ГОМЕЛЬ 26 117.1
СОВЕТСКАЯ,52
ЛЕСОТЕХНИЧ.ИНСТИТУТ
25 1.12 ЛЕСОХ.ПРОМ 2

ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

6

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ МОСКВА 1939

Scanned by TapScanner

Содержание

Стр.

Начался сезон подсочки 1
Ф. И. Терехов, А. К. Толкачев, И. В. Высоцкий—О показателях смолопродуктивности сосны 3
Н. Д. Лесков—Опыт подсочки высокозаложенных карр 13
Н. Ф. Николаев, Н. А. Синелобов, С. Г. Хайкин—Применение химических воздействий в подсочке сосны 20
Н. Е. Усатюк—Примерный анализ производственных работ на мастерском и рабочем участках подсочных промыслов 25
Академик Е. Ф. Вотчал—Организационные вопросы подсочки 36
П. К. Кутузов—Проблема подсочки кедра сибирского 43

Научно-технический отдел

С. С. Малевская—Действие повышенной температуры на неразделенную смесь первичных смоляных кислот живицы сосны 44
А. Л. Пирятинский—О некоторых направлениях в области облагораживания канифоли и превращения ее в другие продукты 48
Б. П. Осанов—Изменение химического состава древесины при термическом разложении ее перегретым паром 57

Обмен стахановским опытом

А. Ф. Зайцев—Стахановцы Сявского лесохимкомбината 60

По заводам

И. Р. Ковенский—Качественный обзор работы Сявского лесохимкомбината. 62
М. В. Немилов—Восемь месяцев работы Камского сульфит-спиртового завода 66

Scanned by TapScanner

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ и ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
ОРГАН НАРОДНОГО КОМИССАРИАТА ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

РЕДАКЦИЯ
Москва, Рыбный, 3, тел. 2-69-22

№ 6 июнь 1939 г.

ГОД ИЗДАНИЯ ВТОРОЙ

БЕГОР
ЛЕСОТ

НАЧАЛСЯ СЕЗОН ПОДСОЧКИ

В дореволюционной России не было ни подсочки, ни канифольно-терпентинной промышленности. Их развитие началось в годы великого преобразования и индустриализации всего нашего народного хозяйства на новых, социалистических началах.

За сравнительно короткий срок развития терпентинной промышленности в Советском Союзе 1925—1938 гг. в этом деле достигнуты неоспоримые успехи: добыча живицы с 500 т в 1926 г. достигла в 1938 г. 64 426 т.

Одновременно с ростом терпентинной промышленности в еще больших размерах растут требования, предъявляемые к ней важнейшими отраслями народного хозяйства: бумажной, мыловаренной, лакокрасочной, фармацевтической, электротехнической, оборонной и др.

Более 20 отдельных отраслей нашего народного хозяйства являются потребителями продукции терпентинной промышленности. Область применения канифоли и терпентинного масла очень обширна и далеко не удовлетворяется из-за недостатка сырья — живицы для их выработки.

Развитие подсочного производства, увеличение добычи живицы и выработки из нее высокосортной канифоли и скипидара имеет большое народнохозяйственное значение.

В настоящем году на подсочных промыслах Наркомлеса намечено добыть 55 000 т живицы — 76,2% общесоюзной ее добычи. Это возлагает на всех рабочих и инженерно-технических работников подсочных промыслов ответственную задачу, выполнение которой для каждого из них должно быть делом чести.

Установленное на 1939 г. правительством задание должно быть не только выполнено, но и перевыполнено по всем показателям как количественным, так и качественным. Для этого необходимо своевременно закончить все подготовительные работы, улучшить бытовые условия рабочих, полностью оснастить промыслы, правильно организовать труд и рабочее место, обеспечить подсочные промыслы рабочей силой и не допустить утечки ее до конца производственного сезона — вот центральный вопрос.

В сезон 1938 г. на подсочных промыслах треста Химлессырье, объединяющего почти всю подсочку в системе Наркомлеса (кроме УССР и БССР), в результате недостаточного культурно-бытового обслуживания была большая текучесть рабочих с промыслов; так, в июне на промыслах было 84% нужного количества рабочих, в июле 78,8%, в августе 72,8% и в сентябре 64,7%, а в среднем за сезон 74,2%.

В то время как стахановцы показывали высокую производительность труда, значительная часть рабочих подсочных промыслов Химлессырье в сезон 1938 г. сильно отставала: 36% всех вздымщиков и 48% сборщиков систематически не выполняли нормы. Это свидетельствует о том, что на местах не велось достаточной разъяснительной работы среди рабочих, особенно среди отстающих. Не был должным образом использован опыт

Scanned by TapScanner

стахановцев, не был организован обмен опытом лучших стахановцев подсочки. В результате план добычи живицы тростом Химлессырье выполнен в 1938 г. лишь на 85,6%, и стране недодано 6 528 т живицы. В настоящем сезоне все эти недостатки в работе промыслов должны быть изжиты.

1939 г. должен стать на подсочных промыслах Наркомлеса годом полного использования резервов: увеличения сбора живицы, повышения производительности труда, улучшения качества продукции и снижения себестоимости, мощного развития социалистического соревнования и ударничества.

Необходимо полностью укомплектовать промыслы рабочей силой, правильно расставить людей, организовать их труд и заработную плату. Необходимо повести решительную борьбу за высокие технико-экономические показатели, за снижение потерь живицы, за соблюдение финансовой дисциплины.

Очень важно правильно диференцировать подсочные участки по смолопроизводительности.

С первого же дня прихода рабочих на промыслы необходимо начать их систематическое культурно-политическое обслуживание.

Широко должна быть развернута работа по выращиванию и воспитанию кадров. При проведении техминимума нужно широко ознакомить всех рабочих с приемами, методами и показателями работы лучших стахановцев подсочки. А такие знатные люди имеются на промыслах: т. Вязников (Алтайская контора) добыл в 1938 г. за сезон 14,5 т и достиг выхода на карру 1 601 г; т. Брагин (Омская контора) выполнил план на 278% — добыл за сезон 13 т и получил выход на карру 1 083 г; т. Свяжин (Свердловская контора) выполнил план на 286%, добыл за сезон 12,5 т, получил выход на карру 1 043 г; т. Замараев (Свердловская контора) выполнил план на 276%, добыл за сезон 12,5 т, получил выход на карру 1033 г. Хороших результатов достигли и многие другие. В 1939 г. в стахановское движение должны включиться все рабочие подсочных промыслов.

Июнь и июль являются решающими месяцами подсочного сезона. Необходимо немедленно, сейчас же, учитывая сезонность подсочных работ, повести решительную борьбу за выполнение утвержденного правительством плана. Необходимо выявить все причины, мешающие развитию у нас подсочки и срывающие выполнение правительственного задания, и устранить их.

Нашей промышленности в больших количествах нужен свой советский скипидар, своя советская канифоль. Подсочные промыслы Наркомлеса могут и должны дать сырье — живицу для их выработки.

Scanned by TapScanner

О показателях смолопродуктивности сосны

Ф. И. ТЕРЕХОВ, А. К. ТОЛКАЧЕВ, И. В. ВЫСОЦКИЙ

(ЦНИИЛХ)

Грандиозный план развития народного хозяйства СССР в третьей пятилетке, изложенный в докладе тов. В. М. Молотова на XVIII съезде ВКП(б), обязывает весь коллектив работников подсочки увеличить добычу живицы до размеров, соответствующих потребностям промышленности. В связи с этим необходимо создать максимум условий для поднятия производительности труда, развития стахановских методов работы на подсочке.

Прежде всего нужно разработать методику для установления качества сырьевых баз и выявления показателей смолопродуктивности сосновых насаждений, поступающих в подсочку, тем более, что смолопродуктивность сосны, произрастающей на обширной территории СССР, далеко не одинакова и, как показывают многочисленные данные о выходах живицы, в основном зависит от комплекса природных условий, в той или иной степени влияющих на жизнедеятельность сосны.

Для правильного планирования подсочки территорию распространения сосны, пригодной для добычи живицы, следует разделить на районы или зоны, положив в основу этого деления климатические факторы и данные о выходах живицы, которые накопила практика и опытно-исследовательские учреждения за годы существования подсочки. Такого рода районирование позволит при одновременной постановке опытов и производственных наблюдений выявить действительную смолопродуктивность сосны и получить таким образом реальные показатели для планирования подсочки по районам.

Наряду с этим очень важно знать смолопродуктивность сосновых насаждений в пределах каждого района, характеризующегося более или менее одинаковыми метеорологическими условиями. Без установления простых и надежных показателей для определения смолопродуктивности сосновых насаждений, дающих, как известно, значительную разницу в выходах живицы, не может быть решен вопрос о нормах и расценках на основные работы — добычу и сбор живицы.

Существующее построение норм и расценок, без учета смолопродуктивности сосны в пределах каждого рабочего участка, тормозит развитие стахановских методов работы, выявление действительных стахановцев и популяризацию методов работы их. Простые и надежные показатели для определения смолопродуктивности сосновых насаждений позволят правильно сочетать труд и заработную плату; производительность труда при этом повысится, и, следовательно, будут выполнены планы добычи живицы.

