

# К вопросу о пылепроницаемости мешочных тканей

Кандидат технических наук В. М. КУПЧИКОВА.

(Костромской текстильный институт)

Потеря веса сыпучих тел, хранящихся и транспортируемых в мешках, обычно невелика, однако в масштабах всего народного хозяйства эти потери выражаются в тысячах тонн. Поэтому изучение пылепроницаемости мешочных тканей представляет большой экономический интерес.

Интенсивность прохождения сыпучих тел через ткань зависит от строения и от распределения волокнистого материала на поверхности ткани, т. е. от поверхностного коэффициента заполнения, выражающего процент площади ткани, заполненной нитями основы и утка. Поверхностный коэффициент заполнения дает возможность судить о важном свойстве ткани — ее пористости.

Пористостью ткани  $\omega$  называется процентное содержание объема воздуха в единице объема ткани. Пористость принято подсчитывать по формуле Архангельского:

$$\omega = 100 \left(1 - \frac{\gamma_m}{\gamma_s}\right) \%$$
$$\gamma_m = \frac{Q}{1000h} - \frac{z}{\text{см}^3},$$

где

- $\gamma_m$  — объемный вес ткани,
- $\gamma_s$  — истинный удельный вес волокон,
- $Q$  — вес 1 кв м ткани в г,
- $h$  — толщина ткани в мм.

Из формулы видно, что на пылепроницаемость оказывают влияние не только плотность ткани, но и плотность волокна и плотность пряжи.

Прядильные волокна имеют разную плотность; плотность льняного волокна составляет около  $1,50 \text{ г/см}^3$ .

Пряжа из льняного волокна может быть изготовлена с различной плотностью, что зависит от усадки, гибкости, длины и тонины волокна, от степени их распрямленности и параллелизации от характера распределения в поперечном направлении и, наконец, от величины крутки пряжи. Очевидно, что сумма воздушных пор в пряже будет зависеть от тех же факторов.

Пряжа в ткани под влиянием сжатия деформируется, т. е. меняет форму поперечного сечения. Поэтому принимаемая в некоторых расче-

тах условность, что пряжа в тканях имеет поперечное сечение в форме круга, является неправильной. В противоположность пряже с поперечным сечением в форме круга, пряжа с эллиптическими поперечными сечениями имеет большую кроющую способность, вследствие чего можно изготовить непрозрачную ткань полотняного переплетения, в которой пряжа заменяет всю площадь ткани.

На проницаемость пыли (муки) в значительной мере влияет крутка пряжи, из которой вырабатывается ткань. С повышением крутки пряжи ткань становится более проницаемой, так как в процессе ткачества такая пряжа меньше деформируется. При малой крутке нити ложатся друг к другу вплотную, и проницаемость уменьшается; это особенно легко наблюдать при низких номерах пряжи сухого прядения.

При прохождении через поры ткани основная масса пыли задерживается внутренней боковой ее поверхностью за счет волокон, выступающих из тела пряжи и заполняющих поры ткани.

В процессе набивания мешка мукой сначала происходит значительное выделение мучной пыли через ткань, а затем на внутренней поверхности ткани образуется пылевой слой, увеличивающий пылезадерживающую способность ткани. При погрузочно-разгрузочных работах, под действием ударов защитный слой временно разрушается, и пылезадерживающая способность ткани уменьшается.

Как показали наши исследования, большей пылезадерживающей способностью отличаются ткани, изготовленные из сравнительно толстой пряжи с малой круткой с большой ворсистостью (пряжа сухого прядения). Задерживание пыли тканью происходит вследствие образования посредством пустот волокон в тканях миниатюрных пылесадочных камер.

Эффективность пылезадерживания будет зависеть также от толщины ткани. Пыль, просачиваясь через нее, в значительной мере задерживается в порах ворсистой, рыхлой, толстой ткани. Известно что мучные мешки после каждого оборота подвергаются очистке на специальных выколачивающих станках. В процессе чистки мешка ворсинки с пряжи выпадают, стираются, и пылезадерживающая способность ткани уменьшается.

В нашей работе оценку пылезадерживающей способности различных льняных мешочных тканей при ударной нагрузке мы производили на специальном, изготовленном нами приборе.

Величина поверхностного коэффициента заполнения различных испытуемых тканей определялась по формуле профессора Новикова. Величина пористости тканей вычислялась по формуле Архангельского.

Мы предполагали провести определение пылепроницаемости различных мешочных тканей на рассеивающем приборе, установленном в лаборатории мельницы. Однако, этот прибор оказался малочувствительным и не дал ожидаемых результатов. Поэтому нами был изготовлен другой, более простой прибор, который давал возможность вывести закономерность потери муки при ударной нагрузке.

