

**АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ
ПРОИЗВОДСТВА ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ANALYSIS THE HARMFUL SUBSTANCES OF THE WORKING ZONE
IN MANUFACTURE OF TEXTILE INDUSTRY**

*А.А. АБДУОВА, Ж.У. МЫРХАЛЫКОВ, М.И. САТАЕВ, В.М. ДЖАНПАИЗОВА,
Б.У. БАЙБАТЫРОВА, М.А. МАХМУДОВА*
*A.A. ABDUOVA, ZH.U. MYRKHALYKOV, M.I. SATAYEV, V.M. JANPAIZOVA,
B.U. BAIBATIROVA, M.A. MAKHMUDOVA*

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)
(M.Auezov South-Kazakhstan State University, Republik of Kazakhstan)
E-mail:aisylu.abduova@mail.ru

Сегодня экологические проблемы в текстильной промышленности касаются трех основных вопросов. Это – очистка воздуха рабочей зоны в производственном цикле, анализ содержания неорганических и органических поллютантов и сертификация текстильной продукции. Необходимо учитывать операции и процессы, происходящие на территории рабочей зоны, и применять соответствующие способы очистки воздуха и улавливания вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу в ходе производства. Отклонение наличия вредных веществ от допустимых норм может привести к серьезным последствиям для окружающей среды и здоровья населения.

Today, environmental problems in the textile industry relate to three main issues. This is cleaning the air of the working area in the production cycle, analyzing the content of inorganic and organic pollutants and certification of textile products. It is necessary to take into account the operations and processes occurring on the territory of the working area and apply appropriate methods of air purification and capture of harmful substances emitted into the atmosphere during production. Toxicity of harmful substances can lead to serious consequences for the environment and public health.

Ключевые слова: геоэкологические проблемы, вредные вещества, рабочая зона, допустимая концентрация.

Keywords: geoeological problems, harmful substances, working area, permissible concentration.

Актуальность современных геоэкологических проблем текстильной промышленности проявляется в том, что текстильное производство сопровождается использованием и выделением определенного количества вредных веществ. Незначительное отклонение от предельно допустимых концентраций токсикантов может привести к серьезным, порой необратимым, последствиям для окружающей среды и здоровья населения.

Во избежание геоэкологических проблем необходимо соблюдение строгого контроля над обеспечением безопасности готовых текстильных изделий и непосредственно над самим производственным процессом. Основным условием является проведение анализа уровня загрязнения сырьевых продуктов и токсичности вводимых добавок, а также оценка дозы поступления токсичных веществ в организм человека и влияния совокупности приведенных факторов на состояние здоровья рабочих и потребителей.

Воздух рабочей зоны при производстве текстильной продукции требует очистки и улавливания вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу в ходе производств.

Физические свойства текстильных материалов значительно изменяются в зависимости от количества влаги, которая в них содержится. В текстильных материалах может быть гигроскопическая или свободная влага. Гигроскопическая влага – это та, которая поглощается или отдается любым материалом при изменении относительной влажности и температуры окружающего воздуха, она может составлять значительную часть общего веса текстильных материалов. Содержание этой влаги колеблется от 4% для хлопка в относительно сухом воздухе и до 25% для шерсти во влажном воздухе. Гигроскопическая влага проникает в стенки волокон текстильных материалов в виде водяного пара, но при взаимодействии между паром и клетками волокон конденсируется, образуя невидимые частицы гигроскопической жидкости. Переход воды из парообразного в жидкое состояние увеличивает вес текстильных материалов. Текстильные мате-

риалы также содержат свободную влагу, то есть воду в жидком состоянии, находящуюся между волокнами [1].

При слишком низкой относительной влажности воздуха волокна таких натуральных материалов, как шерсть, хлопок, шелк, а также синтетических материалов, таких как акрил, полиэстер, становятся хрупкими и плохо поддаются обработке, увеличивается количество обрывов нити, станки чаще останавливаются, уменьшается производительность труда, ухудшается качество сырья и готовых изделий. Вследствие трения между материалами и лентами конвейеров или деталями оборудования возникают электростатические заряды, особенно сильные при относительной влажности воздуха меньше 55..65 %. При низкой относительной влажности воздуха образуется больше пыли, раздражаются кожа и слизистые оболочки работающих в помещении, ухудшается их самочувствие [2].

