

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ ITMA – ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНОЙ МЫСЛИ И ЭСТЕТИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА

THE INTERNATIONAL ITMA EXHIBITIONS – ACHIEVEMENTS IN THE AREA OF ENGINEERING THOUGHT AND AESTHETIC DESIGN

И.Г. ЦИТОВИЧ, Н.В. ГАЛУШКИНА
I.G. TSITOVICH, N.V. GALUSHKINA

(Научно-производственный центр "Инновационные трикотажные материалы и технологии",
Альметьевская чулочно-носочная фабрика "Алсу")
(Research and Production Center "Innovative Knitted Materials and Technologies",
Almetyevsk Hosiery Factory "Alsu")
E-mail: profutex24@mail.ru

ITMA-2015 – это витрина достижений, инженерии знаний, исходная база для дальнейшего развития, это мировой рынок новых технологий, основной механизм реальной экономики. Заимствуя ресурсы Природы для развития и удовлетворения своих потребностей, человечество с помощью текстильных технологий не только обеспечивает свои потребности, но и одновременно решает экологические проблемы, проблемы безопасности и социальной занятости.

ITMA-2015 is a show-window of achievements, engineering of knowledge, a starting base for further development, it is the world market of new technologies, the main mechanism of real economy. Borrowing Nature resources for development and satisfaction of the requirements, the mankind by means of textile technologies not only provides the requirements, but also at the same time solves environmental problems, problems of safety and social employment.

Ключевые слова: ITMA, текстильные технологии, текстильное машиностроение, инновации, экология, здоровье, технический текстиль.

Keywords: ITMA, textile technologies, textile engineering, innovations, ecology, health, technical textiles.



С 12 по 19 ноября 2015 г. в Милане прошла 17-я по счету (начиная с 1951 г.) Международная выставка ITMA-2015 – международный форум достижений научной и инженерной мысли в области текстильных технологий и текстильного ма-

шиностроения, продемонстрировавшая "искусство инноваций" (*Art innovation*) – весь спектр научно-технических решений в технологической цепочке, начиная от волокна (нити) и кончая готовой продукцией.

Выставка ITMA – результат концепции развития, интеграции знаний, плод инженерной мысли, профессиональной грамотности и эстетического дизайна (искусства), относящихся к технологии, текстильной продукции, технологическому оборудованию и инструментам информационного обеспечения всех этапов жизненного цикла продукции. Основа конкурентоспособности – профессиональные знания, исследования и эксперимент, сфера биоинжиниринга (*textile for you*), авторское право (патентование, лицензии).

Девиз выставки "Master The Art of SUSTAINABLE INNOVATION" – освоить искусство устойчивого развития ИННОВАЦИЙ в XXI веке и "We care about your future" – мы заботимся о Вашем будущем.

Выставка подтвердила, что основной источник реальной экономики – инновационные сдвиги в развитии экологически чистых технологий и текстильного машиностроения. Успешный бизнес через инновационные решения, ориентированные на потребности человека, – таков закон устойчивого развития. Именно на базе производства текстильной продукции внутри его структуры формируется *индустрия моды, бренды высококачественной продукции и высокоэффективный бизнес*.

В 11 залах площадью 200 тыс. м² текстильные технологии будущего демонстрировали свою продукцию свыше 1500 экспонентов из 47 стран и посетителей более чем из 140 стран. Планируемый рост рынка текстиля на период 2015 – 2020 гг. 14,5%. Это достижение не бизнес-процессов, а результат создания новых технологий, продукции, имеющих дополнительную *пользу и ценность*, это область инженерии знаний и научного менеджмента. Самый большой сектор производителей наукоемкого текстильного оборудования – Италия, Германия, Швеция, Япония, которые ориентируют разработки на наукоемкое оборудование и текстильную продукцию. Италия – основной производитель трикотажного оборудования: объем продаж в 2014 г. – 2,3 млрд.€.

Текстильная промышленность – основной сектор реальной экономики, профес-

сиональной занятости населения, объект вложения финансовых средств, развитие бизнеса и создание эко-чистых (*green*) технологий.

Ведущие промышленные страны, использующие инновационные технологические решения и новое, импортируемое из стран Европы, оборудование – сейчас самые большие производители *текстильной продукции*: Китай, Бангладеш, Индия, Турция, страны Океании и Юго-Восточной Азии.

Бангладеш – 2-й крупный (после Китая) экспортер одежды с ростом производства в 2014 – 2015 гг. на 7,09% (создано свыше 400 крупных предприятий, всего 1400 (!)). Экспорт в Англию свыше 2,3 млрд. \$ за первые 5 мес., экспорт в США упал на 3,17% в год до 4,64 млрд. \$ за январь – ноябрь 2014 г. Самый большой рост экспорта в США был из Вьетнама – 13,28% (!) за 5 мес.

