

Условия работы сетки.

Продолжительность службы сетки находится в зависимости как от конструкции самой машины, так и от сорта и качества вырабатываемого на ней продукта. Таким образом, изучение условий работы сеток сводится к изучению каждой машины в отдельности. Но существует, кроме того, целый ряд условий, влияющих на более или менее скорую изнашиваемость сетки, общих для всех машин и не зависящих как от тех или иных особенностей самой машины, так и от вырабатываемого на ней фабриката. Выяснение этих условий и составляет задачу настоящей статьи.

Разберем отдельно работу сеток цилиндрических папочных и столовых машин.

Нормально новая сетка работает на цилиндрической пап-машине $1\frac{1}{2}$ —2 месяца, давая за это время выработку около 20 тонн воздушно-сухого фабриката с 1 квад. метра.

Выяснение условий, оказывающих влияние на продолжительность службы сетки на цилиндре пап-машины показало, что благодаря прижиму приемного вала проволока сетки начинала вытягиваться, что влекло за собою образование морщин и складок. Проволока сетки по этим местам скоро изнашивалась и появлялись трещины.

Другим фактором, влияющим на скорое изнашивание сетки пап-машины, является продавливание ее внутрь ячеек подкладочной сетки. При этом происходит вытягивание проволоки, и она начинает быстро выкрашиваться по месту соприкосновения с проволокой подкладочной сетки. Довольно характерно, что главным образом выкрашивается продольная проволока; на поперечной проволоке (уток) такое явление наблюдается значительно реже, в большинстве случаев она только переламывается.

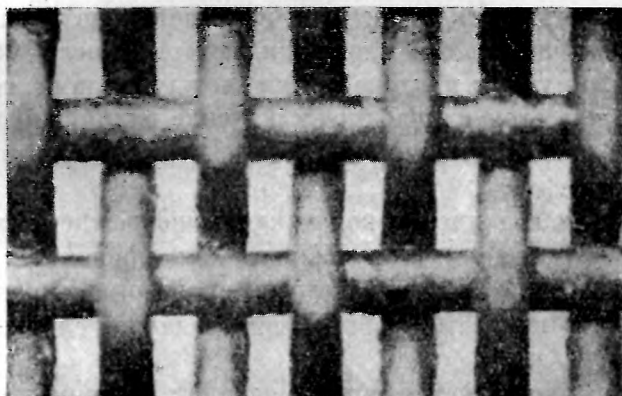
Понятным становится явление, наблюдаемое на практике, что, чем мягче подмотка приемного вала, тем дольше работает сетка, так как при этом раздавливание проволок сетки по месту соприкосновения их с проволокой подкладочной сетки будет происходить в меньшей степени, нежели при жестко подмотанном валике.

Во время работы машины проволока сетки подвергается целому ряду влияний, как механического характера: растяжению, излому, сжатию, так и химического—действию жидкости на самую проволоку сетки по крайней мере в поверхностном ее слое.

Вследствие применения для проклейки бумаги сернокислого глинозема, жидкость, поступающая на сетку бумажной машины, имеет слабокислую реакцию.

Благодаря продолжительному влиянию кислой жидкости, поверхность проволоки сетки несколько разрыхляется, что влечет за собою возможность более скорого ее изнашивания при трении о планки воздушных ящиков.

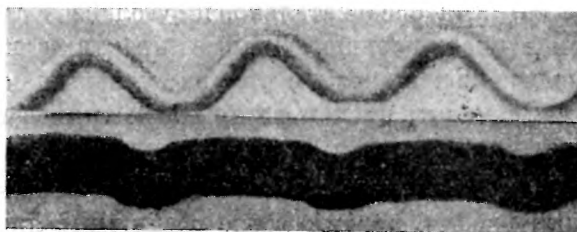
Существует мнение, что при работе на бумажной машине проволочки сетки сплющиваются и, благодаря этому, площадь отверстий уменьшается. Микроскопическое исследование проволок сетки, окончившей свой срок службы на бумажной машине, показывает ошибочность такого мнения и, как можно видеть на фотографии 1, про-



Фот. 1. Нарушения части сетки, снятой с бумажной машины. Видна приплюснутость вершин изгибов, а также виден слой вещества, облегающего проволоки.