Устройство прибора состоит в следующем. На щитке укреплены два кронштейна, в подшипниках которых крепятся оси барабана. Барабан железный (диаметр его 50 см, высота 50 см), с деревянными днищами. Внутри барабана радиально укреплены пять деревянных лопастей. Для удаления пыли из барабана на его боковой поверхности просверлены отверстия. Барабан приводится в движение от мотора через ременную передачу. Для изменения числа оборотов барабана имеются три шкива различного диаметра (15—20—25 об/мин). Барабан имеет заслонку, через которую закладываются и вынимаются мешочки с мукой.

Мешочки изготавливались одинаковыми по размеру (25×35 см) и каждый из них наполнялся одним и тем же весом муки (2 кг). Для каждого варианта ткани испытанию подвергались десять мешочков, в том числе и стандартные мешки из ткани арт. 959.

Прибор был установлен в испытательной лаборатории мельзавода № 10 в Костроме. Все испытания проходили при нормальных и постоянных атмосферных условиях, при скорости вращения барабана равной 20 об/мин, которая оказалась наиболее благоприятной для испытаний.

Длительность испытания каждого мешочка — 10 минут. Мешочки с мукой взвешивались до и после опыта, потеря веса характеризовала величину пылепроницаемости.

Мука каждый раз подвергалась специальному анализу и имела кондиционную влажность 14,5%. В виду того, что на пылепроницаемость, кроме удара, влияет и величина пор ткани, были сделаны специальные камеры для выявления этого влияния. Величина пор замерялась по фотографиям суровой и готовой ткани. С целью выявления влияния отделки на величину пор ткани фотографировались в одном и том же месте, для чего на каждом варианте ткани были вышиты участки размером  $10 \times 10$  см.

Фотоснимки были сделаны в проходящем свете при семикратном увеличении. Затем поры с помощью увеличителя проектировались на бумагу и без особого труда замерялись планиметром.

Результаты испытания представлены в сводной таблице; на основании данных этой таблицы построен ряд графиков, показывающих изменение пористости ткани и проницаемости мучной пыли в зависимости от строения ткани.

Анализируя эти данные, можно сказать, что коэффициент поверхностного заполнения не остается величиной постоянной для тканей различного строения. Он меняется в связи с изменением коэффициента линейного заполнения. Увеличение линейного коэффициента заполнения по основе или утку и одновременно обоих ведет к повышению поверхностного заполнения. Ткань делается плотнее, пористость ее уменьшается, а пылезадерживающая способность увеличивается.

На рис. 1 нанесены кривые изменения пористости по теоретическим подсчетам (по формуле Архангельского) и по фотографиям суровой и готовой ткани.

Рассматривая снимки отдельных вариантов в проходящем свете,

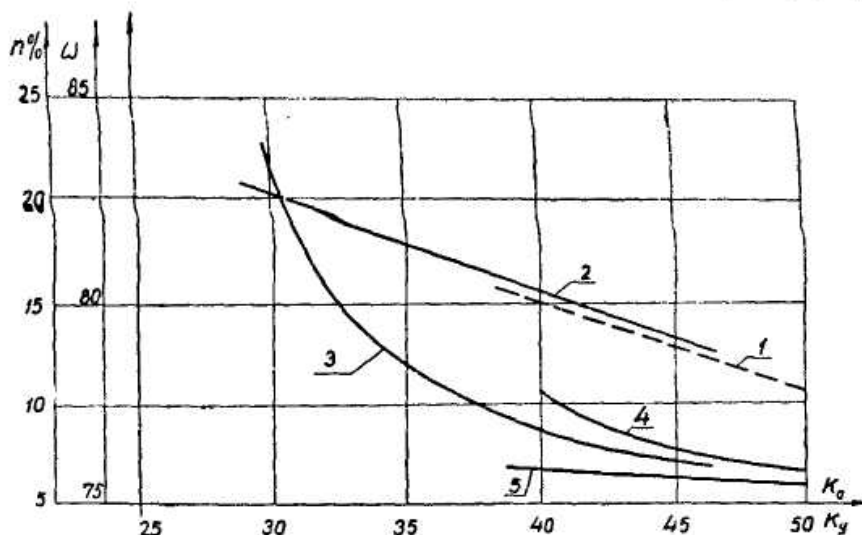


Рис. 1

можно видеть, что во всех случаях после отделки размеры пор в ткани уменьшаются. Это происходит за счет изменения формы поперечного сечения нити, некоторого увеличения размеров пряжи в плоскости ткани и уменьшения в направлении, перпендикулярном плоскости ткани.