Расширение производства ориентируется на страны с низкой зарплатой и затратами ресурсов (*Low Cost Country*), включая перенос в эти страны экологических проблем (красители, загрязнение воды, затраты энергии и пр.).

В Камбодже в 2013 – 2015 гг. рост производства текстиля на 20% при росте минимальной зарплаты с 60 до 128\$ в месяц. Объем прибыли в Камбодже составил 400 млн.\$ в 2012 г., главным образом при сотрудничестве с Англией. В других развивающихся странах зарплата в месяц составила: в Марокко – 816\$, Турции – 450\$, Китае – 297\$, Таиланде – 270\$, Филиппинах – 210\$, Египте – 174\$, Вьетнаме – 124\$, Пакистане – 100\$, Бангладеш – 71\$, Шри-Ланка – 65\$. Цифры, которые можно сравнить с Россией. Это сектор стран, которые относятся к категории *Low Cost Country*. Для сравнения в Катаре уровень зарплаты до 20 000\$ в месяц (!).

Отметим некоторые проблемы развития. Один из ведущих фирменных брендов Welford (Англия) закрыла 20 неприбыльных торговых точек в Англии, хотя фирма имеет собственные торговые сети (бутики, торговые места в крупных сетях) с падением объема продаж до 2% из-за обострения

противоречий с торговыми партнерами и в связи с кризисом на Украине. В США еще в 2000 годах были закрыты свыше 200 текстильных предприятий.

Кроме того, Бангладеш, Вьетнам, Камбоджа – страны, которые из-за низкой заработной платы обостряют конкуренцию на рынке. Существуют определенные риски расширения производства в странах, где нет производства пряжи и нитей, что обусловлено зависимостью производства и затрат от импорта сырья (!). При общем падении производства пряжи в странах Юго-Восточной Азии Китай создал примерно годовой запас хлопчатобумажной пряжи. Кроме того, в ряде случаев (Пакистан) производство собственной пряжи оказывается дороже, чем импортируемой из Индии. При том, что индийская хлопчатобумажная пряжа отличается более высоким уровнем качества благодаря большей длине штапельного волокна.

Южно-азиатский текстильный комплекс Lanka (Шри-Ланка) продолжает развитие, вложил более 1 млрд. Rs (7 млн. \$) на закупку современных технологий для производства изделий с кругловязальных машин. Производит свыше 700 тыс. кг полотна в месяц, включая крашеное полотно, печатное, начесное и полотно "под бархат". На предприятии работают 115 кругловязальных и 8 плосковязальных машин, 60% двухфонтурных и 40% однофонтурных машин. Производство оснащено новым испытательным оборудованием.

Основные центры развития инновационной экономики – в Европе (на первых местах Италия, Германия), в Азии – Тайвань. Источники развития находятся в Америке (включая NTC и др.), где происходит концентрация знаний в области науки. Концепция Японии – решение глобальных научно-технических проблем. Но пока между Европой и Америкой не подписано соглашение о свободной торговле. Большие возможности развития представляет Индия на следующие 5...10 лет, однако требуются большие инвестиции в экономику этой страны (больше, чем в Китае). Значительный интерес представляет рынок стран Африки. При медленном па-

дении производства в Китае он оказывает значительное влияние на рынок Африки.

Источники инноваций: профессиональные знания, прикладная наука, инженерное образование (Италия, Германия, Япония, Швеция, Бельгия), ориентированные на решение научно-технических проблем, включая спорт, медицину, технический текстиль, экологию, комфорт и качество жизни, создание научных технических центров университетской и прикладной науки¹, государственная поддержка, спонсирование научных разработок крупными промышленными объединениями и корпорациями.

Г-н Charles Beauduin, президент СЕМАТЕХ (*The European Committee of Textile Machinery Manufactures* – Европейский комитет по производству текстильного оборудования) отметил, что это была самая лучшая выставка за весь период ее организации. "Это мнение не только мое, – он отметил, – но и многих покупателей". Глобальные игроки, опираясь на достижения в текстильных технологиях, инвестируют с большим успехом развитие мировой экономики текстильной отрасли на основе автоматизации производства, внедрения инструментов ИТ, экономического и научно-технического сотрудничества. Источник успеха и роста – конкурентоспособность, инновационные решения, патентная защита авторского права, информационное сопровождение продукции PLM (*Product Life Cycle Management*).

Отметим, что Россия не входит в Европейский Комитет по производству текстильного машиностроения (СЕМАТЕХ). Его организаторы – Бельгия, Франция, Германия, Италия, Нидерланды, Испания, Швеция, Швейцария и Англия.

