



# FAN, TA'LIM VA AMALIYOT INTEGRATSIYASI

ISSN: 2181-1776

Кулматов Илхом Турсунмуродович<sup>1</sup>  
Исанов Фарход Жумманазарович<sup>2</sup>  
Эсанов Анвар Ахматович<sup>3</sup>

*PhD,*

*АО "Пахтасаноат илмий маркази",  
Республика Узбекистан, г, Ташкент<sup>1</sup>*

*PhD,*

*АО "Пахтасаноат илмий маркази",  
Республика Узбекистан, г, Ташкент<sup>2</sup>  
преподаватель кафедры история Узбекистана  
мл. науч. сотр.,*

*АО «Пахтасаноат илмий маркази»,  
Республика Узбекистан, г, Ташкент<sup>3</sup>*

## *РАЗРАБОТКА УВЛАЖНИТЕЛЯ ВОЛОКНА И ВНЕДРЕНИЕ ЕГО В ПРОИЗВОДСТВА*

**Аннотация:** В статье приводятся результаты исследований по разработке увлажнителя волокна и внедрение его в производства. Разработана конструкция увлажнителя волокна с нагревательными роликами устанавливаемое в волокнопроводе после конденсора, теоретическими и экспериментальными исследованиями обоснованы основные параметры. Разработанный и изготовленный увлажнитель внедрен в производства и дал хорошие результаты по повышению увлажнения волокна перед прессованием.

**Ключевые слова:** Волокно, увлажнитель, влагопоглощение, температура, пар, влажность, технология, конденсор, лоток, пресс, теория, кип.

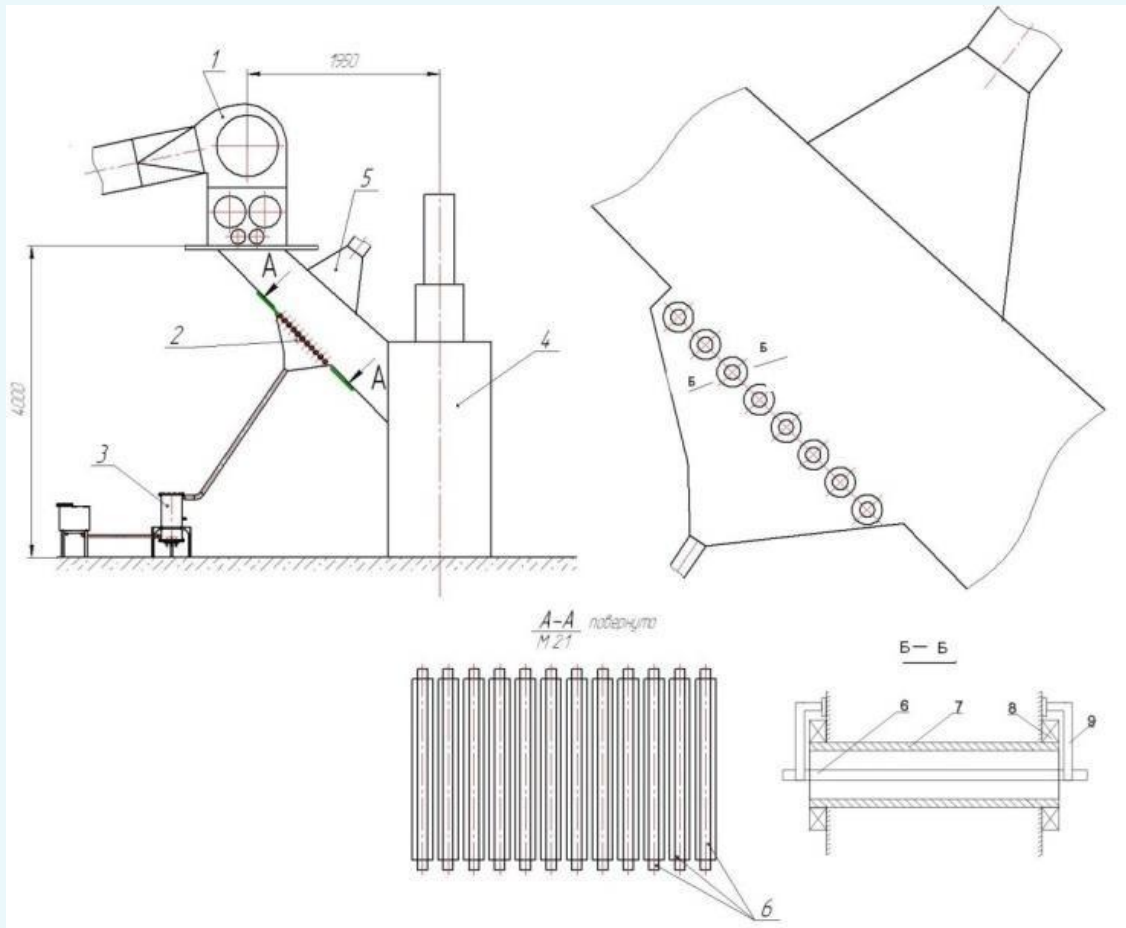
**Annotation:** The article presents the results of research on the development of a fiber humidifier and its introduction into production. Development of the design of the fiber humidifier with heating rollers, installation in the fiber wire after the condenser, theoretical and experimental studies substantiation of the main parameters. The developed and manufactured humidifier was introduced into production and gave good results in increasing the moisture content of the fiber before pressing.