Главные операции процесса превращения хлопка-сырца в ткань следующие:

- кардочесание (разрыхление и трепание);
- вытяжка;
- гребнечесание;
- получение ровницы;
- прядение;
- получение полотна прядением или вязанием.

Подобная технология применяется не только для изготовления изделий из чистого хлопка, но и из большинства синтетических волокон, а также изделий из смеси хлопка с синтетическими материалами.

Целью процесса кардочесания является разделение и распутывание массы спутанных хлопковых волокон, удаление загрязнений и дефектных волокон и, наконец, соединение волокон и формирование непрерывной пряди-ленты. В ходе процесса рыхления и трепания при механическом воздействии на волокно игольчатых решеток, разрыхлительных валиков, быстро вращающихся барабанов, бил, трепал выделяется большое количество пыли. При низкой относительной влажности воздуха быстро засоряется кардочесальная машина, происходят частые разрывы ватки,

очищенные хлопковые волокна оседают на поверхностях машины из-за зарядов статического электричества. Разрыхлительно-трепальные агрегаты оборудуются технологическими (встроенными в машины для перемещения разрыхленной массы) и гигиеническими (удаление пыли от машин) местными отсосами. Воздух, удаляемый местными отсосами и системами пневмотранспорта, очищается в фильтрах двух ступеней, что дает возможность применять рециркуляцию воздуха, то есть возвращать воздух, очищенный в фильтрах, в цех. При удалении воздуха этими системами за пределы помещения он должен быть компенсирован приточным воздухом.

В процессе вытяжки несколько вышедших из кардочесальной машины лент соединяются и протягиваются в лентовытяжной машине так, чтобы получить параллельное расположение волокон. При низкой относительной влажности воздуха у лент получаются рваные, разветвленные концы и неровности в виде толстых и тонких мест, кроме того, волокна прилипают к вытяжным цилиндрам машины и накапливаются в них, поэтому приходится часто останавливать машину [3].

При изготовлении высокосортной хлопчатобумажной продукции, например, швейных ниток, тонкой пряжи и т.п., а также при изготовлении тканей, для которых требуются особо длинные хлопчатобумажные волокна, за процессом кардочесания следует процесс гребнечесания. Гребнечесание представляет собой тонкую операцию, при которой происходит дальнейшая очистка и удаление коротких волокон. При гребнечесании требуется более высокая относительная влажность воздуха, чем при кардочесании – 60...65 %.

В процессе образования ровницы относительно толстые и тяжелые ленты, получаемые в лентовытяжной машине, вытягиваются в тонкие пряжи, пригодные для прядения. Во время получения ровницы лента должна хорошо удерживаться в перегонном банкаброше, отдельные волокна должны слегка прилипать одно к другому. Необходимо принимать меры для предупреждения возникновения электростатических зарядов [3].

В процессе чесания образуется большое количество отходов в виде пуха, очесов и орешка [3]. Для уменьшения запыленности и утилизации отходов производится непрерывное удаление пуха и очесов от чесальных машин с помощью местных отсосов, встроенных в машины. Количество воздуха, удаляемого местными отсосами, приводится в технической характеристике машин. Уборка орешка, выпавшего под машины, осуществляется периодически или постоянно централизованной системой пневмотранспорта [3].

После очистки в фильтрах (две ступени) воздух, удаляемый от чесальных машин, выбрасывается наружу или возвращается в цех. На участках, где расположены чесальные, ленточные и ровничные машины, выделяется значительное количество теплоты от оборудования, поэтому определяющим является воздухообмен на удаление избыточной теплоты. Приточный воздух подают обычно в верхнюю зону, а удаляют из нижней зоны над полом [3].

Для получения нити традиционно использовали кольцевые прядильные машины: пряди ровницы, получаемые с банкаброша, поступают в прядильный ватер, в котором они движутся медленно, закручиваются и наматываются на веретено. В пространстве около веретена воздух теплее и суше, получаемая со станка пряжа содержит меньше гигроскопической влаги, чем ровница.

Слишком сухая пряжа, по сравнению с пряжей, содержащей нормальное количество влаги, не только хуже качеством, но и имеет меньший вес, вследствие чего предприятие несет потери на разнице в весе сырья и готовой продукции. В последние годы произошла массовая замена традиционных кольцевых прядильных машин безверетеными пневмомеханическими и аэромеханическими прядильными машинами [3].