Количество посетителей ITMA-2015 превысило на 20% по сравнению с ITMA-2011. Интерес к выставке специалистов был чрезвычайно строгий в оценках экспонатов. Структура посетителей: 18% Италия, 9% Индия, 8% Турция, 7% Германия, остальные 10% – Франция, США, Иран, Бразилия, Пакистан, Испания.

¹ В США – это NTC (*National Textile Center*), объединяющий умы крупнейших университетов мира.

Большое внимание выставки привлекли посетители из стран Азии и Индии. Из Узбекистана прибыли 140 делегатов, свыше 200 посетителей были из Тайваня, присутствовали 8 представителей малых предприятий из Киргизии и Таджикистана, российскую делегацию возглавлял Евгений Рыжов в составе 60 членов делегации от Министерства промышленности и торговли.

Основные *традиционные рынки* в области традиционной массовой продукции испытывают падение. Рынок Китая использован не на полную мощность. Рынки России и Южной Африки находятся в упадке. С потенциальным ростом на 2016 г. выглядят рынки Ирана с планируемым ростом финансирования западными банками (после Венских соглашений о снятии санкций – Vienna). Самые большие рынки текстильной продукции принадлежат Китаю, Бангладеш, Турции, Индии и Америке. Имеются новые проекты в Индии. Определенный рост в Индонезии и африканских странах.

Технический текстиль: до 2020 г. рост производства 4,5% (автомобильная промышленность, геотекстиль, композиты, самолетостроение, космос).

Основные области: использование электронного текстиля (*e-textile*), медицинского, спецодежда, создание композитов; сегментация рынка технического текстиля по процессам и по использованию на основе ткани, трикотажа, плетения.

Германия была представлена 230 фирмами на площади 20 тыс. м². Основные фокусы: прядение, отделка, трикотажные технологии, нетканые материалы, ткачество, мотальное оборудование с акцентом на сектор наукоемких технологий в сфере технического текстиля. Германия занимает ведущую роль в сфере разработки *технического текстиля* и высококачественных продуктов с точки зрения *ценности для потребителя* (включая область биоинжиниринга).

Основные районы производства технического текстиля: Северная Америка (США, Канада), Латинская Америка, Западная Европа, Восточная Европа, Южно-

Азиатские республики и Океания: Китай, Индия, Япония, страны Среднего Востока и Африки.

Страны Азии (Океания) образуют самый большой сектор технического текстиля – 39% всего объема производства. Индия благодаря инвестициям, низкой стоимости труда (*low labour*), операционной стоимости и быстрому освоению новых технологий будет играть большую роль в развитии технического текстиля. Это объект интересов США.

Основные тренды развития технологий

– Экологический вектор развития – эффективное использование энергии, воды, создание экологически чистых технологий (*Green Technology*) (например, при создании красителей и отделке полотна, текстильно-вспомогательных веществ).

– Рост эффективности и производительности текстильного оборудования, например, кругловязальных машин до 1000 м полотна в сутки.

– Создание плосковязальных машин - автоматов и кругловязальных машин малого и среднего диаметра для изготовления *цельновязанных изделий, безотходных и "бесшовных" технологий* (верхний трикотаж, белье, чулочно-носочные изделия, технический текстиль).

– Новая парадигма – интеграция дизайна, технологии и производства на основе машин-автоматов с электронным программным управлением и применением инструментов ИТ и электронного бизнеса (*E-business*), формирование индивидуальных сетей поставок (все в одном цикле в заданное время (*Just in Time*) и вы получаете цельновязанное изделие без каких-либо отходов, без швейных операций, изделие, которое Вам необходимо), исключая посредников и затраты на организацию торговых сетей (B2B, B2C).

Уникальный пример разработки фирмы Shima Seiki (Япония) – технология WHOLEGARMENT и система интегрированного дизайна и проектирования SDS@-ONE APEX3.

– Компьютерная текстильная печать – новая глава в развитии текстильных технологий (Fujifilm, Shima Seiki, CEO of

IREMA Group). Печатные машины отличаются высоким качеством печати, ростом производительности и неограниченными возможностями оформления и дизайна продукции (фактически новая парадигма в структуре индустрии моды).

Как пример, компьютерный 6-цветный струйный принтер SPGP (PIKE-ink) фирмы Lötgach (Германия) длиной 15 м, шириной 1,83 м для полотна с производительностью 13 млн. пог. м в год (с минимальной производительностью 3...4 млн. пог. м в год) снабжен 43 печатными головками с разрешающей способностью 1200×1200 dpi.

– Технический и функциональный текстиль для спорта, медицины, комфорта, создания композитов, индустрии фильтров, автомобилестроения, космической одежды.