лока имеет такой же цилиндрический вид, какой она имела до одевания ее на машину; изменяют форму только верхушки изгиба проволок на наружной поверхности сетки, обычно несколько больше сплюснутые и образующие очень небольшие площадки.

При рассматривании под микроскопом проволочек сетки, бросается в глаза резкое различие в наружном виде продольных и поперечных проволок: первые всегда изогнуты волнообразно, вторые же имеют очень характерный вид, как это видно на фотографии 2, и в тех местах, где лежала продольная проволока, замечаются как бы вдавлины, которые блестят сильнее соседних мест, что указывает на существующее во время работы сетки трение между продольной и поперечной проволоками.



Фот. 2. Продольная (верхн.) проволока, основа. Поперечная (нижн.) проволока, уток, боковой вид.

Благодаря трению сетки о планки воздушных ящичков, проволока ее изнашивается, при чем истирается исключительно продольная проволока; поперечная же остается без изменения. Истирание же проволоки основы происходит по вершинам изгибов на внутренней поверхности сетки, при чем уменьшение толщины проволоки на таких местах доходит до 50—60%.

Важным, поэтому, является условие, ставящееся при заказе сетки, чтобы проволока была одинаковой толщины во всей ее площади, так как более толстая проволока будет изнашиваться скорее и в конечном итоге поперечное сечение места износа у нее будет меньше, чем у соседних, что может повести к более скорому появлению излома проволоки этого места, а также, следовательно, и трещины на сетке.

Верхняя поверхность сетки мало изменяется: на вершинах изгибов видны только небольшие площадки, которые могли образоваться благодаря прижиму при проходе сетки между валами гауч-пресса. Возможно, что и в этом случае имеет значение влияние кислой среды, разрыхляющей поверхность металла, благодаря чему сплющивание его происходит легче.

Рассматривая под микроскопом концы поврежденных проволок по месту трещины, видим, что повреждения происходят благодаря излому, а не разрыву, так как разрыв проволоки характеризуется утонением концов на месте разрыва, чего в данном случае не наблюдается.

Изгиб продольной проволоки происходит, главным образом, во время прохождения сетки над воздушными ящичками, где под влиянием образующегося там разрежения, сетка вдавливается внутрь. В других местах бумажной машины проволока основы сетки хотя и подвергается изгибу, но угол изгиба более тупой и изгиб проволок происходит более плавно. Угол изгиба, хотя и очень невелик, но, благодаря многократности таких изгибов (за время работы сетки получается их около 250.000 для одного и того же места проволоки), влияние их сказывается на наиболее слабом месте сетки, где и происходит излом одной из проволочек основы, дающей начало трещине.

Выводом из этого является, что сетка должна работать дольше на машине с большим числом воздушных ящичков, так как вдавливание сетки, а следовательно, и угол изгиба проволок основы будет в этом случае меньше. Данные практики как-будто подтверждают это положение; возможно, что на меньший срок службы сетки на машине с малым числом воздушных ящичков влияет и более сильный прижим самой сетки к планкам ящичка.

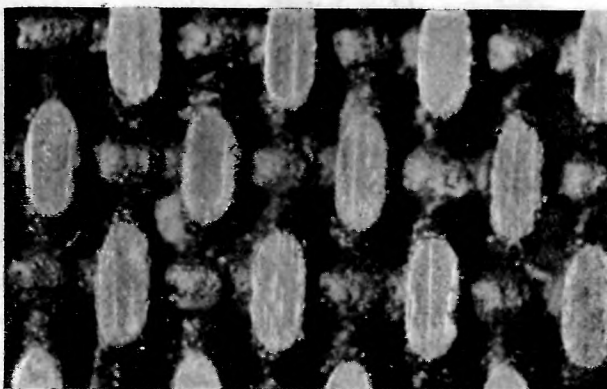
Применяемые иногда на бумажных фабриках медные перфорированные доски, покрывающие воздушные ящички, вряд ли приносят особенную пользу, так как сетке приходится скользить на большей поверхности, что может повести к более скорому ее изнашиванию.

