

**ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОХЛАЖДЕНИЯ
ЛИСТОВОЙ РЕЗИНЫ ПОСЛЕ КАЛАНДРОВАНИЯ**

И. П. ЧАЩИН, С. М. ЮДИНСКИХ

(Представлена научным семинаром кафедр ПМАХП и ОХТ)

Производство резиновых изделий — это крупная отрасль промышленности, продукция которой используется во всех областях народного хозяйства.

Основным сырьем для изготовления резины являются каучуки различных марок с добавкой разнообразных органических и неорганических веществ, вулканизирующих веществ, ускорителей, противостарителей, пластификаторов и т. д. В процессе изготовления полуфабрикатов и изделий ингредиенты придают резиновым смесям требуемые технологические свойства [1].

По существующей технологии резиновая смесь, получаемая в резиносмесителях, проходит последовательно стадии пластификации, каландрования, охлаждения, раскроя, прорезинивания тканей клеями, шприцевания и вулканизации [2].

Во всей этой технологической линии «узким местом», в частности, на Томском заводе резиновой обуви, является охлаждение резины после каландрования. Необходимость эффективного охлаждения резины на охлаждательных барабанах вызвана многими причинами. Во время прохождения резиновой ленты через охлаждательные барабаны резина одновременно с охлаждением дает усадку. Если же резину, не охлаждая до требуемой по технологии температуры ($+25^{\circ}\text{C}$), разрезать и уложить на тележки, то потребуются много времени и места, резину необходимо будет долго выдерживать, чтобы произошла нужная усадка. Кроме того, при складировании неохлажденные резиновые пластины слипаются, что приводит к браку. Эффективное охлаждение резины на охлаждательных барабанах необходимо также для ликвидации процесса подвулканизации, так как в связи с этим процессом резина теряет некоторые свои ценные свойства, она становится менее пластична, ухудшается ее способность к склеиванию.

Установленные на заводе охлаждательные барабаны (рис. 1) после каландров обеспечивают эффективное охлаждение резины только в зимних условиях, так как в качестве хладагента в барабанах служит речная вода, которая в разные времена года имеет различную температуру. Так, Томский завод резиновой обуви использует воду реки Томи. В зимний период температура воды в Томи $+2\div+5^{\circ}\text{C}$, летом же температура воды $+20\div+25^{\circ}\text{C}$.

Поэтому перед нами была поставлена задача интенсификации теплообмена при охлаждении резины на охлаждательных барабанах. В связи с поставленной задачей нами рассмотрено несколько вариантов.

В первом варианте мы предлагаем предварительное охлаждение воды, поступающей в охлаждающие барабаны с помощью холодильной машины до $+2^{\circ}\text{C}$, что обеспечивает эффективную работу барабанов круглый год. Для этого была рассчитана холодопроизводительность холодильной машины по общепринятым уравнениям с учетом тепловых потерь [3]. Мы рассчитали, что для охлаждения 951 кг/час резины после каландров на Томском заводе резиновой обуви необходимо снять с резиновой ленты 13370 ккал/час тепла. По рассчитанной холодопроизводительности была выбрана холодильная машина марки ХМАВ 22 [4].

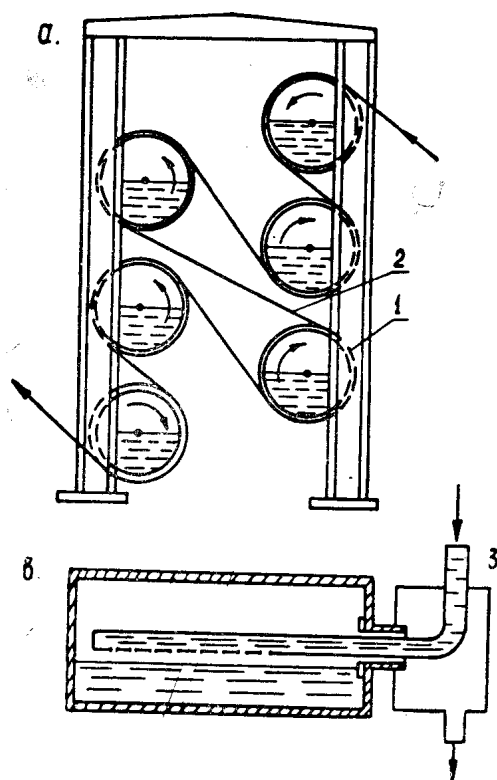


Рис. 1. а) установка охлаждающих барабанов, в) движение охлаждающей воды. Где: 1 — охлаждающие барабаны, 2 — резиновая лента, 3 — сливной карман

В связи с тем что на территории Томского завода резиновой обуви имеется водяная скважина, во втором варианте мы рассчитали теплообмен при условии, что вода для охлаждения берется не из реки Томи, а из скважины. Температура воды в скважине $+7 \div +8^{\circ}\text{C}$. Для указанного варианта проведены тепловые и гидравлические расчеты. По проведенным расчетам для обеспечения циркуляции существующего расхода воды 60 л/мин был выбран центробежный насос марки $1 \frac{1}{2} \text{ К-6}$ [5].

Следующим просчитанным вариантом было охлаждение резины с помощью предварительно охлажденного воздуха. Так как

на установленных охлаждающих барабанах после каландров резина в летний период охлаждается только до $+30^{\circ}\text{C}$, нами было предложено дополнительное охлаждение резины холодным воздухом ($+13^{\circ}\text{C}$) до необходимой по технологическим нормам температуры ($+25^{\circ}\text{C}$).

По основным общепринятым уравнениям мы рассчитали и выбрали холодильную машину марки АКФВ-12 [4] для охлаждения воздуха и вентилятор серии МЦ, обеспечивающий обдув и охлаждение резиновой ленты [6].

Все эти три варианта рассчитаны при условии неполного заполнения водой охлаждающих барабанов (рис. 1). В связи с этим в теплообмене участвовала только часть поверхности охлаждающего барабана. Для выбора наиболее выгодного варианта, с точки зрения экономики и простоты аппаратного оформления, работа продолжается в следующих направлениях.

1. При условии имеющегося расхода охлаждающей воды (216 л/мин) и не меняя конструкции установленных на заводе охлаждающих барабанов — интенсифицировать процесс теплообмена за счет полного заполнения барабанов охлаждающей водой.

2. С целью большей интенсификации теплообмена при охлаждении резины после каландрования — изменить конструкцию охлаждающих

барабанов, обеспечив турбулентное движение охлаждающей воды в охлаждаемых барабанах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Х. Э. Малкина. Общие основы технологии резинового производства. Госхимиздат, М., 1960.
 2. Ф. Ф. Кошелев, М. С. Климов. Общая технология резины. Госхимиздат, М., 1960.
 3. К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической промышленности. Госхимиздат, М., 1961.
 4. Каталог холодильного оборудования. Л., 1963.
 5. Насосы. Справочник. Машгиз, М., 1960.
 6. Вентиляторы. Справочный материал, М., 1960.
-