– Одно из направлений – создание многослойных конструкций, включая комбинированные трикотажные материалы, ткани с мембранами (обработанные по технологии типа *Durable water repellent* (DWR) фирма W.L. Gore Associates).

– Развитие сырьевой базы химических волокон (на основе полимерного синтеза из продуктов нефти и древесины), включая область рециклинга для решения экологических проблем и снижения затрат (Tencel, Германия; Lenzing, Австрия – самая большая в мире по производству целлюлозных волокон LenzingModal® и MicroModal®).

– Функциональная интеграция технологических процессов, упрощение обслуживания технологического оборудования (легче работать за счет электронного управления и удобного интерфейса), ориентация на экономию энергии (Германия тратит на энергию на 30% меньше, чем 30 лет назад)².

² Современная машина не имеет традиционных деталей привода машин и металлоконструкций – это пустой корпус с размещением плат управления и механизмов индивидуального привода, интегрированных в единую сеть. При этом технологические рабочие механизмы становятся все более сложными и наукоемкими с точки зрения инженерной мысли.

В области трикотажного производства главные ориентиры:

✓ машины-автоматы с электронным управлением для вязания цельновязанных верхних изделий, бесшовного белья, чулочно-носочных изделий по безотходной и ресурсосберегающей технологиям,

✓ кругловязальные машины большого диаметра для производства трикотажного полотна (до 1000 м/сутки с 1 машины, фирма Monarch Knitting UK), для пошива изделий с уменьшенной поверхностной плотностью и повышением классов машин до 40...50 из нитей малой линейной плотности, количество систем до 4,5 на 1” цилиндра (Mayer&Cie, Monarch Knitting UK, Pai-Lung, Santoni и др.), диаметр цилиндра до 38”,

✓ интеграция технологий "пряжение - вязание" (*spinit system*) (фирмы Mayer&Cie, Orizio, Pai Lung) с экономией энергии, затрат и создание на этой основе кругловязальных машин, интегрирующих процессы вязания и прядения, исключая этапы прядения, намотки бобин,

✓ создание интегрированных систем автоматизированного проектирования и информационного сопровождения всех этапов жизненного цикла продукции,

✓ развитие струйной печати на трикотажном полотне и изделиях,

✓ создание машин и технологии для технического и функционального текстиля (Merz (Германия), Stoll (Германия), Hurry Lukas (Германия)),

✓ R&D исследования и эксперимент как основа создания инновационных решений.

Качество, ресурсосбережение, безотходные технологии, создание изделий функционального назначения (спорт, медицина), изделий технического назначения (автомобилестроение, композиты, космос, авиастроение, баллистические материалы и пр.) при полном удовлетворении заданных требований во многом базируются на трикотажной технологии.

Фокусы прежние: инновации, высокий уровень качества, создание имиджа предприятия (бренд, марка), маркетинг, стратегия и системы продвижения и сервиса,

рост продаж, развитие экспорта, решение экологических проблем.

Расширение продаж и формирование новых рынков (Бангладеш, Индия, Южная Корея, Гонконг и другие страны Юго-Восточной Азии).

В трикотажном производстве главные инструменты – непрерывные инновационные сдвиги в области расширения функций петлеобразования (Shima Seiki) и, как следствие, создание новых структур и новых возможностей 3D-вязания. Создание новых технологий с использованием кругловязальных машин большого диаметра с более широким диапазоном толщины и видов нити, повышение класса машин до 50 и снижение материалоемкости при росте производительности (в сутки до 250...400 кг), с другой стороны, снижение класса до 1,5...2 для вязания верхней одежды, бытового текстиля. Создание специальных трикотажных машин для вязания 3D-структур для авиастроения, космических целей.

Сокращение *энергопотребления* за счет новых принципов привода и электронного цифрового управления (мехатроники), оптимизация смазки, пухоудаления, охлаждения и повышения технологической и конструктивной надежности (иглы, платины) и создание систем контроля процесса вязания.

Наиболее важные секторы трикотажных технологий – производство *цельновязанных изделий* с плосковязальных машин-автоматов с *законченным циклом вязания* (либо вязание деталей изделий на кругловязальных машинах по заданному контуру), ориентированным на новые функции и структуры трикотажных полотен. Основная глобальная цель – сокращение жизненного цикла *изделий и безотходные технологии в концепции "связал и носи"* ("*knitted and wear*").

Ведущие фирмы в области производства изделий с плосковязальных машин с электронным управлением – Shima Seiki (Япония) и Stoll (Германия).