Выгоднее, может-быть, было бы заменить деревянные планки воздушных ящичков такими же бронзовыми, так как коэффициент трения бронзы по бронзе 0,20, а бронзы по дубу 0,62, т.е. трение бронзы по дубу превышает трение бронзы по бронзе более, чем в три раза, а это обстоятельство должно иметь не маловажное значение для продолжительности службы сетки.

Конечно, края планок не должны быть острыми, а более или менее закругленными.

Против применения деревянных планок говорит и скорая изнашиваемость их, могущая служить причиной порчи сетки: середина планок выработывается больше, чем края, и во время работы сетка, набегая на более возвышенное место, легко может дать трещину на краях. С этим явлением на практике считаются, и при смене сетки планки ящичка обязательно перестрагиваются.

В бумажной массе всегда имеются песчинки, попадающие из глины, брака, древесной массы, а также и из воды, если она предварительно не очищается; при проходе сетки над воздушными ящичками часть таких песчинок проскакивает между ячейками сетки и, врезаясь в дерево планки, начинает процарапывать проходящую над ним сетку. Фотография 3 дает представление о работе таких песчинок; царапины проходят по целому ряду изгибов одной и той же проволоки на нижней поверхности сетки, образуя прерывистую прямую линию; на других участках сетки можно видеть царапины, направленные наискось, и происхождение их можно объяснить действием песчинок на проволоку сетки при боковом ее движении.



Фот. 3. Внутренняя часть сетки, снятой с бумажной машины; видны царапины, произведенные песчинками.

Песчинки, не проскочившие сквозь ячейки сетки, особого вреда ей не должны принести, так как в дальнейшем большей частью они уходят с бумажным листом.

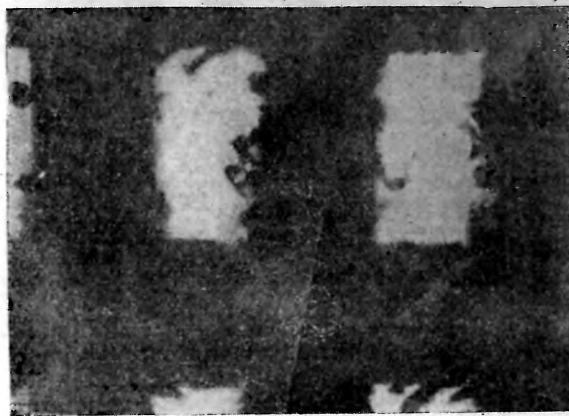
Практика работы с медными перфорированными досками, покрывающими воздушные ящички, показала, что они остаются почти неизменными, несмотря на работу на них в течение нескольких лет.

При рассматривании сетки под микроскопом бросается в глаза, что как продольная, так и поперечная проволоки покрыты каким-то веществом желтого и буро-желтого цвета; проволока покрыта равномерно, а какими-то наплывами, при чем в большинстве случаев

продольная проволока покрыта сплошной коркой, на которой только в относительно редких случаях можно заметить трещины; покрывающий проволоку налет имеет многочисленные трещины, идущие по различным направлениям. Возможно, что образование такого слоя вещества служит для слабо плетеных сеток одной из причин, влияющих на их скорую изнашиваемость, так как трение между проволочками, благодаря присутствию этого вещества, значительно увеличится. К сожалению, выяснить это пока не удалось.

На некоторых сетках из фосфористой бронзы можно было видеть несколько иную картину: в то время, как поперечная проволока покрыта этим веществом более или менее равномерно, продольная проволока имеет шероховатый вид, благодаря выдающимся на ее поверхности чешуйкам, напоминающим в большинстве случаев заусеницы, получающиеся при строжке металла; реже они имеют форму пластинок, на которых можно заметить штриховатость, а иногда и какие-то точки более темного цвета. Окрашены они в желтый цвет и прозрачны. Возможно, что под влиянием как изгиба, так и растяжения, проволока сетки удлиняется и налет, облегающий продольные проволоки, не обладая такой же степенью расширения, как проволока, трескается и отдельные частички его, загибаясь, принимают вышеуказанную форму.

На прилагаемой фотографии 4 можно видеть, что отдельные заусеницы достигают по величине до 25% ширины ячейки сетки.