Чтобы выяснить причины неодинакового выделения живицы различными насаждениями и разработать методику и принципы классификации подсачиваемых сосновых насаждений по их смоловыделительной способности, Центральный научно-исследовательский институт лесного хозяйства поставил в 1936 г. по инициативе и под руководством Ф. И. Терехова небольшие опыты в Сиверском леспромхозе Ленинградской обл. Положительные результаты первого года опыта дали основание заложить в 1937 г. две новые точки в Паданском леспромхозе Карельской АССР и в Заводоуковском механизированном лесопункте Западной Сибири. В 1938 г. наблюдения продолжались в Сиверском и Паданском леспромхозах.

Опытный участок в Заводоуковском механизированном лесопункте был передан по решению Главлесупра Наркомлеса СССР Сибирскому научно-исследовательскому институту лесного хозяйства, который, к сожалению, не мог продолжить наблюдения из-за отсутствия ассигнований.

Scanned by TapScanner

Методика закладки пробных площадей и проведения опытов

При выборе насаждения для закладки пробных площадей старались по возможности охватить наибольшее количество характерных для каждой точки типов леса возрастных групп в пределах типа леса и классов бонитета. Насаждения подбирались более или менее одновозрастные и с близкими полнотами. Для изучения влияния полноты закладывались специальные пробные площади с различными полнотами. Величина проб допускалась различная, но число стволов на пробе не должно было быть меньше 100. На каждой пробе производилось подробное таксационное, почвенное и ботаническое описание; измеряли также протяжение крон и выявляли санитарное состояние каждого дерева и пробы в целом.

Всего было заложено 55 пробных площадей: в Сиверском леспромхозе 16 проб, в Паданском — 23 и в Заводоуковском механизированном лесопункте — 16. Из шестнадцати пробных площадок Сиверского леспромхоза три пробы заложены в типе бор-кисличник в возрасте 70, 90, 110 лет, две пробы — в типе бор-брусничник в возрасте 75 и 165 лет, три — в типе бор-черничник в возрасте 75, 105 и 125 лет, три пробы — в типе бор-долгомошно-сфагновый с аналогичными возрастами, что и в предыдущем типе, две пробы — в чернично-сфагновом в возрасте 120 лет, две пробы — в сфагновом в возрасте 110 и 130 лет и одна проба в чернично-брусничном в возрасте 135 лет. Других возрастных групп, желательных по условиям опыта, в леспромхозе не оказалось. По тем же причинам не были охвачены опытом насаждения типов вересковый бор и бор-беломошник, встречающиеся в лесах Ленинградской обл.

В Паданском леспромхозе опытом охвачены почти все типы леса, характерные для лесов Карелии. Наиболее распространенный тип—черничник представлен шестью пробами, пятью возрастными группами (от 70 до 200 лет); в лесе-брусничнике, занимающем также огромные площади в лесах Карелии, заложено четыре пробных площади с четырьмя возрастными группами (от 90 до 240 лет). Лес-беломошник представлен шестью пробами с тремя возрастными группами (от 110 до 240 лет); по одной пробе заложено в типах леса: багульниковом в возрасте 145 лет, чернично-багульниковом в возрасте 190 лет, чернично-долгомошном, хвощево-долгомошном и сфагново-долгомошном в возрасте 155 лет.

В Заводоуковском механизированном лесопункте Западной Сибири четыре пробы заложены в боре-брусничнике в возрастах 70, 110 и 140 лет, три пробы — в боре-беломошнике в возрастах 70, 90 и 130 лет, семь проб — в травяном боре в возрастах 70, 90, 100, 120 и 140 лет, одна проба—в боре-чернично-брусничном в возрасте 85 лет и последняя проба—в типе сфагновом в возрасте 145 лет.

Насаждения пробных площадей Сиверского леспромхоза и Заводоуковского механизированного лесопункта представлены классами бонитета с Ia и по V включительно; в Паданском леспромхозе — III, IV и V бонитетами. В Сиверском леспромхозе большинство проб заложено в насаждениях с полнотой 0,7 — 0,8, а в Паданском леспромхозе и Заводоуковском механизированном лесопункте — с полнотой 0,6—0,7.

Выбор деревьев для подсочки и наметка карр производились одновременно со сплошным перечетом. В подсочку отбирались вполне здоровые деревья I—III классов по Крафту с диаметром на высоте груди 19 см и больше. На деревьях с механическими повреждениями и пораженных серянкой (не более 70% окружности) в соответствии со степенью повреждения было заложено меньше карр. Деревья, пораженные сосновой губкой, подсачивались наравне со здоровыми. Исключались из подсочки деревья, пораженные серянкой больше чем на 70% длины окружности, заселенные короедами, с редкой кроной и желтеющей хвоей, а также все деревья IV и V класса по Крафту. Для более детального наблюдения за выходом живицы и состоянием отдельных стволов все пригодные для подсочки деревья, начиная с диаметра 19 см на высоте груди, были занумерованы порядковыми номерами и распределены по ступеням

Scanned by TapScanner

толщины. К первой ступени относились деревья с диаметром 19—22 см, ко второй — 23—26 см, к третьей — 27—30 см и т. д.

Карры первого года закладывались во всех трех точках на высоте двух метров от шейки корня. Нагрузка окружности деревьев каррами составляла в среднем по пробам 40—50%; средняя ширина карр — 21 см. Способ подсочки немецкий. Первые подновки (усы) наносились стамеской под углом 60°. Под этим же углом наносились и все последующие подновки длиной 20—21 см, глубиной 8—10 мм и с шагом 1,5 см. В Сиверском леспромхозе приемниками служили этернитовые воронки емкостью 150—200 г, в Паданском леспромхозе и Заводоуковском механизированном лесопункте — воронки из оцинкованного железа емкостью 70—100 г. Первые подвешивались на вбитые в дерево деревянные гвозди, и живица стекала в них по металлическим крампонам; вторые закреплялись в щап (отверстие), сделанный в коре и частично в древесине. После окончания подготовительных работ деревьям давался семидневный отдых в первый год опыта и пятидневный — в последующие годы опыта, после чего наносились систематические подновки. В Сиверском леспромхозе и Заводоуковском механизированном лесопункте подновки наносились через два дня на третий и только в конце и начале сезона — через 3—5 дней. В Сиверском леспромхозе сделано за первый сезон 34 обхода, за второй — 40 и за третий — 36; в Заводоуковском механизированном лесопункте в 1937 г. было сделано 36 обходов.

В Паданском леспромхозе подновки в 1937 г. до 20 июля и после 20 августа наносились через два дня на третий, а в период между этими числами — через день на второй. В 1938 г. подновки наносились регулярно в течение всего сезона; в первый сезон сделано 30 обходов, а во второй — 32 обхода.

На опытных участках Ленинградской обл. и Карелии живицу собирали после трех, а в Сибири, из-за малой емкости приемников, — после двух подновок.

Результаты опытов. Как уже упоминалось, смолопродуктивность сосновых насаждений зависит от комплекса природных условий. Поэтому в своей работе мы ставили целью прежде всего выяснить зависимость выходов живицы от важнейших лесоводственно-таксационных особенностей насаждений: типа леса, возраста, полноты, классов Крафта и средних диаметров подсоченных древостоев. Кроме того, поскольку опыты проводились в различных местах, желательно было изучить влияние климатических условий на выход живицы. Мы приводим только конечные результаты наблюдений.

В результате проведенных опытов и сравнения полученных средних данных по пробам установлены значительные колебания выходов живицы по годам в пределах каждой пробы. Величины крайних выходов и разница между ними в процентах приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Леспромхозы	Годы опыта	Выхода на карро-подновку в г		Разница в % к миним.
		минимальные	максимальные	
Сиверский (Ленинградской области) . .	1936	10,1	18,3	81,2
	1937	12,8	19,9	55,5
	1938	12,2	21,2	73,7
Паданский (Карельская АССР) . . .	1937	12,8	21,4	67,2
	1938	11,5	21,4	86,0
Заводоуковский механизированный лесопункт (Западная Сибирь)	1937	19,2	27,7	44,2

Такие значительные колебания выходов при одинаковых технических условиях подсочки объясняются различной степенью смолопроизводительности насаждений, условиями местопроизрастания и таксационными элементами.

Чтобы судить о том, какое влияние на выход живицы оказывают упомянутые лесоводственно-таксационные особенности насаждений, рассмотрим каждую из них отдельно.

Связь выходов с типами леса

Изучению связи выходов живицы с типами леса и у нас и за границей посвя-

Scanned by TapScanner

щено довольно много работ. В Германии установить зависимость выходов от типа леса не удалось. Там колебания выходов в пределах одного типа леса были значительнее, чем между разными типами леса. Большинство исследований, проведенных в различных районах нашего Союза, также не показало существенной разницы в выходах по типам леса. При одинаковом возрасте насаждений выхода в зависимости от типа леса колеблятся в пределах 10%. Исключением является сфагновый тип леса. В опытах Терехова и др. под Ленинградом в этом типе леса выход снизился на 22%, а в Горьковском крае — на 37,6%.