Фирма Shima Seiki, на наш взгляд, одна из "звезд" в технологии трикотажного производства, вернулась после 20 лет в

центр моды Италии – Милан с девизом: "Innovation Coming Age" ("Инновации, пришедшие в новый век, как "main stream"), отметив юбилей созданием *цельновязаной технологии* трикотажных изделий, *интегрированной* в конструктивный и технологический дизайн, автоматизированное проектирование продукции и процесса вязания в *полном соответствии* с требованиями потребителя (в концепции Японии – "zero defect").

Кроме того, реализован новый дизайн-проект "Master the Art of Sustainability" с потреблением минимального количества ресурсов для реализации всего цикла создания изделия с минимальными затратами времени, стоимости и энергии. Развитие технологии – создание 4-фонтурной машины с составной иглой MACH2XS WHOLEGARMENT.

Фирма Shima Seiki впервые реализовала возможности вязания самых различных видов изделий: модных, домашнего текстиля, для спорта, медицины, оформления интерьера автомобилей, от пальтовых тканеподобных структур до тонких изделий плательного ассортимента и сферы технического текстиля.

Информационная поддержка всего цикла, интегрирующего дизайн и инженерное проектирование изделий, осуществляется в системе SDS[®]-ONE APEX3. Система включает 3D-графику для имитационного моделирования (симуляция), включая близкую к реальности систему демонстрации образца (*Virtual Sampling*), что минимизирует стоимость по времени, энергии и ресурсам.

Как отметил президент Shima Seiki, ITMA-2015 стала трамплином вхождения в новую эру технологии вязания с дальнейшим развитием технологии *цельновязанных изделий* WHOLEGARMENT и интегрированного дизайна. И дело не в продаже машин, дело в том, что мировой рынок должен выдержать экзамен и предложить соответствующий сценарий новой картины развития такой технологии с ответом на вопросы "Как наши клиенты (заказчики) обеспечат прибыльность таких технологий", "Как промышленность трансформи-

рует свою деятельность, ориентированную на информацию и креативность", "Насколько система будет способна интегрировать дизайн с производством и организацией поставок и как все это будет реализовано при минимальных затратах ресурсов и ограниченных размерах предприятия". Фирма Shima Seiki не может представить себе будущее без технологии однопроцессного вязания WHOLE-GARMENT и системы дизайна APEX3.

Фирма Stoll (Германия) в области производства плосковязальных автоматов (основной конкурент Shima Seiki) также представила целый спектр плосковязальных автоматов, реализующих новые технологии и инновационные решения. Это серия машин CMS ADF среднего класса с возможностью реализации новых дизайнерских решений.

Девиз компании и обращение к клиентам "Are you ready for Stoll" – Вы готовы понимать то, имея в виду, что нами разработано в области технического прогресса, создания интеллектуальных систем и инновационных решений для различных секторов бизнеса. *Фокус деятельности фирмы: сотрудничество и консалтинг для покупателя и клиента.*

Перспективу развития и большой потенциал фирма связывает с областью *технического текстиля*: создание совместно с покупателями инновационных решений и развитие ассортимента. Информационное обеспечение дизайн-проектирования осуществляется посредством soft-системы *Stoll software solution*. Информационное обеспечение, производство осуществляются с помощью инструментов планирования производства PPS (*Production and Planning System*). Система привязана к реальным производственным условиям. Используются также инструменты ИТ – GKS (*Grading for Knitting*) – проектирование процесса вязания изделий различных размеров в новом интерфейсе, эргономичном для пользователя. Система проектирования включает новую базу данных креативных и инновационных рисунков Stoll Fashion, размещенную в четырех блоках (*Capsule Collection*).

Фирма впервые представила плосковязальные автоматы мод. CMS 520C+ классов 1,5, 2 и 2,5 в концепции "мультигейч" машины. Такие машины 1-го класса были разработаны в советский период для производства специальных изделий, для вязания 3D-изделий на основе технологии "трикотаж из трикотажа".

Новая концепция – новые коллекции разрабатываются машиностроительной фирмой, имея в виду, что новые функции машины обеспечивают создание новых переплетений (таким образом, первичной функцией дизайна является технология, *Technology Push*). Для машины CMS 520C+ – это новые структуры "ikat-plating", "weave-in" (тканеподобные структуры), как часть *Capsule Collection*, разрабатываемых в дизайн-мастерской (*pattern shop*). Новые функции еще не до конца исследованы и дают возможность разрабатывать *новые инновационные решения* потребителем и фирмой-разработчиком и расширяют *технологическую гибкость производства*.

Ведущие фирмы в Италии в области трикотажного машиностроения Santoni, Lonati, Technorea, Dinema представили более 60 машин для вязания и отделки чулочно-носочных, бельевых и верхних трикотажных изделий.