Фот. 4. Сетка из фосфористой бронзы. Видны отделяющиеся проволоку веществом от проволоки сетки частицы.

Интересно было выяснить влияние химических реагентов на облегающее проволоку вещество. Оказалось, что при действии слабой серной кислоты первое время все как бы остается без изменения, но достаточно было дотронуться платиновой иглой до смоченного кислотой места, как облегающее

спадается на мельчайшие постепенно исчезающие частицы и обнажается чистая поверхность металла. Опыт погружения старой сетки в раствор серной кислоты показал быстрое окрашивание жидкости в бурый цвет.

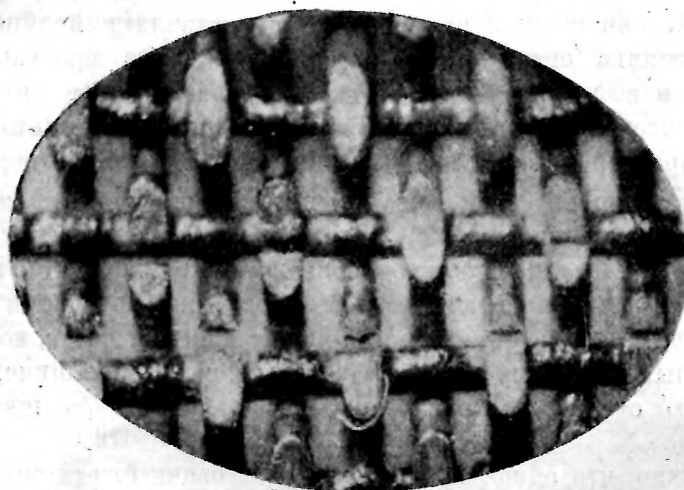
Растворения самого металла при этом почти не происходит, так как проверочная проба аммиаком показала ничтожные следы меди.

Соляная кислота действует аналогично серной кислоте, но благодаря более энергичному действию ее на металл сетки, последняя

быстро покрывается зеленью, несмотря на то, что испытываемый образец после обработки его кислотой был немедленно промыт водою. Отмыть образовавшееся соединение довольно затруднительно.

Можно думать, что применяемая на некоторых фабриках промывка сеток слабой серной кислотой имеет основанием очистку проволоки от покрывающего ее вещества, благодаря чему уменьшается трение между проволочками сетки и срок службы ее удлиняется. Обычно, такую промывку сетки соединяют с последующим подтягиванием ее. Значительно слабее действует раствор щелочи: после двухминутной обработки старой сетки относительно крепким раствором едкого натра, последний довольно сильно окрасился в бурый цвет. При рассматривании такой обработанной щелочью сетки под микроскопом оказалось, что щелочь подействовала очень мало и сетка имела почти такой же вид, как и до обработки.

Обработка слабым раствором серной кислоты проволок, покрытых чешуйками и имеющих благодаря им шероховатый вид, ведет к уничтожению всех таких частичек и, после промывки водою, сетка принимает красивый золотисто-желтый цвет.



Фот. 5. Повреждения сетки. Видны различные степени истирания изгибов внутренней стороны сетки, истирание изломанных концов проволоки и расхождение проволок утка по месту трещины.

При рассмотрении штопок обращает на себя внимание характер образующихся повреждений: одни из них имеют вид трещин, идущих поперек сетки, а другие распространяются, главным образом, по длине; в последнем случае область распространения повреждения по ширине сетки относительно не велика.

Появление трещин возможно объяснить себе тем, что под влиянием тех или иных причин одна из продольных проволочек ломается и начинает задевать одним из концов за планки воздушных ящиков, создавая этим увеличение напряжения для соседних проволочек.

В этом месте образуется слабина, благодаря чему продольные проволочки этого места начинают скорее изнашиваться. Прилагаемая фотография 5 подтверждает это предположение: виден целый ряд проволочек, на которых можно проследить последовательность в изнашивании продольных проволок до образования излома и последующего расхождения поперечных проволок по месту излома; в то время, как конец проволоки, идущий по направлению движения, остается после излома в дальнейшем почти без изменения, другой конец проволоки, идущий навстречу движению сетки, изменил свои первоначальные очертания, так как, будучи немного отогнутым, начал истираться по другой плоскости.