В наших опытах зависимость выходов от типов леса изучалась отдельно по возрастным группам при более или менее одинаковых полнотах с учетом протяжения крон и средних диаметров подсоченных стволов.

Результаты исследований показывают, что типы леса при одинаковом возрасте дают существенное отклонение в выходах живицы только в тех случаях, когда имеется значительная разница в величине средних диаметров подсоченных стволов и в протяжении крон; в сильно увлажненных типах леса наблюдается наиболее резкое снижение выхода. При близких средних диаметрах и величинах протяжения крон (в процентах) разница в выходах по типам леса, как уже было отмечено, не превышает 10%.

Колебания выходов по типам леса во всех трех точках, характеризующих различные климатические районы, находятся в полном соответствии с изменением средних диаметров подсоченных древостоев и с протяжением крон по стволу. Более высокие выхода получаются, как правило, в насаждениях с наибольшими средними диаметрами подсоченных стволов и лучше развитыми кронами.

Из полученных данных следует, что связь выходов живицы с типами леса выражается в основном через средний диаметр подсоченных стволов.

Связь выходов с возрастом насаждений

С возрастом насаждений связаны величина диаметров и развитие крон. Поэтому следует ожидать, что с увеличением возраста выход живицы также будет увеличиваться.

Действительно, некоторые исследователи доказали, что с увеличением, до известных пределов, возраста сосны выход живицы увеличивается. Однако предельный возраст сосны для подсочки еще не установлен. Так, по наблюдениям Ю. Пахаря на Кавказе (в Боржоме), 100-летние деревья дают выход больше, чем 200-летние. Оптимальным возрастом автор считает 150 лет. В. П. Синицкий в БССР получил в 100-летнем насаждении большие выхода, чем в 150-летнем. В опытах Ф. И. Терехова, проводившихся в 1929 г. в Бако-Варнавинском учебно-опытном лесничестве ЛТА, не было замечено снижения выходов у 170-летнего насаждения типа бор-брусничнo-черничник по сравнению с 90 и 130-летними. Поэтому надо ожидать, что оптимальный возраст сосны для подсочки будет значительно изменяться не только в зависимости от условий лесопроизрастания (района), но и от типа леса в пределах районов.

В наших опытах зависимость выходов от возраста сосны изучалась по типам леса с более или менее одинаковыми полнотами; при этом учитывалась и степень развития крон. Результаты исследований показывают, что выход живицы на карро-подновку во всех районах на абсолютном большинстве пробных площадей был тем больше, чем выше возраст насаждений и средний диаметр рабочих стволов. На опытных участках Сиверского леспромхоза отклонение от указанной зависимости наблюдалось на трех пробных площадях из 15 сравниваемых; объясняется это более слабым развитием крон на этих пробах по сравнению с остальными. Кроме того, проба (типа бор-брусничник) имеет очень высокий возраст (170 лет), который в условиях Ленинградской обл., видимо, лежит для насаждений данного типа за пределами оптимального.

В Паданском леспромхозе, как и в Сиверском, зависимость выходов от возраста сосны также обнаруживается довольно ясно. Исключение составляют две пробные площади из 16. На пробе

Scanned by TapScanner

6 с возрастом насаждений 155 лет типа бор-беломошник выход снизился из-за слабого развития крон. На пробе 10, заложенной в типе бор-брусничник в возрасте 235 лет, смолопродуктивность снизилась по сравнению с более молодыми насаждениями этого типа. Это снижение, повидимому, объясняется предельным возрастом для данного насаждения, тем более что снижение наблюдалось на второй год подсочки. Однако в таком же возрасте в типе леса бор-беломошник (проба 12) не обнаружено снижения выходов по сравнению с более молодыми насаждениями этого типа. Поэтому нельзя, повидимому, утверждать, что в условиях Карельской АССР насаждение типа бор-брусничник имеет оптимальный возраст ниже 240 лет, а бор-беломошник — выше 240 лет. Для смолопродуктивности сосны имеет значение не только возраст, но и развитие крон.

В Заводоуковском механизированном лесопункте также довольно отчетливо наблюдается зависимость выходов от возраста. Небольшое отклонение из-за более слабого развития крон получилось на пробах 7 и 17 типа бор-травяной.

Как видим, связь выходов живицы с возрастом сосны подтверждается и результатами наших опытов. С увеличением возраста (до известного предела) увеличивается средний диаметр древостоев, а в соответствии с этим повышается и выход живицы. Однако, как было отмечено, выход может и не повышаться с увеличением возраста, если более старые насаждения будут иметь слабо развитые кроны.

Связь выходов с полнотой насаждений

От полноты насаждения зависит степень освещения, характер развития крон и прирост по диаметру. Редкие насаждения имеют хорошо развитые кроны, корневую систему и широкую заболонь. Поэтому такие насаждения находятся в значительно лучших условиях питания и водоснабжения, что в свою очередь создает благоприятные условия для смолообразования и смоловыделения.

Пахарь и Рогер установили, что при одинаковых диаметрах наиболее высокие выхода дают деревья с хорошо развитыми кронами.

По данным Уймена (США), редкие насаждения дают более высокие выхода, которые очень незначительно снижаются из года в год.

Данные наших опытов, полученные в Карелии и Западной Сибири, говорят о значительном увеличении выходов с уменьшением полноты, что видно из табл. 2.

Таблица 2

№ пробы	Тип леса	Полнота	Возраст	Ср. диам. подсоченн. ств. в см	Протяж. крон в %	Выход живицы на карроподновку					
						1937		1938		Ср. за 2 г.	
						в г	в %	в г	в %	в г	в %
	Паданский леспромхоз										
8	Бор-беломошник	0,6	110	23,5	45	16,5	100	15,4	100	15,9	100
9	То же	0,4	110	24,7	55	19,1	115,7	18,0	116,9	18,5	116,3
6	„	0,6	155	24,3	35	16,2	100	15,3	100	15,7	100
5	„	0,6	155	26,5	40	18,2	112,3	16,9	110,4	17,6	111,4
4	„	0,5	155	27,3	50	21,4	132,7	20,4	133,4	20,9	133,1
	Заводоуковский механизированный лесопункт										
17	Бор-травяной	0,7	85	29,7	40	19,9	100	—	—	19,9	100
2	То же	0,6	85	32,7	40	22,0	110,5	—	—	22,0	110,5
9	„	0,6	115	34,4	45	24,2	100	—	—	24,2	100
8	„	0,5	115	34,2	50	25,9	107,0	—	—	25,9	107,0
1	Брусничник	0,5	135	34,6	50	25,3	100	—	—	25,3	100
19	То же	0,4	135	34,5	60	27,7	109,5	—	—	27,7	109,5

Scanned by TapScanner

Так, в Паданском леспромхозе 110-летнее насаждение типа бор-беломошник при полноте 0,4 дало выход больше, чем насаждение с полнотой 0,6 в среднем за 2 года на 16,3%. В этом же типе леса в возрасте 155 лет, представленном тремя пробами, более низкий выход получился на пробе 6, имеющей минимальные величину диаметра и протяжение кроны. Значительное повышение выходов в пробах 5 и 4 по сравнению с пробой 6 следует отнести главным образом за счет более сильного развития крон и в меньшей степени — за счет увеличения средних диаметров. Повышенный выход в пробе 9 по сравнению с 8 объясняется исключительно степенью протяжения крон.

В Заводоуковском механизированном лесопункте связь выходов с полнотой вследствие меньшего различия в полнотах, средних диаметрах и протяжениях крон выражена несколько слабее.

Из табл. 2 видно, что с уменьшением полноты увеличиваются диаметры и протяжение крон, а в соответствии с этим возрастает и смолопродуктивность сосны.

Связь выходов с диаметром и протяжением крон

Зависимость выходов живицы от диаметров и крон в насаждении доказана многими исследователями и подтверждается повседневной практикой. А. Л. Волков еще в 1911 г. подметил, что деревья с более крупными диаметрами дают и больший выход живицы. В последующих опытах, проведенных Б. И. Лебедевым, Н. Д. Лесковым, Л. Уйменом (Америка) и другими авторами, установлено, что с увеличением диаметров деревьев в насаждении выход живицы соответственно повышается. Особенно ясно выражена связь выходов с диаметрами и классами Крафта в опытах МНИИЛХ. В наших опытах, проведенных в 1937 г. в Заводоуковском механизированном лесопункте и Паданском леспромхозе, также получена прямая зависимость между выходами живицы и ступенями толщины в насаждении.