Фирма Santoni (Lonati Group) представила кругловязальные трикотажные машины для "бесшовного" вязания, для вязания деталей изделий (купонов) на машинах Mec-Mog (машины большого диаметра для полотна), двухфонтурные рашель-машины, швейные машины-автоматы для чулочных изделий, машины для формирования и упаковки изделий, машины фирмы Lonati для вязания носков и колготок с закрытым мыском, а также фирм Sangiacomo и Matec. Все оборудование оснащено soft-системой Dinema (Италия).

Новая концепция для дизайнеров – разработка коллекции технических решений изделий и их оформление, которая разрабатывается в Научно-исследовательском центре Santoni R&D Department.

Бесшовные технологии позволяют выработать белье, верхний трикотаж, изделия чулочно-носочные для спорта,

включая производство на двухфонтурных рашель-машинах колготок и белья.

Новейшая генерация машин: серия SM8/TOP2V предназначена для эффективной переработки шерстяной пряжи, обладает улучшенными возможностями платировки.

Машины серии Goal (Lonati), так же как Sangiacomo и Mates, предназначены для вязания медицинских и спортивных чулочно-носочных изделий.

Пошив тонких колготок (в том числе из одной трубчатой заготовки) осуществляется робототехническим многопозиционным комплексом.

Одна из задач – возможность производить *детали изделия* без отходов всех размеров (Mec-Mog, Италия). Снова актуальна технология – производство колготок по технологии "One Piece" (Mates, Италия), где формировочные и упаковочные машины (Technorea) замыкают технологическую цепочку, близкую к полной автоматизации.

Разнообразие продукции в производстве чулочно-носочных изделий основано на некоторых ключевых преимуществах технологии, в определенном смысле уникальных для различных фирм. Так, например, фирма *Busi Giovanni* (Италия) – двухслойные чулочно-носочные изделия, фирма *Rumi* (Италия) – ажурные чулочно-носочные изделия с уникальной технологией переноса петель. Фирма *Busi* (Италия) представила новую машину для производства медицинских изделий гладких и плюшевых переплетений. Это однофонтурная двухсистемная машина с иглами в диске для производства ластичных и одинарных медицинских компрессионных изделий 1, 2 и 3-го классов компрессии. При вязании регулируется плотность вязания и подача оплетенной эластомерной нити. Участок борта может вырабатываться ластиком 1×1, 3×1, 5×1.

Машина может вырабатывать ажурные рисунки на основе отбора игл в двух системах и ложным ластиком.

Диаметр цилиндра 4½", 226...366 игл, класс игл от 48 до 54. Машина оснащена

устройством Rimaglio для автоматической зашивки мыска.

Технологические возможности: грунт, 5 цветов, эластомерная нить (1 система), 1 рисунчатый нитевод в грунт, эластан (2 системы), натуральный ластик, сэндвич-плюш.

Практически все круглочулочные автоматы для производства *высококачественной продукции* используют системы подачи нити с контролем натяжения, расхода нити и нитенакопители (для создания запаса нити и предотвращения обрыва нити в зоне вязания). Это фирмы *Dinema* (Италия), *BTSR* (Италия), *Memminger-Iro* (Германия), *LGL* (Италия) и др. Новый аспект нитеподающих устройств – контроль скорости или расхода нити при вязании. На машинах *Lonati* используются нитеподающие устройства *Yo-Yo* (*Dinema*) и нитенакопители *Dinema* с контролем натяжения и расхода нити при вязании.

Аналогичное устройство *Unifeeder 2* фирмы *BTSR* (Италия) обеспечивает подачу нити, функции накопителя, включает *anti-twist* систему со встроенным датчиком натяжения и узлоулавливателем. Фирма разработала адаптивную систему подачи нити *Self Adaptive Technology*, обеспечивает повышение эффективности процесса вязания в терминах *качества* и *воспроизводимости*, обеспечивая постоянный размер изделий, устранения нарушения платировки (*misplating*), предотвращения обрыва нити в зоне вязания и неограниченные возможности программирования. Прибор обеспечивает возможности измерения потребления нити (*LFA*) и компенсирует вариации потребления (например, из-за пуха).

Демонстрировались также современные по точности приборы для контроля натяжения и расхода нити при вязании фирм *Memminger-Iro* (Германия), *LGL* (Италия) и др.

Специальные системы подачи нити используются для обеспечения точности изготовления медицинских изделий и переработки оплетенных и неоплетенных эластомерных нитей с контролем натяжения и скорости подачи нити.

Чтобы остаться конкурентоспособными, страны - производители технологического оборудования в области *чулочно-носочных изделий* и *трикотажной продукции* переносят технологии в страны с низкими затратами труда и ресурсов. Англия разместила производство в Турции, оставляя за собой право складирования и формирования сетей поставок, сервисные операции: маркетинг, e-коммерция, дизайн развития. Продукция выпускается под брендами ведущих производителей. Право на дизайн и поставку продукции обычно оформляют в виде лицензионного соглашения. При этом посезонно формируют коллекции изделий (*hosiery collection*) на основе сотрудничества с организациями индустрии моды или специальными экспериментальными лабораториями.