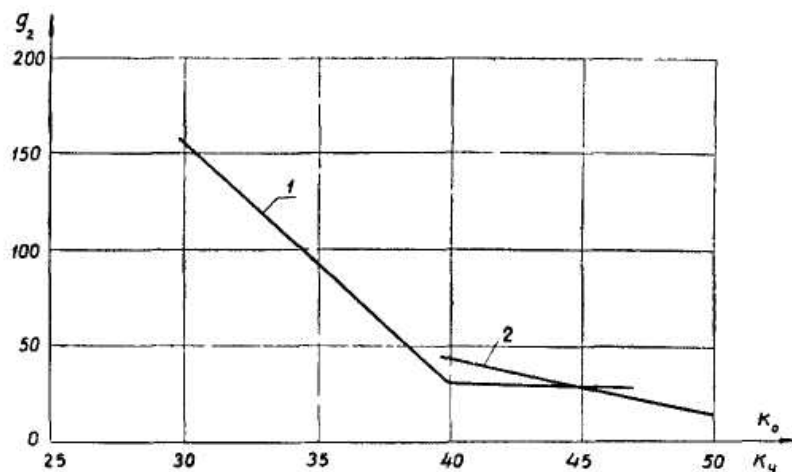
В сводной таблице графа II показывает, как влияет строение ткани на потери муки от ударной нагрузки. С увеличением коэффициента заполнения ткани по утку при постоянном коэффициенте заполнения по

Сводная таблица

№ варианта	Номер пряжи		Плотность ткани на 10 см		Теоретические		расчеты			Экспериментально		Пылепроницаемость в % от ударной нагрузки
	основа	уток	основа	уток	линейный коэффициент заполнения в %	уток	поверхностный коэффициент заполнения	пористость ткани в %	количество пор в % к волокнистому материалу	суровой	готовой	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
2	7,50/м	5 о/с	98,5	71,5	40	67	83,3	—	—	80		
3	"	"	"	81	45	69,75	79,2	7,67	7,2	57		
4	"	"	"	89,5	"	74,5	77,8	—	—	48		
5	"	"	"	99	55	75,25	76,6	—	—	46,2		
7	"	"	88	71,5	40	64	81,6	—	—	119		
8	"	"	"	81	45	67	80,2	—	—	150		
9	"	"	"	89,5	50	70	79	—	—	38		
10	"	"	"	99	55	73	77,6	—	—	20		
13	5 о/с	5 о/с	51	81	45	61	82,6	21,6	19,2	160		
18	"	"	63	81	45	64,25	81,5	11,3	7,76	92		
19	"	"	"	89,5	50	67,5	80,5	—	—	63		
20	"	"	"	99	55	70,75	79,2	—	—	17		
22	"	"	71,5	71,5	40	61	81,6	—	—	41,6		
23	"	"	"	81	45	67	80,4	9,7	6,84	32		
24	"	"	"	89,5	50	70	79,3	—	—	14,4		
25	"	"	"	99	55	73	78,2	—	—	8,4		
27	"	"	81	71,5	45	67	80,4	10,8	6,6	42		
28	"	"	"	89,5	40	69,75	79,2	7,4	6,42	31		
29	"	"	"	99	45	74,5	78,2	6,6	5,92	12		
42	5 о/с	3, о/с	71,5	89,5	50	67	80,4	—	—	43,6		
43	"	"	"	67	45	70	79,1	—	—	23,5		
44	"	"	"	75	50	73	77,6	—	—	13		
45	"	"	81	67	45	69,75	79,4	8,7	5,45	51		
46	"	"	"	75	50	74,5	77,7	—	—	35		
51	3,5 о/с	3,5 о/с	60	67	40	67	80,4	—	—	64		
52	"	"	"	75	50	70	79,3	—	—	25		
53	"	"	"	82,5	55	73	78,1	—	—	29,4		
54	"	"	67	67	45	69,75	79,4	7,7	6,2	40		
55	"	"	"	75	50	73	78,3	—	—	23,3		
56	"	"	"	82,5	55	75,25	77	—	—	11,4		
арт. 959	7,5 о/м	5 о/с	93	78	43,5	67,5	80,9	—	—	90		



основе пылепроницаемость падает (рис. 2, кривая 2). Влияние коэффициента заполнения ткани по основе на распыляемость характеризуется кривой 1 на том же рисунке.



Ри . 2

Одновременно с испытанием на проницаемость опытных образцов ткани проводилось испытание мешочной ткани арт. 959. Исследования показали, что пылепроницаемость ткани стандартного образца выше однотипных опытных образцов на 20—30%. Это объясняется тем, что при отделке опытных образцов льняных мешочных тканей было добавлено мангелирование. После такой отделки ткань приобретает лучший внешний вид, становится застиистой, что является одним из основных показателей, характеризующих качество мешка. В результате распыляемость муки уменьшается, костра хорошо заглаживается, засорения ею муки не происходит. Физико-механические свойства ткани при данном способе отделки не ухудшаются.

### ВЫВОДЫ

Пылепроницаемость меньше в тканях, имеющих большую толщину и выработанных из пряжи низких номеров сухого прядения.

Чем выше коэффициент заполнения ткани, тем меньше размеры пор и меньше пылепроницаемость.

Пылепроницаемость увеличивается при повышении давления муки на ткань и особенно в момент удара.

Отделка уменьшает размеры пор в ткани и тем самым уменьшает пылепроницаемость.

Процесс мангелирования улучшает внешний вид ткани, повышает ее застиистость и уменьшает пылепроницаемость.