Связь выходов со средними диаметрами и протяжением крон в подсоченных насаждениях имеет примерно такую же закономерность, что и по ступеням толщины в насаждении. Об этом говорят данные, приведенные в табл. 3. Из таблицы видно, что во всех трех районах выход живицы на карро-подновку получается, как правило, тем больше, чем толще средний диаметр подсоченных стволов на пробах и чем лучше развита крона; выход же на 1 см диаметра, получаемый делением выхода с карро-подновки на величину среднего диаметра подсоченного ствола пробы, остается более или менее постоянным.

Так, в Сиверском леспромхозе с увеличением диаметров на крайних пробах с 21,2 до 35,5 см (на 67%) соответственно увеличился и выход на карро-подновку на 69,2%, выхода же на 1 см диаметра получились почти одинаковые — 0,55—0,56.

В Паданском леспромхозе с увеличением крайних диаметров на пробах с 23,5 до 34,4 см (на 46,4%) выход живицы на карро-подновку вырос на 34,6%; выхода на 1 см диаметра получились соответственно 0,68—0,63, т. е. уменьшились на 7,3%.

В Заводоуковском механизированном лесопункте при величине крайних даиметров на пробах от 24,5 до 35,4 см (на 44,5%), выхода на карро-подновку соответственно получились 19,2 и 27,1 г, т. е. повысились на 41,1%, а выхода же на 1 см диаметра оказались почти равными 0,78—0,77 г.

Как видим, между средними диаметрами подсоченных насаждений и выходом живицы наблюдается вполне определенная зависимость: с увеличением диаметров выход живицы на карро-подновку почти пропорционально возрастает, а на один сантиметр диаметра остается более или менее постоянным. Величина колебаний выходов на 1 см диаметра по отношению к среднему арифметическому выходу, вычисленному для всех пробных площадей по каждому району в отдельности, в большинстве случаев не превышает 10%.

Во всех трех точках отклонения выходов больше 10% в сторону увеличения получились на пробах, имеющих насаждения с большим протяжением крон, и,

Scanned by TapScanner

Таблица 3

Связь выходов живицы с диаметром насаждений

№ пробы	Тип леса	Возраст	Полнота	Бонитет	Ср. диаметр подсоч. стволов в см	Протяжение крон в %	Средний выход живицы за 3 года в г		
							на карро-подновку	на 1 см диаметра	разница в % к ср. выходу
	Сиверский леспромхоз (Ленобласть)								
7	Сосна сфагновая	110	0,7	V	21,2	35	11,7	0,55	— 3,5
8	„ долгомошно-сфагновая	75	0,7	III	23,0	45	14,5	0,63	+10,5
17	„ „	105	0,7	IV	23,1	30	13,5	0,59	+ 3,5
9	„ сфагновая	130	0,6	V	23,3	40	13,2	0,57	0,0
11	„ черничнно-сфагновая	115	0,6	IV	23,5	35	13,7	0,58	+1,7
13	Бор-брусничник	75	0,7	III	23,7	40	15,1	0,64	+12,3
12	„ чернично-сфагновый	115	0,6	IV	24,7	35	14,6	0,59	+ 3,5
6	„ черничник	75	0,8	II	24,7	40	15,2	0,62	+ 8,8
16	„ „	105	0,7	II	27,1	30	15,0	0,55	— 3,5
5	„ долгомошно-сфагновый	135	0,7	III	28,5	35	16,3	0,57	0,0
4	„ черничник	135	0,7	II	29,5	30	16,2	0,55	— 3,5
14	„ чернично-брусничный	135	0,5	III	30,3	35	18,0	0,59	+ 3,5
15	„ брусничник	165	0,7	III	30,9	35	14,4	0,47	—17,5
3	„ кисличник	70	0,8	Ia	31,1	30	15,6	0,50	—12,3
2	„ „	90	0,8	I	34,1	25	16,4	0,48	—15,8
1	„ „	110	0,8	I	35,5	30	19,8	0,55	— 1,7
	Среднее	—	—	—	27,1	—	15,2	0,57	—
	Паданский леспромхоз (АКССР)								
8	Бор-беломошник	115	0,6	IV	23,5	45	15,9	0,68	+7,9
1	„ черничник	155	0,7	IV	23,9	35	14,7	0,62	—1,6
22	„ долгомошник	155	0,7	IV	24,0	30	12,2	0,51	—19,0
15	„ бруснично-беломошный	115	0,7	III	24,2	45	16,7	0,69	+9,5
6	„ беломошник	155	0,6	V	24,3	35	15,7	0,65	+3,2
23	„ брусничник	115	0,8	IV	24,6	35	16,0	0,65	+3,2
17	„ черничник	75	0,6	III	24,6	40	14,9	0,60	—4,8
9	„ беломошник	115	0,4	IV	24,7	55	18,5	0,75	+19,0
20	„ сфагново-долгомошный	155	0,7	V	25,0	35	14,2	0,57	—9,5
2	„ черничник	95	0,7	III	25,2	40	16,8	0,66	+4,8
3	„ брусничник	95	0,7	III	25,4	40	15,9	0,64	+1,6
18	„ „	145	0,7	IV	25,7	35	16,1	0,63	0,0
5	„ беломошник	155	0,6	V	26,2	40	17,6	0,66	+4,8
7	„ богульниковый	145	0,7	IV	27,1	40	17,8	0,66	+4,8
11	„ чернично-долгомошный	155	0,6	IV	27,3	35	15,4	0,56	—11,1
4	„ беломошник	155	0,5	IV	27,3	50	20,9	0,77	+22,2
10	„ брусничник	235	0,7	V	27,3	35	15,8	0,57	—9,5
21	„ хвощево-долгомошный	155	0,7	IV	27,7	30	14,6	0,53	—15,9
19	„ черничник	180	0,5	III	29,6	40	18,7	0,63	0,0
14	„ чернично-богульниковый	190	0,6	IV	31,0	40	17,9	0,58	—7,9
13	„ черничник	155	0,6	III	31,0	40	19,1	0,63	0,0
16	„ „	150	0,6	III	31,8	40	18,9	0,60	—4,8
12	„ беломошник	235	0,6	IV—V	34,4	55	21,4	0,63	0,0
	Среднее	—	—	—	26,8	—	16,8	0,63	—

Scanned by TapScanner

Окончание табл. 3

№ пробы	Тип леса	Возраст	Полнота	Бонитет	Средн. диам. подсоченных стволов в см	Протяжение крон в %	Выход живицы за 3 года в г		
							на карро-подновку	на 1 см диаметра	разница в % к средн. выходу
	Заводоуковский механизированный лесопункт (Западная Сибирь)								
10	Сосна сфагновая	145	0,4	V	24,5	60	19,2	0,78	+6,8
4	Бор-беломошник	75	0,7	III	28,5	55	21,8	0,76	+4,1
13	„ травяной	75	0,6	II	28,9	45	20,8	0,72	—1,4
17	„ „	85	0,7	II	29,7	40	19,9	0,67	—8,2
15	„ чернично-брусничный . .	85	0,7	II	30,2	40	20,5	0,71	—2,7
3	„ „ „ . .	75	0,8	II	30,5	35	19,7	0,65	—11,0
14	„ беломошник	85	0,7	III	30,7	50	23,1	0,75	+2,7
2	„ травяной	85	0,7	II	32,7	40	22,0	0,67	—8,2
7	„ „	95	0,8	II	33,2	35	21,6	0,65	—11,0
5	„ брусничник	105	0,6	III	33,2	60	24,2	0,73	0,0
6	„ беломошник	125	0,6	III	34,1	60	26,7	0,78	+6,8
8	„ травяной	115	0,5	II	34,2	50	25,9	0,75	+2,7
9	„ „	115	0,7	II	34,4	45	24,2	0,70	—4,1
19	„ брусничник	135	0,4	III	34,5	60	27,7	0,79	+8,2
1	„ „	135	0,5	III	34,6	50	25,3	0,73	0,0
18	„ травяной	135	0,5	III	35,4	60	27,1	0,77	+5,5
	Среднее	—	—	—	31,8	55	23,0	0,73	—

наоборот, в сторону уменьшения в насаждениях с малым протяжением крон, сильно перестойных и с избыточным увлажнением на тяжелых почвах. Однако следует отметить, что старые и заболоченные насаждения дают пониженные выхода только в тех случаях, если кроны их гораздо меньше или такие же, как у других насаждений. При больших протяжениях крон насаждения этих двух категорий не дают заметной разницы в выходах на 1 см диаметра по сравнению с другими насаждениями.

Таким образом, анализ выходов живицы на карро-подновку и на 1 см диаметра, полученных в различных климатических районах, показывает, что неодинаковые выхода в разных насаждениях объясняются в основном различными средними диаметрами и протяжением крон. Эти два лесоводственных показателя отражают наиболее важные моменты в жизни леса: условия местопроизрастания (типы леса), возрасты, полноты, классы Крафта.

Зависимость выходов от диаметра и протяжения крон объясняется тем, что от степени их развития зависит величина заболони, являющейся резервуаром для живицы. Чем больше диаметр и протяжение крон, тем больше емкость резервуара и, следовательно, тем лучше условия для образования и выделения живицы.

