

Влияние солнечного света на растительную проклейку бумаги.

Давно уже было замечено, что бумаги, проклеенные смоляным клеем, теряют свою проклейку после более или менее продолжительной инсоляции.

Так W. Herzberg опубликовал в 1896 году ¹⁾ свои наблюдения, произведенные им в 1888 году над пятью различными бумагами, и затем позднее, в 1890—1891 годах над другою серией бумаг, из коих две были проклеены животным и растительным клеем, а остальные одним растительным.

Композиция бумаг была самая разнообразная.

Годом позднее в *Papier-Zeitung* были сообщены опыты Wolesky и Haase, а также Liesegang'a, стремившихся осветить тот же вопрос.

Результаты всех этих наблюдений оказались далеко не одинаковыми.

Так, во втором опыте Herzberg'a, а также у Wolesky и Haase оказалось, что все бумаги, без различия их композиций, довольно быстро теряли свою клейность.

Наоборот, в первом опыте Herzberg'a и у Liesegang'a оказывалось, что бумаги с композицией, содержащей механическую древесную массу и целлюлозу, сохраняли свою проклейку в противоположность бумагам, не содержащим древесной массы.

Животная проклейка, по опытам Wolesky и Haase (также по сообщению Dr. Burkhardt'a), не подвергается изменению, тогда-как у Herzberg'a бумаги, проклеенные смоляным и животным клеем, так же как и проклеенные одним животным клеем, одинаково теряли свою проклейку. Разница заключалась только во времени. Бумаги с смоляной проклейкой становились малоклейными или неклеяными уже после четырехмесячной инсоляции, тогда как для разрушения животной проклейки требовалось около года.

¹⁾ Mittheilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten 1896. Heft 5/6.

Herzberg нашел также, что температура не играет при этом никакой роли, что бумага, проклеенная лабораторным путем одною свободною смолою теряет свой клей даже скорее, чем остальные, проклеенные обычным фабричным путем, и что капли эфира, нанесенные на бумаги, подвергавшиеся инсоляции, не давали уже ясного характерного для смоляного клея прозрачного кольца.

Wolesky и Naase констатировали, что чем более каландрирована бумага, тем скорее она теряет свой клей, что вполне понятно, так как с увеличением каландрировки бумаги становятся прозрачнее, и разрушающие проклейку световые лучи глубже проникают в толщину бумажного листа.

Этими, как видим, противоречивыми данными и исчерпывается все, что мы знаем по этому сложному и интересному вопросу.

Что касается до объяснения наблюдаемых результатов выяснения ближайших причин, производящих разрушение проклейки при инсоляции, то здесь мы переходим в еще более туманную область предположений.

Wolesky и Naase предполагают, что проклейка бумаги зависит не от присутствия свободной смолы, а от химического соединения между смолою и волокном, и что под влиянием солнечных лучей происходит распадение этого соединения, влекущее за собою уничтожение клейности.

Burkhard наоборот признает проклейку физическим явлением, в силу которого волокно удерживает на себе частички мелко раздробленной смолы. Солнечные лучи нарушают это физическое сцепление, и клейность пропадает.