В производстве чулочно-носочных изделий всех видов рынок США вырос на 3% и достиг 7,3 млрд.\$ за 12 мес. в конце 2015 г. При этом объем продаж тонких колготок составил 482 млн.\$.

Развитие сырья требует отдельного рассмотрения. Отметим, на наш взгляд, новые решения, полезные для технологии трикотажного производства.

Объем производства текстильной продукции превысил 96 млн. т. (из них 59 млн. т. в производстве одежды, 14 – в производстве технического текстиля, 9 – нетканых материалов, 5 – в производстве корда, в том числе 7 млн. т. – продукты рециклинга), доход от реализации продукции составил в 2014 г. свыше 1620 млн. \$ в год с падением производства в Европе на 7,8% и росте производства в Азии и Северной Америке.

Создание объемных многофиламентных 100%-ных полиэфирных нитей на основе ложной крутки, отличающихся чрезвычайно *высоким водопоглощением*, *мягкой текстурой* и *уникальной объемностью*, что позволяет изготавливать основовязанный материал взамен плюшевых хлопчатобумажных полотен для производства зимней спортивной одежды, постельного белья и технического материала (фирма Teijin Frontier Co. Ltd, Япония). План производства до 2019 г. 500 тыс. м.

Это ворсовые полотна без плюша (аналог трикотажного плюшевого полотна для полотенец, халатов и пр. с большой гигроскопичностью (влагоемкостью) из 100%-ного полиэфира (!).

Материал обладает необычайно высоким влагопереносом от поверхности кожи к наружной поверхности со скоростью в 5 раз быстрее, чем любые быстросохнущие (*fast drying materials*), теплозащитные свойства повышаются более чем в 3 раза по сравнению с плюшевыми полотнами за счет объемности материала. Абсорбция влаги 50% от массы полотна при сохранении абсорбирующих свойств и внешнего вида после многократных стирок.

Реализована "старая идея" плазменной обработки в текстильной технологии. Модификация шерстяной пряжи (при обработке плазмой) получила промышленное освоение (меньше усадка, свойлачиваемость, пиллинг). Экологически чистая плазменная обработка пряжи – мировой лидер - производитель чистошерстяной и смешанной пряжи (Numberg-Südwolle Group). Процесс сертифицирован GOTS and IVN Best System и получил зеленый знак (R) сертификации. Технология названа маркой "Tesla".

Все больше расширяется использование эластомерных нитей в производстве изделий медицинского (компрессионного) трикотажа и изделий для спорта. Применение эластомеров типа *Lycra* позволяет повышать *функциональные возможности* спортсменов. Так, например, итальянский производитель Carvico использует *Lycra Sport* – когда за счет оптимальной компрессии мышц повышается скорость их сокращения. Материал используется как накопитель энергии. В сочетании с многофиламентными полиамидными (ПА) нитями малой поверхностной плотности материал обеспечивает комфортные условия носки, уникальную облегаемость и аэродинамические свойства (особенно необходимые при занятиях велосипедным спортом, триатлоном и др.). *Тактильные свойства* существенно улучшаются за счет многофиламентных полиамидных волокон.

Глобальная цель развития – это технологические инновации, направленные на решение экологических проблем. Какие новости в сфере *eco-textile* после декларации этого глобального направления еще на ITMA-2011³.

В производстве красителей *фокус деятельности*: экономия воды, энергии, уменьшение CO₂.

Например, новый процесс BEZAKTIV GO отличается высокими стандартами прочности крашения (*reactive dyeing*) при t = 40°C (крашение и промывка), что улучшает качество продукции и уменьшает загрязнение воды.

Создание натуральных красителей из отходов *эвкалипта* для хлопчатобумажной пряжи. Из эвкалиптового дерева изготавливают известную марку волокна Tensel (в Австрии). Краситель с высокой прочностью к мокрым обработкам и стирке и достаточной светостойкостью экстрагируется из пульпы дерева. При обработке эвкалипта паром при t = 95°C образуется устойчивый *красный цвет* в дополнение к серым, белым и коричневым цветам.

В Финляндии в VTT Technical Research Center разработана *технология переработки отходов хлопка* в растворы, аналогичные при получении вискозы для рециклирования и использования в промышленном масштабе на основе "cellulose wet-spinning" с использованием оборудования, как и для производства вискозных волокон.