Кроме того, при хорошо развитых кронах деревья вырабатывают больше ассимилянтов, что также положительно сказывается на смолообразовании.

Все сказанное позволяет сделать вывод, что диаметр и протяжение крон определяют смолопроизводительную способность подсачиваемых насаждений и поэтому могут быть положены в основу при установлении показателей смолопродуктивности.

Числовым показателем смолопродуктивности различных насаждений является выход живицы на 1 см диаметра; эта величина, как более или менее постоянная, и принята нами за коэфициент для предварительного определения выходов на карро-подновку.

Учитывая, что величина выходов на

Scanned by TapScanner

1 см диаметра не является постоянной, а имеет некоторые колебания, особенно значительные (более 10%) в насаждениях с резко различными протяжениями крон, высоковозрастных, сильно затененных и отчасти в заболоченных местах, необходимо все насаждения распределить по их смолопродуктивности на группы или классы, установив средние для каждой группы коэфициенты. Число групп следует устанавливать в зависимости от требуемой точности и количества признаков, характеризующих группу. Промысловая практика в настоящее время допускает отклонения до 10%. Поэтому каждая группа должна включать насаждения с колебаниями смолопродуктивности, не превышающими указанную величину. В то же время число групп не должно быть очень большим, а каждая группа должна характеризоваться вполне определенными и легко доступными для измерения признаками. Учитывая эти требования и фактическую величину колебания выходов на 1 см диаметра, распределим все насаждения, представленные в опытах, на три группы или классы. В первую группу (класс) отнесем насаждения высшей смолопродуктивности, дающие отклонения в сторону увеличения больше 5%, во вторую группу — насаждения средней смолопродуктивности с колебанием выходов в пределах ± 5% и в третью — насаждения низшей смолопродуктивности с отклонениями больше 5% в сторону уменьшения.

Насаждения первой группы с высшей смолопродуктивностью характеризуются максимальной величиной протяжения крон; вторая группа включает насаждения со средней величиной протяжения крон, но с пониженной смолопродуктивностью и, наконец, третья объединяет насаждения с минимальными протяжениями крон, а также сильно затененные и перестойные, не вошедшие в первую и вторую группы.

Сравнение насаждений разных районов по группам показывает, что протяжение крон у них далеко не одинаково, а сообразно с этим изменяются и показатели (коэфициенты) выходов живицы на 1 см диаметра. Так, в Ленинградской обл. величина протяжения крон по группам оказалась наименьшей, и вследствие этого показатели смолопродуктивности получились более низкие. В Карелии протяжение крон больше, чем в Ленинградской обл., и показатели смолопродуктивности соответственно получились выше. Наконец, в Западной Сибири протяжение крон оказалось максимальным, что сильно сказалось на увеличении показателей смолопродуктивности.

Как видим, различная смолопродуктивность насаждений трех сравниваемых районов объясняется в основном неодинаковой величиной протяжения крон.

При равной величине протяжения крон смолопродуктивность насаждения во всех трех точках почти одинакова. Это видно по соотношению показателей смолопродуктивности и величине протяжения крон по группам (табл. 4). Насаждения разных районов, отнесенные к той или иной группе, имеют небольшие отклонения показателей смолопродуктивности и величины протяжения крон. Поэтому эти насаждения целесообразно объединить в общие четыре группы, вычислив для каждой из них новую величину среднего показателя смолопродуктивности. Для этого насаждения первой и второй групп Западной Сибири и первой группы Карелии, имеющие сравнительно близкие показатели смолопродуктивности и величины протяжения крон, объединим в одну первую группу; насаждения третьей группы Западной Сибири, второй Карелии и первой Ленин-

Таблица 4

Заводоуковский механизированный лесопункт (Зап. Сибирь)			Паданский ЛПХ (АКССР)			Сиверский ЛПХ (Ленинградская обл.)		
Группы	% протяжения крон	Показатели смолопродуктивности	Группы	% протяжения крон	Показатели смолопродуктивности	Группы	% протяжения крон	Показатели смолопродуктивности
I	60	0,78	—	—	—	—	—	—
II	45—55	0,73	I	45—55	0,72	—	—	—
III	35—40	0,66	II	35—40	0,64	I	40—45	0,63
—	—	—	III	30	0,55	II	30—35	0,57
—	—	—	—	—	—	III	25	0,48

Scanned by TapScanner

градской обл. включим в одну вторую группу; насаждения третьей группы Карелии и второй группы Ленинградской обл. отнесем к одной третьей группе и насаждения третьей группы Ленинградской обл. — к четвертой группе. В результате такого объединения мы получили упрощенную общую схему классификации подсачиваемых насаждений по их смолопродуктивности для Ленинградской обл., Карелии и Западной Сибири. Эта схема приводится в табл. 5.

Таблица 5

Группы	Показатели смолопродуктивности (выхода на 1 см диам.) в г	Характеристика насаждений, входящих в группы
Первая	0,74	Все насаждения с величиной протяжения крон 45—60%, исключая перестойные и сильно заболоченные
Вторая	0,64	Насаждения с величиной протяжения крон от 35 до 45%, а также насаждения перестойные и заболоченные с протяжением крон 45—60%, не вошедшие в I группу
Третья	0,56	Насаждения с величиной протяжения крон от 30 до 35%, а также насаждения перестойные и заболоченные с протяжением крон от 35 до 45%, не вошедшие во вторую группу
Четвертая	0,48	Насаждения с величиной протяжения крон до 30%, а также перестойные и сильно заболоченные с протяжением крон от 30 до 35%. Кроме того, насаждения, сильно затененные еловым ярусом

Пользуясь этой схемой, можно с точностью до 10% предварительно определять выход живицы на карро-подновку для любых насаждений, вовлекаемых в подсочку. Для этого нужно только правильно отнести насаждения к той или иной группе смолопродуктивности и знать величину средних диаметров подсачиваемых насаждений. Зная величину диаметра и имея показатель (коэфициент) смолопродуктивности группы, к которой отнесено насаждение, можно простым перемножением этих двух величин установить выход на карро-подновку. Такой расчет выходов для всех четырех групп приведен в табл. 6.

Таблица 6

Диаметр (в см)	Выход живицы на карро-подновку в г по группам смолопродуктивности			
	I (0,74)*	II (0,64)	III (0,56)	IV (0,48)
20	14,8	12,8	11,2	9,6
21	15,5	13,4	11,8	10,1
22	16,3	14,1	12,3	10,6
23	17,0	14,7	12,9	11,1
24	17,8	15,4	13,4	11,5
25	18,5	16,0	14,0	12,0
26	19,2	16,6	14,6	12,5
27	20,0	17,3	15,1	13,0
28	20,7	17,9	15,7	13,4
29	21,5	18,6	16,2	13,9
30	22,2	19,2	16,8	14,4
31	22,9	19,8	17,4	14,9
32	23,6	20,5	17,9	15,4
33	24,4	21,1	18,5	15,9
34	25,2	21,8	19,0	16,3
35	25,9	22,4	19,6	16,8

* В скобках даны показатели (коэфициент) смолопродуктивности.

Приведенные нами показатели (коэфициенты) и выхода живицы на карро-подновку получены для немецкого способа подсочки с нисходящим порядком закладки карр при величине нагрузки 40—50% и ширине карр 21 см; поэтому эти показатели можно применять на практике только в аналогичных условиях. При различных компонентах немецкой карры пользоваться установленными показателями можно лишь при условии, если внести в них соответствующие поправки главным образом на ширину карры[1].

[1] Увеличение нагрузки до 60 — 70% вызывает снижение выходов живицы на 5 — 7%; угол реза и шаг подновки регламентируются инструкцией и соответствуют размерам, указанным в наших опытах.

Scanned by TapScanner

Ширина карр в разных районах и на разных участках значительно колеблется, но в большинстве случаев ее средняя фактическая величина по участкам изменяется в пределах 18—24 см. По сравнению с шириною карр опытных участков (21 см) это дает разницу ± 19%. Изменение ширины карры в этих пределах, по данным Б. И. Гаврилова и др., вызывает почти пропорциональное изменение выходов на карро-подновку, а следовательно и на 1 см диаметра. Поэтому показатели смолопродуктивности (коэфициенты) для карр шириной от 18 до 24 см могут быть вычислены путем увеличения или уменьшения показателей, установленных при ширине карр в 21 см, на величину, равную разнице в ширине карр. Такой расчет коэфициентов смолопродуктивности для карр, имеющих разную ширину, приведен в табл. 7.