**Key words:** Fiber, humidifier, moisture absorption, temperature, steam, humidity, technology, condenser, tray, press, theory, bale.

При переработке хлопка-сырца на хлопкозаводах по регламентированной технологии (ПДИ 70-2017) согласно пункта 2.1.14. в случаях экономической обоснованности и если качественные показатели гигроскопичности на уровне требований, допускается увлажнение хлопка I,II сортов до 8-9%, а III, IV, V сортов до 9-10%. При этом влажность волокна после джинирования должен составлять около 6 % [1]. При прессовании волокна в кипы оптимальной является влажность в диапазоне 7-8,5% [2], при которой процесс прессования стабилен, распорное усилие волокна не превышает установленных норм, обеспечиваются требования энергосбережения и расхода обвязочных материалов.

Из-за низкой эффективности применяемых в настоящее время на хлопкозаводах увлажнителей волокна в технологическом потоке на лотка между конденсором волокна и прессом, увлажнение волокна паром не превышает 0,6 % [2].

Для повышения эффективности увлажнения волокна до 1,5-2,0 % в потоке хлопкозавода совместно с сотрудниками отдела проектирования и промышленного дизайна АО «Пахтасаноат илмий маркази» были разработаны рабочие чертежи увлажнителя волокна (рис.1) экспериментальный образец которого был изготовлен в ДП «РИМ Устахонаси» [3].



**1- конденсор волокна, 2- увлажнитель волокна, 3-испаритель, 4-пресс волокна, 5-патрубок, 6 - электрические ТЭНы, 7-ролики, 8-подшипники, 9-кронштейн.**

**Рис.1- Схема увлажнителя волокна с нагревательным элементом на направляющем лотке**

Теоретический анализ процесса увлажнения волокна. Для того чтобы охарактеризовать процесс смачивания хлопкового волокна, используем модель диффузии влаги и ее переноса в зоне взаимодействия потока влаги с постоянной скоростью. Делим поверхность лотка на три части. Пусть первая  $0 < x < l_1$  и третья  $l_2 < x < L$  части будут защищены от влаги, а вторая  $l_1 < x < l_2$  часть находится под воздействием влажного воздушного потока. На границе первой части при  $x = 0$  примем влажность материала как известную и равную  $w_n$  а третья часть передает влагу на границе. Через влажность мы определим концентрацию влаги ( $kg / m^3$ ) а уравнение диффузии влаги запишем в виде[4]:

$$\frac{\partial w}{\partial t} + v_0 \frac{\partial w}{\partial x} = D \Delta w, \quad (1)$$