Технологический процесс выработки пряжи осуществляется по следующей схеме. Лента из тазов подается в зону разделения волокон, где интенсивно прочесывается. Разделенные волокна, увлекаемые воздушным потоком, поступают в прядильную камеру и выводятся на сборную

поверхность ротора, который вращается с частотой 30...60 тыс. об/мин. Под действием центробежной силы волокна в роторе уплотняются и прикручиваются к концу пряжи, введенному в камеру. Вследствие этого происходит постепенное отделение пряжи от сборной поверхности. Сформированная пряжа получает определенную крутку в крутильной головке, после чего наматывается на бобины [3].

В прядильных цехах с машинами пневмомеханического прядения значительно больше суммарная установочная мощность электродвигателей машин и, как следствие, больше тепловыделения от машин, больше значение относительной влажности воздуха, машины имеют местные отсосы, удаление воздуха из помещения цеха обеспечивается только за счет местной системы вентиляции от машин. Все это необходимо учитывать при проектировании системы кондиционирования воздуха. В помещениях прядения особо важно поддерживать постоянное значение относительной влажности воздуха или постоянное содержание гигроскопической влаги в пряже, изменяя при этом температуру или относительную влажность в помещении [3].

В помещениях, где осуществляются кручение, размотка пряжи, снование и намотка, должна поддерживаться достаточно высокая относительная влажность воздуха, чтобы пряжа оставалась прочной и мягкой, для них также характерно значительное тепловыделение от оборудования [3].

Во всех помещениях прядильного производства, наряду с обработкой приточного воздуха в центральной системе кондиционирования воздуха, применяют местное увлажнение воздуха для уменьшения нагрузки на охлаждение центральной системы и для борьбы со статическим электричеством. Положительные заряды могут быть частично или полностью нейтрализованы, если воздух дополнительно увлажняется непосредственно в производственном помещении при работе местных увлажнителей, так как распыление воды сопровождается образованием отрицательных ионов [3].

При изготовлении тканей наблюдается улучшение качества продукции и уменьшение числа остановов машин при повышенной относительной влажности воздуха в помещении. Обычно для изготовления печатных тканей, простынного полотна используют пряжу, полученную из коротких волокон, которая требует значительно большей крутки по сравнению с пряжей из длинных волокон при той же ее прочности. Это дополнительное кручение пряжи увеличивает образование петель и уменьшает способность поглощать гигроскопическую влагу, являясь косвенной причиной понижения прочности пряжи. Обычно один рабочий обслуживает несколько десятков автоматических ткацких станков, обрыв нити и его устранение приводят к остановке станков и снижению производительности труда. Поддержание высокого значения относительной влажности воздуха значительно сокращает число случаев обрыва [4].

В ткацких цехах, как правило, отсутствуют местные отсосы, схема организации воздухообмена – сверху-вниз. В них применяют обработку воздуха в центральных системах с местным увлажнением, кроме ткацких цехов с жаккардовыми станками, где доувлажнение недопустимо.

Пряжа недавней выработки, даже если она изготавливалась в благоприятных условиях, свертывается петлями при размотке с катушки, что объясняется естественной эластичностью волокон, в которых после кручения пряжи остаются внутренние напряжения. С течением времени эти напряжения и способность нитей пряжи самопроизвольно завиваться в петли исчезают, так как волокна ослабляются и изгибы переходят в остаточную деформацию.

В трикотажном производстве свертывание нитей пряжи в петли является серьезной помехой для получения хорошей вязки, поэтому необходимо устранить это свойство пряжи перед поступлением в производство. Можно применять обычную выдержку на складе, но пряжа должна храниться долго, что дорого. Уничтожить

внутренние напряжения возможно при воздействии на пряжу теплым влажным воздухом, для чего ее помещают в специальную камеру с хорошей циркуляцией воздуха. Аналогичным способом с использованием теплого влажного воздуха, но путем непрерывного движения бобин с пряжей через машины, где распыляется горячая вода и пар, обрабатывается уточная пряжа, применяемая в автоматических ткацких станках для изготовления ткани.

В процессе вязания пряжа совершает быстрые и сложные движения, она должна быть ровной, гибкой, крепкой и не забиваться в петли, не должно возникать статического электричества, поэтому в помещениях вязания трикотажных полотен также необходимо поддерживать относительную влажность воздуха не ниже 60% [4], [5].