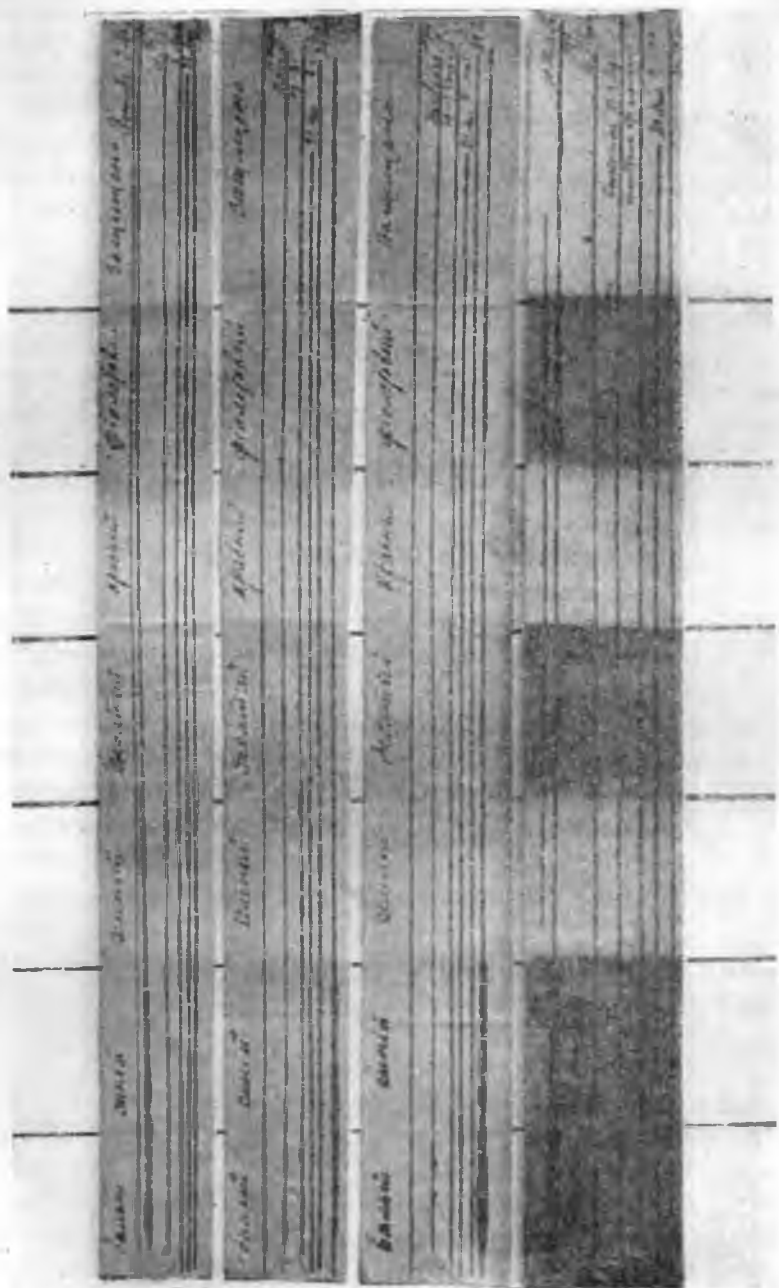
Наконец Herzberg, находя указанные объяснения не достаточно обоснованными, склоняется повидимому объяснить разрушение проклейки изменением в химическом составе самой смолы, происходящим под влиянием солнечных лучей.

Для меня этот вопрос является особенно интересным, так как по моему он неразрывно связан с вопросом о самой сущности проклейки бумаги.

Я давно уже указывал, что проклейка заключается вовсе не в закупоривании пор бумаги свободною смолою, как это трактуется со времени известной работы Вурстера, а в превращении имеющих в бумаге открытых канальцев из капиллярных в антикапиллярные, и что этот процесс производится главным образом находящеюся в клеевом растворе смоляно-натровою солью, образующею в процессе проклейки на волокне молекулярно-тонкий слой свободной смолы ¹⁾.

При таком представлении о сущности проклейки факт быстрого разрушения ее—иногда на протяжении одного только месяца—не только не является для меня поразительным, напротив, казался вполне понятным, естественным.

1) Л. Жеребов. „Теория и практика проклейки бумага“ стр. 83, 84.



Слинок бумяги после инсоляции.



Для меня ясно, что прибор световых волн не обречен бесплодно разбиваться о смоляные массивы, которыми Вурстеровская теория предсудитительно загромождает все проходы внутрь бумажного листа, а наоборот, он встречает деятельную смолу как бы в виде мелкой гальки и небольших валунов, едва прикрывающих поверхность волокна и неспособных долго сопротивляться разрушительному действию этого немолчающего прибора.

Сильная чувствительность проклейки к действию световых лучей, трудно объяснимая, если бы предположить поры листа забитыми смоляными массами, напротив становится вполне понятною, если мы имеем дело с молекулярно-тонким слоем смолы, покрывающим поверхность волокон.

Но для этого необходимо, чтобы явление разрушения проклейки было общим, независимым от композиции бумаги, а между тем имеющиеся указания являются противоречивыми.

Требовалась проверка этих наблюдений, которая была мною произведена, и результаты которой видны на приводимом фотографическом снимке.