здесь:  $D$  - коэффициент диффузии, ( $m^2 / s$ ),

$$\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} - \text{формула Лапласа}$$

После введения начальных условий и незначительных преобразований, получим:

$$0 < x < l \text{ да } u = u_1(x) = w_n + q_0 \frac{[\exp(-\alpha x) - \exp(-\alpha L)] \exp(\alpha x) - 1}{h \alpha^2 D} \quad (2)$$

где:

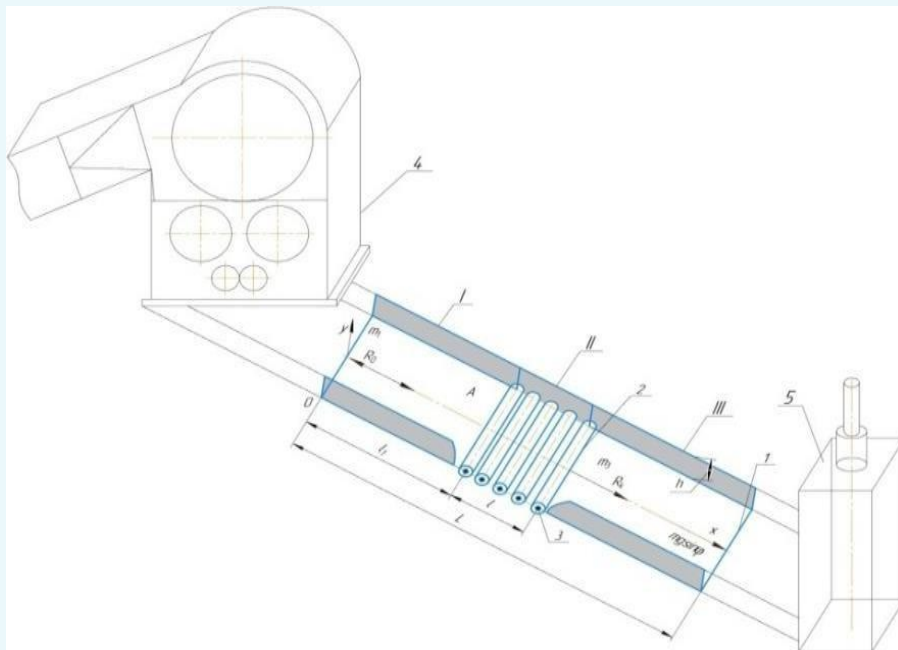
$w_n$  - первоначальная влажность волокна, (kg/ m<sup>2</sup>)

$q_0$  - пар, который подается на смачивание, (kg/ m<sup>2</sup>s)

$L$  - длина лотка волокна, (m)

$h$  - высота слоя волокна, (m)

$D$  - коэффициент диффузии, (m<sup>2</sup>s)



**1-лоток волокна, 2- цилиндрические ролики, 3- электрические нагревательные элементы (ТЭН), 4- конденсор волокна, 5-пресс**

**Рис. 2 - Схема процесса увлажнения в рекомендуемом увлажнителем волокна в лотке**

Пусть наклон образован горизонтальной плоскостью наклона  $\varphi$ , то в этом случае это уравнение равновесия должно соответствовать неизменному скоростному режиму сечения

