от 26,7% до 33,3% и фаза "d" нараства от 41,1% до 44%.

Данните показват, че с намаляване на обема на пулсационната камера преходните процеси намаляват, а фазите „същинско доене” и „същински масаж” се увеличават.

Фигура 3 представя графично връзката между времетраенето на преходните процеси и пулсационния обем при различен честотен режим.



Фиг. 3. Графичен профил на преходните процеси при различен честотен режим и намаляващ пулсационен обем.

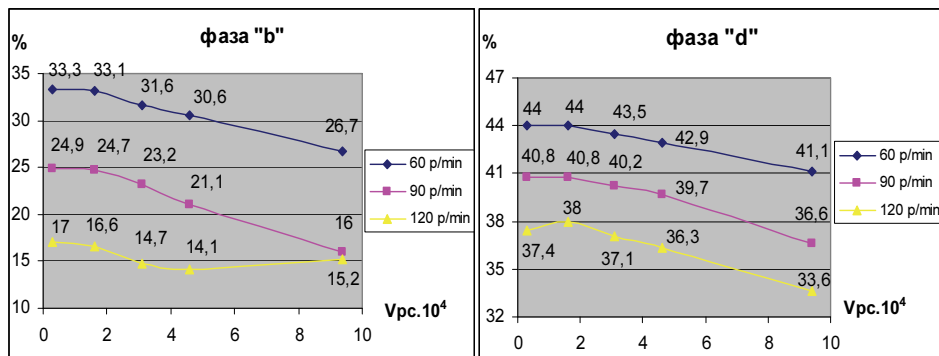
При пулсова честота 90 min^{-1} продължителността на фаза „а” и фаза „с” се редуцират съответно от 32% до 23,2% и от 15,4% до 11,1%.

При честотен режим 120 min^{-1} фаза „а” и „с” се редуцират съответно от 32,4% до 31% и от 19% до 14,6%.

От фигура 3 ясно се вижда, че времетраенето на преходните процеси намалява с намаляване обема на пулсационната камера независимо от честотните режими. Това би рефлектирало положително върху технологичното време за издояване.

Наблюденията на неравномерен характер на фаза „а” при честотен режим 120 min^{-1} е вероятно следствие на няколко фактора: високата честота, инертността на доилния чорап, точността на уреда, както и ограничения брой експериментални наблюдения.

На фигура 4 е представена графично относителната продължителност на фазите „същинско доене” и „същински масаж” във функция от намаляващия пулсационен обем.



Фиг. 4. Графичен профил на фазите „същинско доене” и „същински масаж” при различен честотен режим и намаляващ пулсационен обем.

При честота 60 min^{-1} фаза "b" и фаза "d" се увеличават съответно от 26,7% до 33,3% и от 41,4% до 44%.

При честотен режим 90 min^{-1} фаза "b" и фаза "d" нарастват съответно от 16% до 24,93% и от 36,6% до 40,8%.

Подобна тенденция се наблюдава и при честота 120 min^{-1} . Продължителността на фаза "b" се увеличава от 15,2% до 17%, а на фаза "d" – от 33,6% до 37,4%.

Очевидно е, че фазите "b" и "d" нарастват с намаляването на пулсационния обем независимо от честотния режим. Това води до хипотезата, че средната продължителност на машинното доене намалява, увеличава се същинското доене, а увеличаването на фаза "d" ще рефлектира положително върху физиологичното състояние на млечната папила, поради по-адекватен масаж.

Заключение

С намаляване обема на пулсационната камера времетраенето на преходните процеси намалява независимо от честотния режим. Това би рефлектирало положително върху технологичното време за издояване.

Продължителността на фазите „същинско доене“ и „същински масаж“ нарастват с намаляване на пулсационния обем независимо от честотния режим. Това би се отразило благоприятно върху здравословното състояние на вимето и намаляване на стреса от доилната машина, поради по-адекватния масаж.

Литература

1. ISO 5707.
2. Kochman A, Laney Ch, Spencer S, 2008. Effect of duration of the c phase of pulsation on milking performance. NMC 47 Annual Proceeding.
3. Kochman A, Saho III F, Costello B, 2008. Initial pressure application to the teat by various c-phases. NMC 47 Annual Proceeding.
4. Бечев Б., Б. Банев. 2008. Сравнително изследване на преходните процеси в пулсационната система на доилен апарат, Селскостопанска техника, №6, 8-13.
5. Пейчев К. 2001. Анализа на работа на доилен апарат при различни пулсационни параметри, Селскостопанска техника, №3, 24-27.
6. Пейчев К., Б. Банев. 2001. Експериментално изследване върху амплитудно-честотните характеристики на пулсационната система на доилен апарат, Животновъдни науки, №2, 131-135.

Докладът е рецензиран.