Самая обстановка опыта была мною несколько изменена, чтобы результат был более доказательным, и чтобы попутно получить ответ на другой, естественно возникавший для меня вопрос.

Чтобы не было сомнения в том, что именно свет является решающим фактором в разрушении проклейки, часть испытуемых бумажных полос была защищена от действия световых лучей.

Затем, раз мы имеем дело с молекулярным слоем смолы, то даже в пределах этого опыта должна оказаться разница в действии различных световых лучей. В разделенном состоянии молекулы абиетиновых кислот естественно скорее укажут нам, на какие колебания светового луча они отзываются, или какая энергия этого луча достаточна для их разрушения, если таковое происходит.

Соответственно этой поставленной мною задаче и был организован опыт.

Как видно из прилагаемого фотографического снимка, снятого после опыта, инсоляции были подвергнуты четыре полосы писчей бумаги.

Верхняя сработана из одного тряпья, следующая за нею из тряпья с примесью целлюлозы, третья—почти из одной целлюлозы и без примеси древесной массы и, наконец, четвертая—из древесной массы с примесью целлюлозы.

Для получения различных лучей спектра служили окрашенные стекла, нарезанные продольными пластинками и установленные рядом в общей раме. Границы этих пластинок показаны на фотографии вертикальными черными линиями. Левый край рамы занимала пластинка белого стекла, пропускавшая следовательно все лучи, за нею следовали пластинки синего, зеленого, желтого, красного и фиолетового стекла.

Правая сторона бумаг была защищена от действия световых лучей листом белого тряпичного картона.

Через некоторые промежутки времени бумага испытывалась на проклейку обычным путем, проводя вдоль полос бумаги линии (ализариновыми чернилами одним и тем же пером) около $\frac{3}{4}$ м/м толщиной. Даты испытаний записывались на защищенной от действия света стороне бумажных полос и видны на фотографии.

Результаты испытания оказались следующие:

1. Все бумаги, без различия композиции, теряют свою проклейку при инсоляции.

2. Действие света очень энергично и оказывает свое влияние в короткое время (в данном опыте уже через 10 дней), причем композиция бумаги даже в этом отношении не оказывает существенного влияния. Через $1\frac{1}{2}$ —2 месяца все бумаги становятся малоклейными, а через $\frac{1}{2}$ года—как бы совсем неклеяными.

3. Разрушающими проклейку лучами являются фиолетовые, синие и желтые,—последние, впрочем, в меньшей степени, чем первые.

Зеленые и красные лучи мало влияют в этом отношении.

Таким образом выяснилось, что не композиция бумаги и не ее взаимоотношение со смолой, а только сама смола является причиной разрушения проклейки.

4. Быстрота разрушения показывает, что эта смола, обуславливающая клейность бумаги, находится в состоянии, чрезвычайно доступном воздействию световых лучей, каковым может быть только очень тонкий, почти молекулярный слой ее, покрывающий поверхность волокон и делающий поры бумажного листа антикапиллярными, а никак не те грубые скопления смолы, те куски ее, которые не так давно наблюдал Р. Клемм¹⁾ и более или менее искусному сплавлению коих на сушильных цилиндрах приписывал успех проклейки.

Цветные стекла не являются правильными светофильтрами, и организуя этот опыт, я предполагал, в случае неудовлетворительности, повторить его с правильными жидкими светофильтрами, но результат оказался так эффектен, что этого не понадобилось.

На первый взгляд кажется странным, что как в группе быстро действующих, так и в другой группе медленно действующих лучей заключаются лучи очень различные по амплитуде и длине волны, т.е. влияние световых лучей на проклейку мало изменяется с длиной и амплитудой их волн, а идет какими-то скачками.

При опыте окрашенные стекла были установлены в порядке спектральных цветов, и на фотографическом снимке мы видим, что быстро и медленно действующие лучи идут, чередуясь друг с другом.

¹⁾ К этому взгляду Клемма присоединились, как известно, С. Schwalbe и некоторые другие известные бумажные химики.

Если мы расположим солнечный спектр в виде круга, секторами которого будут отдельные лучи, и обозначим сильно действующие лучи знаком +, а слабо действующие знаком —, то увидим, что одинаково действующие лучи диаметрально—противоположны друг другу. Они являются так называемыми дополнительными цветами, т.е. способными, вместе взятые, давать впечатление белого цвета.