Таблица 7

Ширина карр в см	Разница в % по отношению к ширине опытной	Показатели смолопродуктивности (коэфициенты) по группам			
		I	II	III	IV
18	—14,3	0,64	0,55	0,48	0,41
19	—9,5	0,67	0,58	0,51	0,43
20	—4,8	0,71	0,61	0,53	0,46
21	0,0	0,74	0,64	0,56	0,48
22	+4,8	0,77	0,67	0,59	0,50
23	+ 9,5	0,81	0,70	0,61	0,53
24	+14,3	0,84	0,73	0,64	0,55

Показатели смолопродуктивности, помещенные в табл. 7, могут быть использованы для предварительного определения выходов живицы на карро-подновку и для установления норм выработки на подсочке в Ленинградской области, Карельской АССР, Западной Сибири и смежных с ними районах других областей, имеющих более или менее одинаковые условия лесопроизрастания. Показатели смолопродуктивности для других областей и районов обширной территории нашего Союза должны быть установлены на местах по методике, применяемой в наших опытах. Надо полагать, что в резко различных географических широтах и климатических условиях эти показатели будут другими. Возможно, что и в исследуемых нами районах некоторые насаждения будут иметь отклонения. Поэтому установленная нами схема классификации насаждений по их смолопродуктивности должна быть проверена и уточнена в последующих опытах, а также непосредственно на производстве.

---

*Опыт подсочки высоко заложенных карр**

Н. Д. ЛЕСКОВ

(ЦНИИЛХ)

В СССР наиболее распространенный срок эксплоатации сосновых древостоев подсочки — 4—5 лет; нередко этот срок бывает еще меньше.

Увеличение срока подсочки до 10—12 лет будет, несомненно, более выгодным, так как это значительно увеличит валовой выход с единицы лесной площади и сократит расходы, падающие на тонну живицы.

Уменьшение себестоимости будет получено за счет сокращения расходов на обследование и отвод сырьевой базы для подсочки, на переброску оборудования с места на место, на строительство бараков, складов, хранилищ, подсобных мастерских, которые в этом случае будут использоваться в течение бóльшего срока. Удлинение срока эксплоатации позволит значительно расширить сырьевую базу подсочки и улучшит жилищные ус-

* Данная работа ЦНИИЛХ проводилась при консультации проф. Л. А. Иванова. Значительное содействие в проведении работ было оказано руководством Ирбитского ХЛПХ — тт. Е. А. Елизарьевым и А. М. Ковалевым.

Scanned by TapScanner

ловия кадровых рабочих, что поможет сократить текучесть рабочей силы на промыслах.

Удлиненная подсочка потребует закладки карр на больших высотах, что до сих пор не практиковалось. Кроме того, при удлиненной подсочке придется столкнуться с вопросом о выносливости различных типов насаждений. Последний вопрос предварительно можно разрешить путем обследования древостоев, подсоченных в различные сроки и остающихся до сих пор на корню; окончательно же его можно решить только в процессе подсачивания.

Проведенные ЦНИИЛХ опыты подсочки в сезон 1938 г. с закладкой карр на высотах 2,7—5,2 м представляют большой интерес. Пробные площади этих опытов были заложены в Ирбитском районе Свердловской области.

Проба № 1 на площади 4,7 га, заложенная в кв. 49 Скородумской дачи, имеет следующую характеристику: состав 8С2Б + Ос. + Е, возраст 100 л., полнота 0,8, средний диаметр 28 см, запас 320 пл. м³, бонитет II. Подлесок редкий из рябины, ивы, жимолости и шиповника; покров — злаки, сочевичник, купина, брусника, черника, малина, нурпит. Почва — серый суглинок. Тип леса — ягодниковый бор. Проба разделена на восемь разных площадок, из которых семь подсачивались различными вариантами, а восьмая была оставлена неподсоченной для наблюдения за состоянием в дальнейшем подсачиваемых и неподсачиваемых древостоев. Варианты подсачивания были следующие:

1. Первые карры были заложены на высоте 2,7 м из расчета, что подсочка первого яруса продолжается пять лет и второго — пять при расходе 50 см по высоте ствола на годичную карру (пл. 4).

2. Первые карры были заложены на высоте 3,2 м из расчета, что подсочка первого яруса продолжается шесть лет, а второго — четыре года (пл. 5).

3. Первые карры были заложены на высоте 4,2 м из расчета, что подсочка первого яруса продолжается восемь лет, а второго — два года (пл. 6).

4. Первые карры были заложены на высоте 5,2 м из расчета ведения подсочки в течение 10 лет одним ярусом.

5. Первые карры были заложены на высоте 2,7 м из расчета, что подсочка будет вестись с уменьшенным шагом подновки и первый ярус будет использоваться в течение 7—8 лет (пл. 3).

(У вариантов 1—5 нагрузка стволов каррами была одинаковой — около 45% окружности.)

6. Первая карра была заложена на высоте 2,7 м, нагрузка каррами около 30% окружности.

7. Первая карра была заложена на высоте 2,7 м, нагрузка 55% окружности рассчитана на пятилетнюю подсочку одним ярусом.

Проба № 2 на площади 1,3 га, заложенная в лесах местного значения сельхозартели дер. Чувашево, была использована для контрольных опытов; характеристика ее следующая: состав 10С + Б + + Е, возраст 100 лет, полнота 0,5, средний диаметр 28 см, средняя высота 22 м, запас 250 пл. м³, бонитет III. Подлесок редкий из можжевельника и ракитника. Покров — злаки, брусника, черника, H. Schreberi, Hyl. proliferum. Почва—серый суглинок. Выделенная площадь с трех сторон окружена редким древостоем по болоту. Тип леса — брусничнo-ракитниковый бор.

На двух площадках пробы заложены два варианта, соответствующие второму и третьему варианту пробы № 1 с каррами на высоте 3,2 и 4,2 м. Кроме того, на пробе отобрано 103 крупных дерева диаметром от 32 до 44 см, на которых нанесено по три карры — на высоте 0,7—2,7 и 4,2 см.

Во избежание каких-либо влияний на выход живицы с разных сторон ствола места расположения карр относительно стран света менялись при переходе от дерева к дереву во время их заложения.

Все операции по подсочке на разных высотах производились без лестниц с использованием длинных ручек для обычно применяемых инструментов и некоторых приспособлений, сконструированных в процессе опытов. Подрумянивание делалось одноручным скобелем-кольцом, проводка желобков — хаком № 0, прибивка щапов для приемников (оцинкованных воронок) — долотом, снабженным

Scanned by TapScanner



Рис. 1. Подновка карр на высоте 4,2 м



Рис. 3. Снятие приемника с карр на высоте 3,2 м

упором для рукоятки. Подновки наносились стамеской № 3, в качестве ручек для стамесок использовались сухостойная тонкая ель, липа и бамбук (рис. 1). Для нанесения карр на высоте 4—5 м (длина рукоятки 3,75—4,75 м) следует применять еловые и особенно бамбуковые рукоятки, а для высот 2,7—3,2 м (длина рукоятки 2—2,5 м) — липовые рукоятки, отличающиеся исключительной легкостью.

Первоначальная установка приемников, а также снятие и установка их во время сборов живицы делались с помощью сконструированного автором при участии мастера Г. Д. Лебедева приспособления — конуса (рис. 2).

Этот конус, сделанный из листового железа, снабженный крючком для захвата приемника и надетый на рукоятку нужной длины, успешно выполняет указанные операции (рис. 3, 4).

Для нанесения карр на высоте 5,2 м мы пользуемся рукояткой, составленной из двух колен (рис. 5). Нижнее колено длиной 2 м снабжено в верхнем конце железной трубкой, в которую свободно вставляется верхнее колено длиной 1,5 м. В процессе работы для закладки прием-



Рис. 2. Конус для установки и снятия приемников в процессе работы

Scanned by TapScanner



Рис. 4. Снятие приемника из конуса перед очисткой его от живицы



Рис. 5. Снятие приемника с карр на высоте 5,2 м (рукоять из двух колец)

ника в конус и для очистки его от живицы при сборе верхнее колено вынимается из нижнего, что дает возможность сборщице свободно доставать приемник рукой, не прибегая к наклону рукоятки. Последнее особенно важно в середине сезона, когда живица очень жидкая и легко выливается из приемника при малейшем наклоне.

Для прочистки желобков применялся скребок О. И. Розина (рис. 6, стр. 17), изогнутый под углом 135°.

Подновки на всех вариантах опытов наносились с 10 июня до 1 октября два раза в неделю, как правило, через 2—3 дня, угол карры 60—70°, глубина подновок — 0,8—0,9 см (7—9 слоев). Всего сделано 33 обхода. Живица собиралась через три подновки, а желобки прочищались через два сбора.

В табл. 1 приведены основные технические показатели подсочки и выхода живицы; на графике (рис. 7) изображен ход изменения выхода на 1 м² вскрытой древесины по сборам на карру различной высоты заложения контрольного опыта (проба № 2 — 103 дерева).

Как показывают цифры, с увеличением высоты заложения карры интенсивность выделения живицы (выход на 1 м² вскрытой древесины) уменьшается. При переходе от 2,7 м высоты до 3,2 м это уменьшение незначительно, при переходе от 2,7 и до 4,2 м оно достигает 16—19%, при переходе от 2,7 до 5,2 м — 32%*, интенсивность выделения у шейки и на высоте 2,7 м, судя по цифрам контрольного опыта, отличается незначительно.