Очень характерным для этого рода повреждений является то, что поперечная проволока остается целой, а излому подвергаются только продольные проволочки; только при очень больших штопках приходилось наблюдать повреждения поперечных проволок.

Штопка таких проволок служит обычно 3—4 дня, а затем ее приходится подправлять, так как проволока штопки „проносилась“; на деле же видно, что проволока ломается не по длине, а на изгибе, в месте, где она в ячейке сетки огибает поперечную проволоку. Излом проволоки штопки по середине представляет крайне редкий случай. Починка сетки обычно производится без предварительной очистки ее и возможно, что, благодаря возникающему от грязи трению, проволока штопки скорее изнашивается. Предположение это подтверждается характером места излома: ломается на изгибе, а не по длине.

Чрезвычайно интересно, что штопка служит непродолжительное время, тогда как шов сетки, являющийся по существу той же штопкой, работает значительно дольше. Возможно, что в данном случае имеет значение неодинаковое натяжение проволоки во всех стежках шва, а также и условия самого сшивания сеток, но с другой стороны, опыт сшивания сетки, уже работавшей на машине, показывает малую стойкость такого шва по сравнению со швом новой сетки.

Возможно, что одной из причин недолговечности штопки служит и большая растяжимость проволоки для починки сеток, так как, вытягиваясь, она уже не прилегает плотно к обтягиваемым ею проволочкам и начинает все больше и больше расшатываться, что и ведет к скорому ее износу. Обычно о достоинстве проволоки для починки сеток судят по ее растяжимости и мало обращают внимания на ломкость, тогда как последнее качество должно было бы ставить на первом месте.

Испытание продольных проволочек снятой с машины сетки показало величину разрывного груза в среднем 0,5 кг. Данные растяжения для таких проволок, конечно, не характерны, так как проволока сетки изогнута и при растяжении выпрямляется, но они имеют значение при сравнении с данными растяжения проволоки для починки сетки. Растяжение продольных проволок в среднем

получилось — 9%; проволока же для починки сетки (заграничная) имела растяжение до 57%, при разрывном грузе в 1,4 кг.

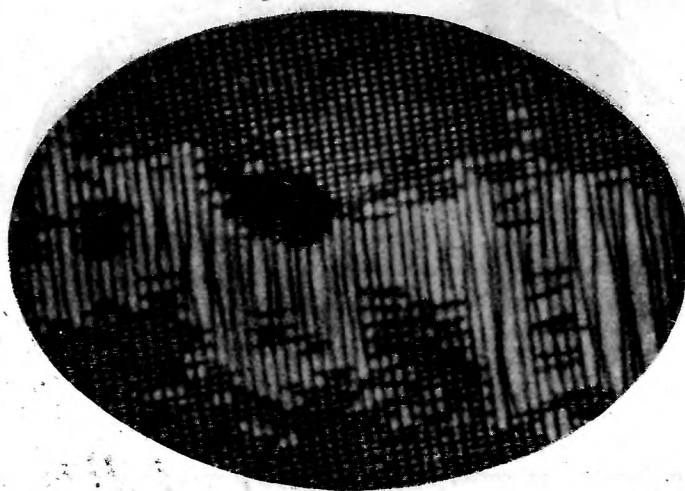
По сравнению со швом, штопки отличаются более редкими и более длинными стежками и, может быть, можно было бы удлинить срок службы штопки, если починку поврежденного места вести аналогично сшиванию сетки и для предотвращения удлинения трещины прошить сетку не только по поврежденному месту, но укрепить и места, по которым трещина может удлиниться. Для уменьшения же могущего возникнуть трения, следовало бы перед починкой промыть сетку слабым раствором серной кислоты и водою.

Иногда наблюдается появление вторых трещин, идущих параллельно первой. Наиболее вероятная причина появления их — слишком сильная затяжка проволоки, которой чинят сетку.

Совсем иной характер носят повреждения другого типа: они распространяются, главным образом, вдоль сетки, а в поперечном направлении увеличиваются относительно немного. Здесь, кроме разрушения продольных проволок, происходит иногда разрушение и поперечных проволок, при чем в последнем случае в таких местах сетки образуются прорехи — „высыпки“, как называют их рабочие.