$$mg(\sin\varphi - f \cos\varphi) + R_k - R_0 = 0 \quad (3)$$

где:  $f$  - коэффициент трения между поверхностью канавки и деталью,

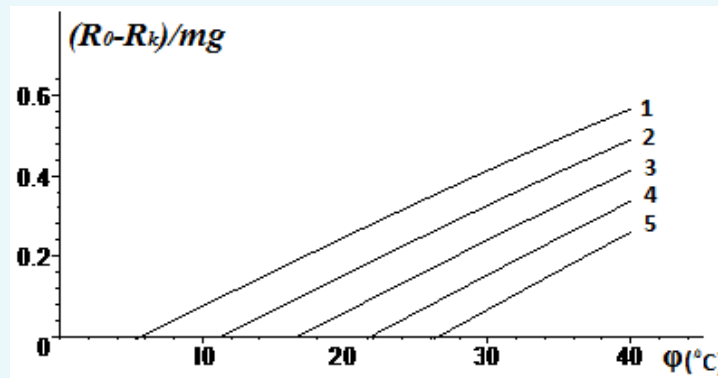
$R_k$  - сила скольжения ролика,  $R_0$  - сила растяжения между деталью и передаваемой волокнистой средой, условие  $R_0 \geq R_k$  должно быть выполнено.

В стационарном состоянии количество волокна в лотке будет

$$m = Q_0 L / v_0 = \rho h L b$$

Исходя из этого  $\frac{R_0 - R_k}{mg\sqrt{1+f^2}} \leq 1$  условия, для силы тяги роликов должно быть выполнено неравенство  $R_k \geq R_0 - mg\sqrt{1+f^2}$

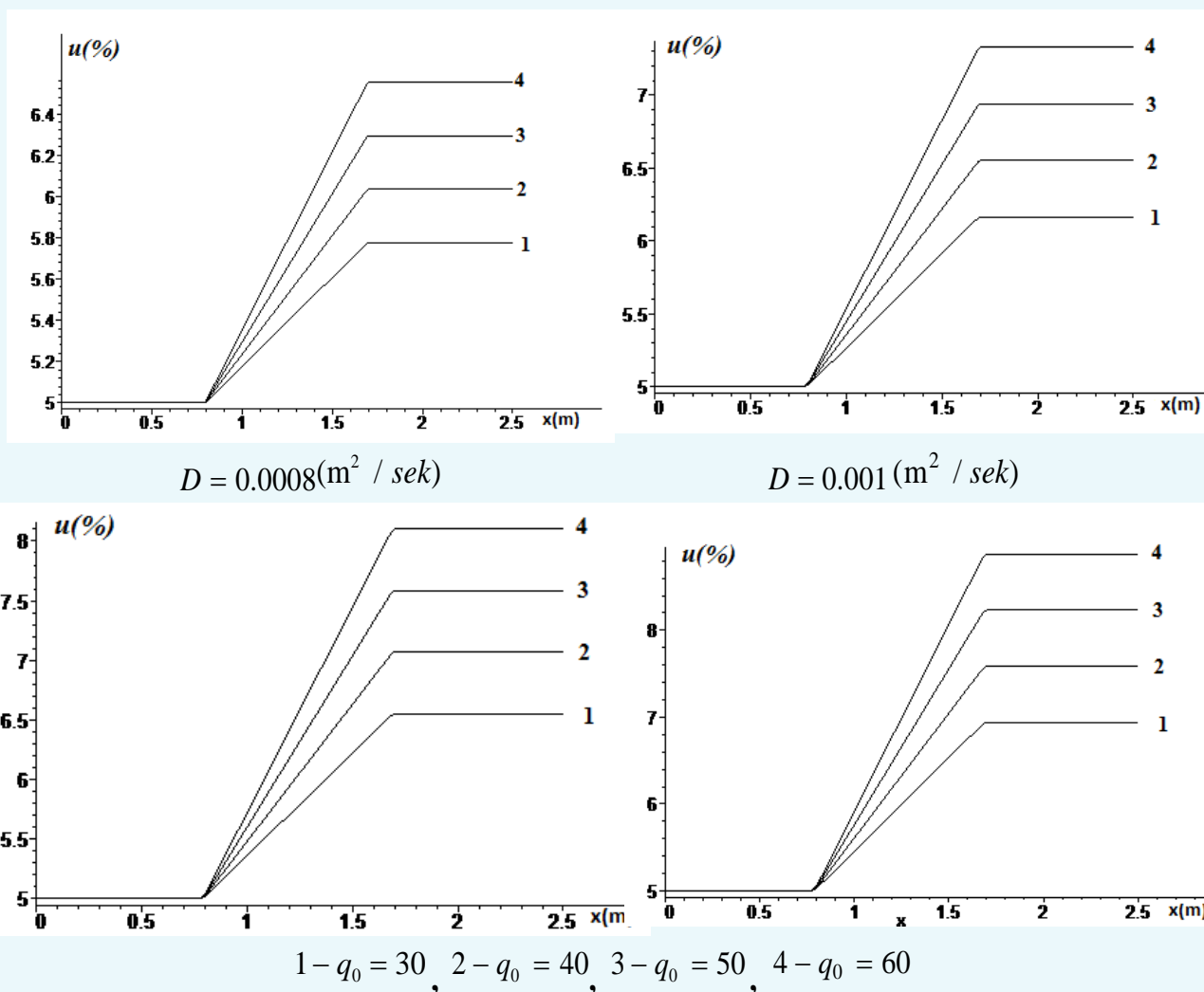
Графики (рис. 3) позволяют сделать следующие выводы. Мы помечаем график значением, которое пересекается с углом отклонения. Если есть угол отклонения  $\varphi < \varphi_0$ , то неравенство  $R_0 < R_k$  является разумным, и в поперечном сечении передачи возникает дополнительное состояние плотности волокна. Если для угла  $\varphi > \varphi_0$  отклонения сделать это неравенство, то в этом интервале значений мощности роликов  $R_0 - mg\sqrt{1+f^2} \leq R_k \leq R_0$  секция будет находиться в движении без отрыва от основной массы. Если условие  $R_k > R_0$  выполнено, возникает состояние отделения куска от основной массы.