Выход живицы на карро-подновку с увеличением высоты закладки карры при переходе от 2,7 до 3,2 м почти не меняется, при переходе от 2,7 до 4,2 м уменьшается на 10—17%, при переходе

---

* С увеличением шага подновки на одной и той же высоте интенсивность выделения живицы уменьшается; по нашим данным, увеличение шага подновки в два раза с 0,5 до 1 см снижает выделение на квадратный метр вскрытой древесины на 25%. Увеличение шага на 17 — 40% для высот 4,2 — 5,2 м, полученное нами и, повидимому, неизбежное, должно само по себе снижать интенсивность выделения на 4 — 10%. В итоге уменьшение интенсивности выделения на высоте 4,2 м должно составлять 12 — 15%, на высоте 5,2 м — 28%.

Scanned by TapScanner

Таблица 1

№ площадок	Высота заложения карр в м	Число подсоченных стволов	Средний диам. в см	Число карр	Средневзвешен. ширина карры в см	Средневзвешен. протяжение зеркала карры в см	Шаг подновки в см	Выход живицы общий в кг	Выход живицы на карру в г	Выход живицы на карро-подновку в г	Выход живицы на 1 м² в скр. пов. в г	Выход живицы разница в %
Выход живицы на пробной площади № 1												
4	2,7	148	31,0	261	17,7	40	1,2	143,9	551	16,7	78	—
5	3,2	164	31,7	273	17,1	42	1,3	147,5	541	16,4	75	—3,9
6	4,2	127	32,4	220	15,9	46	1,4	100,7	458	13,9	63	—19,3
7	5,2	144	32,2	241	15,6	57	1,7	114,8	476	14,4	53	—32,0
3	2,7	146	32,2	261	18,3	27	0,8	122,3	468	14,2	95	+21,8
2	2,7	137	30,7	173	17,2	43	1,3	102,9	595	18,0	80	+2,6
1	2,7	135	31,0	258	17,5	42	1,3	144,8	561	17,0	75	—3,9
Выход живицы на пробной площади № 2												
1	3,2	151	29,3	260	16,5	46	1,4	147,4	567	17,2	75	—
2	4,2	160	30,0	264	16,6	51	1,5	139,3	528	16,0	62	—17,3
3	0,7	103	32—44	103	20,2	44	1,3	69,9	677	20,5	77	—4,9*
	2,7			102	17,4	43	1,3	62,1	608	18,4	81	—
	4,2			103	16,6	49	1,5	56,3	548	16,6	67	—17,3

* Разница в процентах для 103 деревьев дана по отношению к выходам карры на высоте 2,7 м.

от 2,7 до 5,2 м — на 12%. По данным контрольного опыта (табл. 1), при переходе от шейки корня к высоте 2,7 м выход на карру и карро-подновку уменьшается на 12%, при переходе от шейки до 4,2 м — на 21%.

Для сравнения укажем, что один из лушчих смежных мастерских участков Ирбитского химлеспромхоза—Новорудновский имел задание на карру, определенное по данным прошлых лет, 650 г при 35 подновках (7-й разряд смолопродуктивности согласно приказу № 52 от 13 мая 1938 г. Свердловской конторы треста Лесхимсырье). Один из смежных рабочих участков имел задание 450 г на карру (3-й разряд смолопродуктивности).

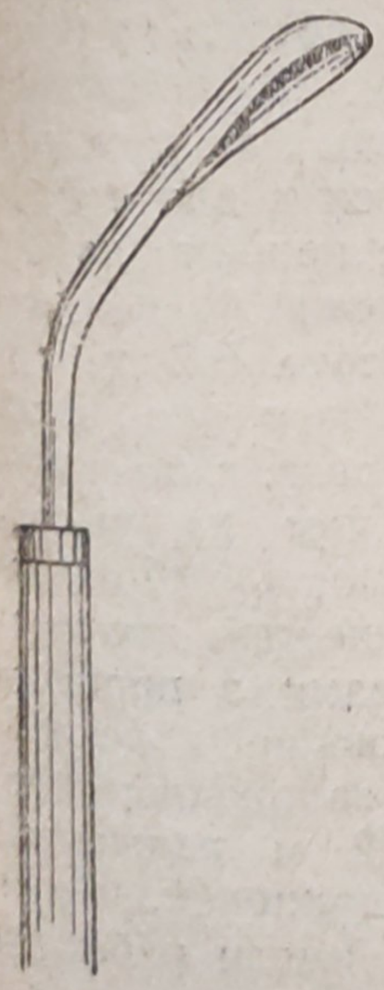


Рис. 6. Скребок для прочистки желобков

Плановое задание Ирбитского химлеспромхоза на сезон 1938 г. было 560 г на карру; по техническому отчету Свердловской конторы треста Лесхимсырье, добыто 538,7 г. Насаждения, подсоченные в Ирбитском химлеспромхозе, преимущественно II бонитета, высота заложения карр от 0,5 до 2—2,5 м от почвы.

Из приведенных данных и соотноше-

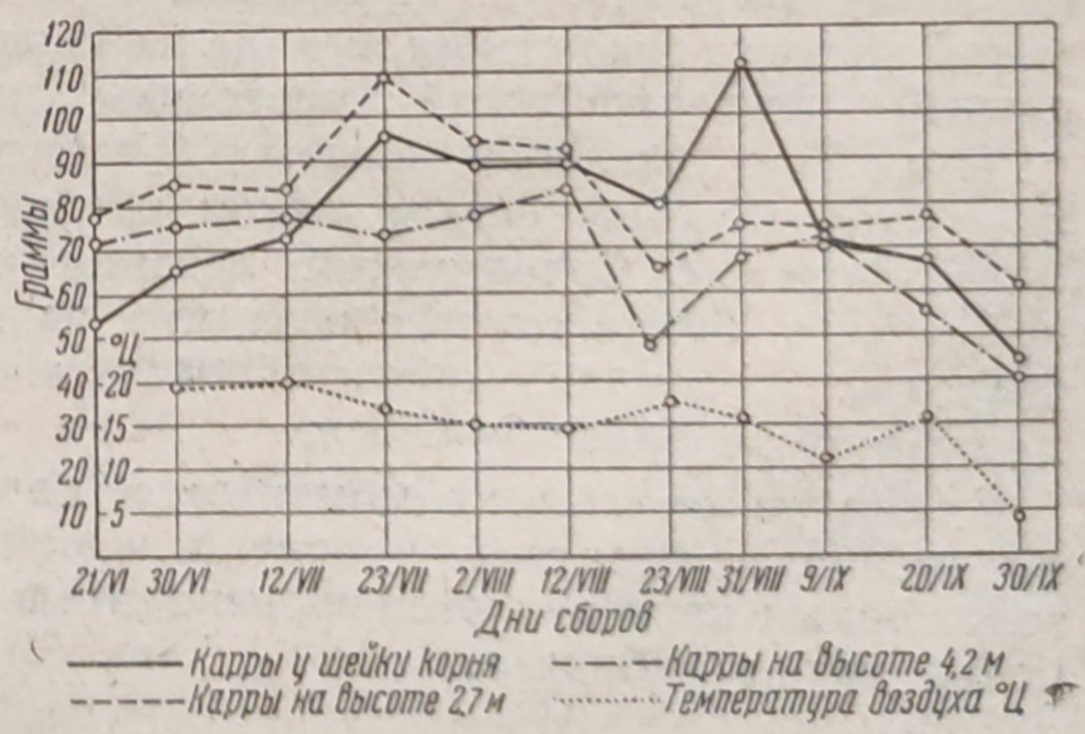


Рис. 7. Интенсивность выделения живицы по отдельным сборам с карр на различных высотах от почвы

Scanned by TapScanner

ний следует, что выхода, полученные нами, к тому же при неполном сезоне, с высоко расположенных карр (475—570 г на карру) мало отличаются от производственных величин.

В начале сезона — до 12 июля — интенсивность выделения живицы на каррах у шейки корня отстает от обеих высоких карр, в период между 23 июля и 12 августа она остается пониженной сравнительно с каррами на высоте 2,7 м и только между 12 августа и 9 сентября опережает обе высокие карры.

Это явление, повидимому, объясняется низкой температурой почвы в первой половине сезона и особенно в начале его, когда холодный водный ток в нижних частях ствола сильно охлаждает древесину заболони, что отрицательно влияет на смолообразование и смоловыделение [1].

Измерения температуры воздуха, почвы и заболони на глубине 3—4 см с северной стороны, сделанные нами 2 августа, когда карры на высоте 0,7 м давали еще меньшие выхода, чем карры на высоте 2,7 м, показали значительное изменение температуры ствола по высоте. Температура воздуха в момент наблюдения была 28°, температура заболони на высоте 4 м — 23°, возле шейки корня — 14,5°, температура почвы — 11°. Таким образом, между температурой древесины у шейки корня и на высоте 4 м в момент измерения была разница на — 8,5°.