Это странное на первый взгляд различие двух групп лучей объясняется большею способностью гарниуса пропускать через себя красные и зеленые лучи, чем остальные.

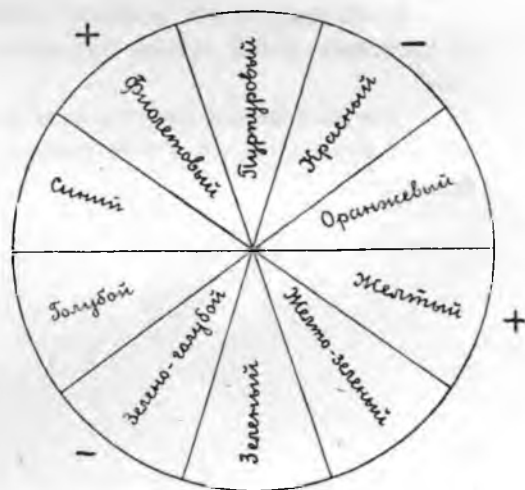
Известно, что в зависимости от места добычи гарниуса и способа его получения для проклейки бумаги, поступают сорта, просвечивающие то красновато-бурым, то слегка зеленоватым цветом ¹⁾, иногда особенно заметным на тонких осколках.

Наоборот, синие и фиолетовые лучи поглощаются сполна. Основной фото-химический закон — что только те лучи могут влиять химически, которые данным телом поглощаются, очевидно и здесь имеет первенствующее значение.

Чтобы закончить с этим опытом, следует указать еще следующее. Нижняя полоска бумаги на $\frac{2}{3}$ состояла из древесной массы, также и в трех других, не исключая даже чисто тряпичной, находились следы недостаточно разрушенных и отмытых лигно и пекто-целлюлоз, и вот мы видим,

что те же лучи, которые произвели быстрое разрушение проклейки, они же разрушили и сложные целлюлозы.

Места, подвергавшиеся действию только зеленых и красных лучей, долее сохранили свою проклейку и мало пожелтели, т.е. волокна их менее пострадали от света. Отсюда сам собой напрашивается вывод. Библиотеки, книго-хранилища, витрины с ценными рукописями не должны освещаться белым, хотя бы и отраженным светом, или светом дуговых электрических ламп. Этот свет должен быть или отраженным от зеленых поверхностей (зеленые жалюзи, зеленая окраска комнат), или профильтрованным сквозь слабо окрашенные в зеленоватый цвет стекла.



¹⁾ Зеленоватый цвет, вероятно, обязан своим происхождением выделенному мною из американской канифоли хлорофиллу, а красноватый—присутствию смоляных кислот, обладающих естественным желтовато-бурым цветом, одна из коих также была мною выделена в чистом виде, а также присутствию пригорелых веществ.

Только что рассмотренный нами опыт дал вполне определенный ответ на поставленные ему вопросы, но не дает и не может дать ответа на некоторые другие, клонящиеся к дальнейшему выяснению все того же, пока еще совершенно не разработанного вопроса, от каких же условий зависит хорошая и постоянная проклейка бумаги.

Мы видели, что сильнее всех действуют синие лучи, за ними фиолетовые ¹⁾, а после фиолетовых желтые, но чем это обуславливается мы не знаем.

Зеленые и красные лучи действуют медленно, но есть ли разница между их действием и действием лучей первой группы качественная, или только количественная, мы также не знаем.

Проклейка разрушалась в обыкновенной комнатной атмосфере, но принимала-ли последняя, в частности ее кислород, участие в этом разрушении, опыт указать нам не мог.

И, наконец, самое главное, свойственна ли найденная зависимость от световых лучей самому гарпиусу до его переработки в производстве?

Для выяснения требовались новые опыты, и они были выполнены, но изложение их и полученные результаты составят предмет особой статьи.

Л. П. Жеребов.

¹⁾ Надо иметь в виду, что имеющиеся в продаже фиолетовые стекла не дают правильных фиолетовых лучей и благодаря этому их отношение к синим при правильном светофильтре может несколько измениться.