В области *eco-textile* разработана *система полного многократного рециклирования для полиэфирных волокон* под торговой маркой ECO-CIRCLE™. *Полиэфирные отходы* разрушаются до молекулярного уровня и затем материал рециклируется в новые виды продукции с одновременным уменьшением эмиссии CO₂ по сравнению с созданием новых полиэфирных продуктов из нефти.

Термины "чистые производства", "зеленый мир" в структуре экологических

проблем нашли отражение в создании новых видов экологически чистых красителей, экономии воды, используемой энергии. Пример, NoStone – технология обработки джинсовой ткани и изделий за счет специального покрытия барабана стиральной машины с технологией рециклинга воды (модуль ванны 1:5 вместо 1:10).

Технологию "*endlessly recycling*" для нейлона реализуют Италия и США: Trento and Speedo – производство купальных костюмов из нейлона. В качестве сырья используют старые рыболовные сети, ковры, купальники, отходы производства.

Камбоджа, Пакистан, Бангладеш, страны Африки, где развивается текстильная отрасль, применяют наиболее опасные виды *крашения* и мокрой отделки полотна. Здесь решается глобальный проект уменьшения расхода воды на 50...75%. В Бангладеш за счет экономии энергии и воды выпущено дополнительно 47 млн. изделий.

Технология рециклинга успешно внедряется при вторичной переработке нетканых материалов, использовании бутылочного PET-материала. Рециклинг позволяет не только экономить сырье, но и затраты энергии. При этом замена нефти на электрическую энергию и газ становится реальностью.

ITMA-2015 показала, что рост рынка в *самом большом секторе* экономики (текстиль в мире по уровню дохода уступает только ИТ и туризму и превосходит доход от реализации продукции ВПК, машиностроения, автомобилестроения и химической промышленности) – *производстве текстильной продукции* – обеспечивается за счет внедрения инновационных и экологически чистых технологий (*eco-friendly*). Правительственные программы, бюджет и развитие экономики в Европе на 2015 - 2019 гг. предусматривают обновление и модернизацию промышленности примерно на сумму 2 млрд. \$ в год. Стратегию развития реализует Узбекистан: *соответствующие контракты* в области круглошвейного оборудования, ткачества, струйной печати, крашения и отделки полотна уже подписаны с Узбекистаном (где

³ Отметим, что все глобальные научно-технические проблемы сформированы в «Японском прогнозе развития науки, техники и технологии до 2025 года».

есть хлопчатобумажное сырье и обеспечивается самостоятельность и независимость экономики от других стран (!). По нашему мнению, вместо поставки сырья в другие страны *Узбекистан организует производство готовой трикотажной продукции*, развивая свой рынок товаров: пример, достойный подражания (!).

Как итог, систематизируем *основные фокусы развития*:

- ✓ экономия ресурсов сырья и энергии (с одной стороны, безотходные технологии, с другой – "рециклинг", повторное использование отходов),

- ✓ экономия времени, рост производительности,

- ✓ экономия стоимости, сокращение цикла проектирования – производства и реализации продукции,

- ✓ уменьшение *impact* (несоответствий) с ориентацией на полное соответствие требований,

- ✓ создание большей ценности (*create more value*) для безопасности, комфорта, здоровья, экологии и природы, включая создание "умного текстиля", обеспечивающих адаптивные функции к изменению в окружающей среде и функций человека.

В заключение отметим, что Текстиль – это мир Искусства, Индустрии моды, Красоты, Эстетического дизайна, Мир детства, Мир радости. Прежде всего, мир социальной занятости, мир смысла *созидательной функции человека*, мир инженерной мысли, интегрированный с искусством дизайна. Это механизм обеспечения безопасности (специальная одежда, баллистические ма-

териалы, индустрия фильтров), для защиты человека от химических, биологических и радиоактивных воздействий и защиты окружающей среды (эко-текстиль).

Текстиль – глобальный фактор *экономического роста* развитых и развивающихся стран, извлечения прибыли, как база для ресурса дальнейшего роста экономики, интеллектуального развития науки, профессионального образования. Это источник экспорта продукции, национальной самодостаточности, работы в структуре высоких High-Tech технологий.

В России Текстиль – как глобальное архитектурное сооружение – находится вне приоритетных направлений развития экономики. Весь мир находится в тисках жесткой конкурентной борьбы, поисках путей развития, инновационного роста, где основным конкурентным преимуществом являются профессиональные инженерные знания, интегрированные в сферу междисциплинарных дисциплин.

Отметим, что в рамках существующих условий в поле экономических и социальных проблем мировое сообщество ищет пути развития в терминологии "Sustainability" – категории устойчивости, которая имеет отношение ко всем областям жизни, где мы должны сохранять определенную среду отношений и искать пути улучшения безопасности и окружающей среды.

Поступила 25.01.16.