1 -  $f = 0.1$ , 2 -  $f = 0.2$ , 3 -  $f = 0.3$ , 4 -  $f = 0.4$ , 5 -  $f = 0.5$

**Рис. 3. Графики связи волокон с углом наклона к горизонту при различных значениях коэффициента трения смещения (относительно веса секции) движущих сил от роликов**

На рисунке 3 показано распределение влажности  $x/L$  смачивающей части по длине  $\beta = v_0 L / D$  при различных значениях параметров  $\gamma = q_0 D / h v_0^2 w_n$ , приведены линии кривой  $u/w_n$ , здесь принята  $L = 2.5m$ ,  $l_1 = 0.8m$ ,  $l_2 = 0.9m$ ,  $h = 0.4m$ ,  $b = 1m$ ,  $\rho = 16kg/m^3$ ,  $Q = 36 \frac{25}{kg/sek}$ ,  $v_0 = Q / \rho_0 h b = 0.087m/s$   
 $D = 0.0004 (m^2 / sek)$   $D = 0.0006 (m^2 / sek)$



**Рис 4. Графики распределения влаги в сечении волокна при различных значениях  $q_0$ (%) влагосодержания коэффициента влагопроницаемости по длине лотка в зоне смачивания**

Графики, приведенные на рис.4 показывают, что для увеличения влагосодержания волокна в зоне, необходимо увеличить его коэффициент влагопроницаемости  $D$ , то есть структуру сечения волокна, или количество влаги в источнике связывания влаги. Увеличение влажности происходит между начальной частью лотка и последней частью паропровода. Поток между последней частью лотка и областью увлажнения сохраняет постоянную влажность в испаряющейся части.

Предлагаемое оборудование для увлажнения волокна с нагревательными элементами было изготовлено в соответствии со стандартным размером лотка для волокна от конденсора и установлено в прессовом цехе хлопкоочистительного предприятия "Баявут" Сырдарьинской области (рис. 5).