Технология переработки шерстяного сырья, синтетических волокон, подобных шерсти, таких как акрил, смеси натуральных и синтетических волокон (нитрон, капрон, вискоза, лавсан и т.д.), подобна технологии переработки хлопка, но имеет свои особенности, связанные с особенностями исходного сырья. В отличие от хлопка сырье шерсти имеет большее загрязнение, нерегулярную структуру, сальный налет. Сырье необходимо мыть с целью уменьшения содержания жира, повышения гигроскопичности и лучшего разделения волокон. Волокна шерсти имеют чешуйчатую структуру, часто – естественную завивку, вследствие чего они больше сцеплены между собой и требуют особой обработки. Технология производства шерсти более сложная, чем хлопка. Шерсть, в отличие от хлопка и синтетических волокон, при ее обработке требует более высокого значения относительной влажности воздуха, особенно при ее прядении [3].

Шерстяные предприятия делятся на суконные и камвольные. В состав суконных фабрик входят следующие отделения: przygotowательное, по переработке отходов, аппаратное, прядильное. В состав камвольных фабрик входят отделения: przygotowательное, по переработке отходов, чесальное, ленточное, первое гребнечесальное, ровничное, второе гребнечесальное,

прядильное. Кроме того, имеются участки, на которых осуществляют карбонизацию, крашение, отжим и сушку сырья или ровницы. В ходе технологического процесса в производственные помещения поступают тепло и пыль, причем наибольшее количество пыли выделяется в przygotowательном отделении, а теплоты – в аппаратных и прядильных цехах. В przygotowательных отделениях и отделениях по переработке отходов используются системы пневмотранспорта волокна и отходов и аспирации машин. Рециркуляция воздуха, удаляемого этими системами, не допускается. В ленточных, ровничных, гребнечесальных и прядильных отделениях применяют системы местного увлажнения воздуха [4], [5].

ВЫВОДЫ

Таким образом, при производстве текстильной продукции необходимо учитывать операции и процессы, происходящие на территории рабочей зоны, и применять соответствующие способы очистки воздуха и улавливания вредных веществ, выбрасываемых в окружающую среду в ходе производства с целью обеспечения безопасности здоровья работающих и самого технологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хромова Т.В. Текстильная промышленность. – М.: МГУИЭ, 1987.
2. Трегубова А.А. Современные экологические проблемы текстильной технологии // Современные наукоемкие технологии. – М.: Металлургия, 2007.
3. Клюев Н.А. Проблемы определения полихлорированных дибензодиоксинов и диоксиноподобных соединений в окружающей среде // Тр. XV Менделеевского съезда по общей и прикладной химии. – Л.: Химия, 1993.
4. Myrkhalykov Zh.U., Sataev M., Stepanov S., Stepanov O. Research the influence various factors on strength characteristics of pressure fire-hoses under internal hydraulic pressure // Journal of Industrial Technology and Engineering. – 3 (12), 2014. P.5...10.
5. Павлов Н.Н. Разработка методов очистки сточных вод от токсичных ионов металлов и утилизация этих отходов // Сб.: Машиностроение, приборостроение, энергетика. – М.: Изд. МГУ, 1995.

REFERENCES

1. Hromova T.V. Tekstil'naya promyshlennost'. – M.: MGUIEH, 1987.

2. Tregubova A.A. Sovremennye ehkologicheskie problemy tekstil'noj tekhnologii // Sovremennye naukoemkie tekhnologii . – M.: Metallurgiya, 2007.

3. Klyuev N.A. Problemy opredeleniya polihlorirovannyh dibenzodioksinov i dioksinopodobnyh soedinenij v okruzhayushchej srede // Tr. XV Mendeleevskogo s"ezda po obshchej i prikladnoj himii. – L.: Himiya, 1993.

4. Myrkhalykov Zh.U., Sataev M., Stepanov S., Stepanov O. Research the influence various factors on strength characteristics of pressure fire-hoses under internal hydraulic pressure // Journal of Industrial Technology and Engineering. – 3 (12), 2014. P.5...10.

5. Pavlov N.N. Razrabotka metodov ochistki stochnyh vod ot toksichnyh ionov metallov i utilizaciya ehtih othodov // Sb.: Mashinostroenie, priborostroenie, ehnergetika. – M.: Izd. MGU, 1995.

Рекомендована кафедрой технологии и проектирования текстильных материалов. Поступила 31.08.17.