Причиной таких повреждений является присутствие мятин, идущих вдоль сетки. Там, где мятин относительно неглубока, поперечные проволоки остаются целыми; при более же глубокой мятине начинают выпадать и поперечные проволоки.

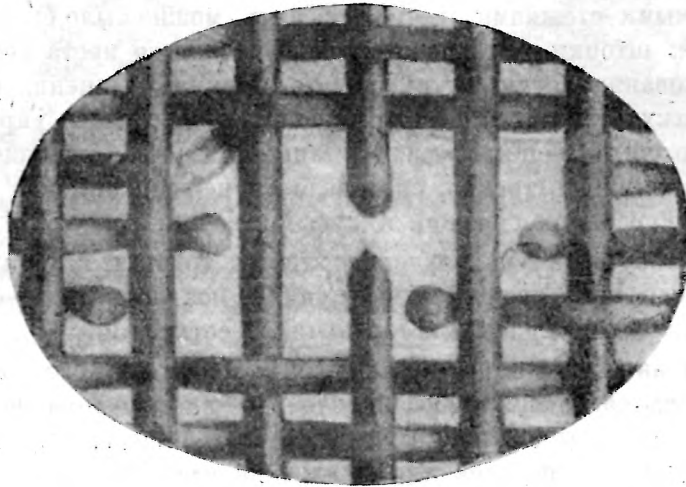
Высыпание проволок не имеет какого-либо определенного характера и происходит участками: на фотографии 6 можно видеть, что



Фот. 6. Высыпки, получающиеся при мятине. Проволока, которой чинили сетку, выпута, дабы можно было видеть характер повреждений.

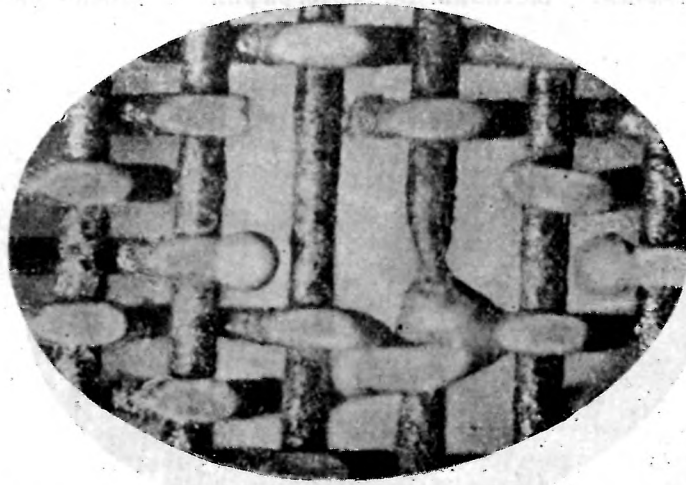
на некоторых местах остались частички продольных проволок на протяжении 4—5 поперечных проволок, соседние же участки высыпа-

лись. Надо полагать, что такие участки меньше подвергались деформации и, вследствие этого, лучше сохранились.



Фот. 7. Дырочки на сетке; концы проволоки в этом отверстии имеют шарообразные утолщения и производят впечатление оплавления.

Довольно любопытные „дырочки“ были замечены на одной из сеток, снятой с машины: несколько проволок таких отверстий оканчиваются шарообразными утолщениями, некоторые проволоки спаяны вместе, что производит впечатление действия высокой температуры



Фот. 8. Дырочки на сетке; концы проволоки в этом отверстии имеют шарообразное утолщение, а некоторые проволоки как бы спаяны между собой.

на таких участках. Образоваться во время работы сетки они не могли, да и то обстоятельство, что утолщения эти стерлись, подобно другим проволочкам, указывает на наличие их до одевания сетки на машину.

Интереснее всего то, что сетка начала пронашиваться не по этому месту, а на расстоянии от них в 80 мм.

Фотографии 7 и 8 дают довольно яркое представление об этих участках.

К сожалению, выяснить причину образования таких отверстий не удалось, и можно только предположить, что они образовались во время тканья самой сетки.

А. Малиновский.