**Рис.5. Монтаж увлажнителя волокна оборудования для увлажнения волокна**

**В производственных условиях эксперименты проводились на режимах, приведенных в таблице 1**

**Таблица 1**

**Увеличение массы кип в зависимости от нагревания и увлажнения волокна**

Варианты опытов	Повышение влажности волокна, %	Средняя масса кип, кг	Увеличение массы кипов, кг
Неувлажненное волокно (контроль)	0	216,4	0
Нагрев +увлажнение	1,4	225,7	+ 9,3
Нагрев волокна	0	219,6	+ 3,2
Увлажнение волокна	0,87	222,5	+ 6,1

Анализ результатов (табл.1) показывает, что выбранные направления исследований верны, и увлажнение волокна с повышением его температуры облегчает процесс прессования за счет снижения эластичности волокна и обеспечивает увеличение массы кип. Сравнительная оценка показывает, что предлагаемый увлажнитель волокна с нагревательными элементами является более эффективен, чем применяемое ранее аналогичное оборудование, обеспечивающее увеличение массы кип на 3,2 кг [5].

Производственные испытания проводились на 2-м и 4-м промышленных сортах селекции Ан-Баявут-2. Суммарная производительность джинов по волокну составляла 2600-2700 кг/ч при переработке 2-го промышленного сорта, а при переработке 4 промышленного сорта была в диапазоне 2100-2200 кг/ч. При смачивании волокна обеспечивалась температура цилиндрических роликов на уровне 740С. Эксперименты

на каждом режиме проводились около 60 минут. В процессе экспериментов через каждые 10 минут определялась влажность волокна. Температура цилиндрических роликов устанавливалась  $\approx 740^{\circ}\text{C}$ , и автоматически поддерживалась постоянной во время всех экспериментов. Прирост массы кип по сравнению с контрольным вариантом приведен в таблице 2.

Таблица 2

## Повышение влажности и массы кип

Варианты опытов	Средняя влажность неувлажненного волокна, %		Средняя влажность увлажненного волокна, %		Повышение влажности, %	Прирост массы кип, кг
Селекция А н баявут-2, 2 пром. сорт	5,36 5,30 5,28	5,31	6,94 6,60 6,59	6,71	1,4	9,3
Селекция А н баявут-2, 4-пром. сорт	7,05 7,18 6,85	7,02	8,72 8,42 8,70	8,62	1,6	11,2

Результаты экспериментов (табл. 2) показывают что, в первом варианте опытов повышение влажности волокна было в среднем на 1,4%, при приросте массы кип по сравнению с контролем на 9,3 кг, во втором варианте эти показатели составили 1,6% и 11,2 кг, соответственно.

Усовершенствованное оборудование для увлажнения волокна было внедрено на предприятии АО «Баявутский хлопко очистительный завод» Сырдарьинской области и успешно эксплуатировалось в сезоне переработки хлопка 2019-2020г.

## Список использованной литературы:

1. Первичная обработка хлопка. Ташкент- «Мехнат» 1999г., 167-171 стр.
2. Технологический регламент первичной обработки хлопка-сырца (ПДИ 70-2017), Тошкент-2017, стр.49
3. Исанов Ф.Ж. Разработка высокоэффективного метода увлажнения волокна на хлопкозаводах: Диссертации доктора философии (Phd) по техническим наукам. - Ташкент, -2022, стр. 34
4. Исанов Ф., Сабиров Қ., Мардонов Б., Қурбабаев Э., Ж.Орипов Қиздириш элементли тола намлагич ускунасини назарий ўрганиш асослари. ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ 2021. Том 24. спец. вып. №2, стр. 76-78





5. Исанов Ф., Акрамов А., Курбанбаев Э. Толани қиздириш ва намлашнинг пресслаш жараёнига таъсирини ўрганиш. Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги журнали.-№3. -2021.-Б. 42-43.(05.00.00; №3)