Из других испытанных вариантов опыта представляет интерес подсочка с шагом подновки, уменьшенным на 1/3 (пл. 3), давшим уменьшение выхода на карроподновку на 15%, но вызвавшим рост интенсивности выделения выхода на квадратный метр вскрытой древесины на 21,8%. Как показали опыты, введение подновки с уменьшенным шагом требует инструмента с более узким лезвием и, кроме того, более точного реза, что, надо полагать, позволит проектировать его для высот не более 2—2,5 м.

Одним из решающих моментов в деле внедрения в практику подсочки высоко заложенных карр является производительность труда рабочего.

Для определения производительности по подновкам сделано по отдельным вариантам от 440 до 500 замеров, по каждому варианту сбора живицы 200—250 замеров. Добавочное время (на отдых, правку инструмента и пр.) принято в размере 22% от общего времени [2].

Ориентировочные данные производительности труда по подготовительным работам, полученные нами на ограниченном материале (порядка 25—80 замеров по отдельным операциям), могут быть сведены в табл. 2.

Таблица 2

Название операции	Высота заложения карр в м			
	2,7	3,2	4,2	5,2
Подрумянивание . . .	410	430	550	460
Проведение желобков .	850	890	740	530
Проведение усов . . .	920	900	710	420
Устройство щапа . . .	1 550	1 000	940	420
Установка воронок конусом	1 290	1 020	880	840

В табл. 3 приведены данные производительности за 8-часовой рабочий день, исчисленные нами на основе хронометража подновок и сборов живицы на пробных площадях.

Как видно из табл. 3, с увеличением высоты закладки карр производительность труда снижается, особенно на больших высотах 4,2—5,2 м. В последнем случае производительность по приемникам и живице уменьшается в два с лишним раза по сравнению с каррами на высоте 2,7 м. Сильное снижение по подновкам наблюдается на высоте 5,2 м, где производительность рабочего по числу подновок примерно в 1,5 раза, а по живице в 2 раза меньше, чем на высоте 2,7 м. Техническая сложность работы на высоте 5,2 м и напряжение при этом рабочего, наблюдавшееся нами в процессе работы, ставят под сомнение целесообразность столь высокого заложения карр. Наоборот, на каррах 4,2 м вздымщик довольно легко наносит подновку, и при надлежащем навыке (мы имели рабочего

[1] Проф. Л. А. Иванов, Биологические основы использования хвойных в терпентинном производстве, 1934, стр. 109.

[2] П. К. Кутузов, Опыты подсочки, 1935 г.

Scanned by TapScanner

Таблица 3

Производительность труда по подновке и сбору живицы

Название операции	Высота заложения в м							
	2,7		3,2		4,2		5,2	
	Карр	Живицы в кг	Карр	Живицы в кг	Карр	Живицы в кг	Карр	Живицы в кг
Подновки	2 200	36,8	2 080	34,2	1 690	23,5	1 360	19,6
Разница в % по отношению к высоте 2,7 м .	—	—	—5,5	—7,1	—23,2	—36,2	—38,2	—46,8
Сбор живицы	1 050	52,7	830	40,8	565	23,6	475	20,0
Разница в % по отношению к высоте 2,7 м .	—	—	—20,9	—22,6	—46,2	—55,2	—54,7	—62,1

средней физической силы, работающего первый сезон стамеской) показанная нами производительность может быть увеличена.

Повышения производительности труда по сборам на высоких каррах, повидимому, можно достигнуть проведением еще более редких сборов с применением приемников большой емкости.

Нами был заложен небольшой опыт с емкими этернитовыми приемниками — воронками без покрышек. Двенадцать таких приемников было установлено между костылями на высоте 3,7 м (для карр на высоте 4,2 м). Живица четырех приемников была собрана через три недели (через шесть подновок), четырех — через месяц (через десять подновок) и четырех — через два месяца (через двадцать подновок). Опыт был начат 22 июля и закончен 20 сентября. Показатели живицы по качеству после анализа средних образцов в лаборатории приведены в табл. 4.

Таблица 4

Время сбора	Состав живицы в %			
	скипидар	канифоль	сор	вода
Через 3 недели	19,24	76,76	1,40	2,60
» 1 месяц	19,23	75,85	1,12	3,80
» 2 месяца	16,40	77,88	2,32	3,40
» 3 подновки (30/VI)	20,94	75,58	0,88	2,60

Как видим, живица, собранная через три недели и даже через месяц, превышает стандартные показатели по содержанию скипидара и немногим отстает от живицы, собираемой через три подновки, т. е. через полторы недели. Последний вопрос требует специальных исследований на большем материале с определением изменений в размерах выходов, а также изменений в составе получаемых канифоли и скипидара из живицы редких сборов. Этот вопрос представляет большой практический интерес, так как при положительном его разрешении можно путем применения на высоких каррах приемников большой емкости значительно увеличить производительность труда. Например, при редких сборах (4—5 раз в сезон) приемник в среднем должен содержать 120—150 г живицы, что при выборке за рабочий день только из 500 приемников даст производительность труда по сбору 60—75 кг живицы.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Интенсивность выделения живицы (выход на 1 м² вскрытой древесины) с увеличением заложения карры до 3,2 м уменьшается незначительно — на 3—4% по сравнению с каррами на высоте 0,7 — 2,7 м от почвы. На высоте 4,2 м интенсивность выделения падает на 16—19%, на высоте 5,2 м — на 32%.

2. При заложении карры выше 2,7 м помимо уменьшения ширины карры в связи со сбегом ствола, повидимому, придется увеличить шаг подновок, что необходимо учитывать при построении схемы использования ствола каррами при удлиненной подсочке.

3. Выхода на карру и карро-подновку при переходе от заложения карр на высо-

Scanned by TapScanner

те 0,7 м к высоте 2,7 м уменьшаются примерно на 12%, при переходе от 0,7 до 4,2 м — на 21%. При переходе от высоты 2,7 к 3,2 м изменяются незначительно; при переходе от 2,7 к 4,2 м уменьшаются на 10—17%, при переходе от 2,7 к 5,2 м — на 12%.

4. Выхода на карру и карро-подновку, а также и производительность труда указывают на возможность заложения карр при удлиненной подсочке до высоты 4,2 м; более высокое заложение карр — до 5,2 м, значительно снижающее интенсивность выделения живицы и производительность труда по подновкам и сбору, а также требующее значительных напряжений рабочего-вздымщика, повидимому, нецелесообразно.

5. При построении схемы использования поверхности ствола для удлиненной подсочки следует иметь в виду целесообразность уменьшения шага подновки по мере снижения высоты заложения карры, что позволит использовать поверхность ствола с высоты 4,2 м до почвы в течение 10—11 лет. Уменьшение шага подновки в известных пределах, например от 1,5 до 0,8 см, несколько уменьшит выхода на карро-подновку в нижних частях ствола, но значительно повысит интенсивность выделения живицы и, вместе с ней, валовые выхода со вскрытой поверхности ствола за период эксплоатации.

6. При разработке методики удлиненной подсочки необходимо уделить особое внимание проработке вопроса о возможности проведения редких сборов живицы с высоко расположенных карр; это (с использованием приемников большой емкости) может значительно увеличить производительность труда по сбору живицы.

Применение химических воздействий в подсочке сосны

Н. Ф. НИКОЛАЕВ Н. А. СИНЕЛОБОВ С. Г. ХАЙКИН

(лаб. подсочки ЦНИЛХОС)

Вопрос химического воздействия в подсочке впервые начали разрабатывать в 1930 г., когда впервые лабораторией анатомии и физиологии древесных пород Всесоюзного научно-исследовательского института были проведены опыты с промазкой круглых поранений сосны различными химическими веществами (кислоты, формалин, иод и т. д.).

Эти опыты имели целью устранить кристаллизацию живицы в перерезанных смоляных ходах и тем вызвать увеличение длительности ее выделения.

В основе эксперимента лежало предположение, что процесс кристаллизации есть процесс ферментативный и от применения химически активных веществ ожидалось уничтожение ферментов, вызывающих кристаллизацию.

Опыты привели к отрицательным результатам: кристаллизацию живицы устранить не удалось. Однако наблюдалось некоторое увеличение выходов живицы.

Факт получения повышенных выходов прошел почти незамеченным, и был оценен как случайный по той причине, что увеличение выходов ожидалось как результат, возможный лишь при устранении кристаллизации.

В 1931 г. в той же лаборатории, под руководством проф. В. Н. Шапошникова, научными сотрудниками было проведено микроскопическое исследование перерезаемых при поранении сосны смо-

Scanned by TapScanner

ляных ходов. Было установлено, что вскоре после поранения происходит процесс разбухания выстилающих клеток у перерезанных концов смоляных ходов; это приводит к закупорке смоляных ходов. Была выдвинута теория, согласно которой прекращение выделения живицы происходит в результате замыкания перерезанных концов смоляных ходов разбухающими эпителиальными клетками [1].

Эта теория сыграла большую роль при дальнейшей разработке лабораторией проблемы химического воздействия на процесс смоловыделения, так как она натолкнула на мысль, что искусственное устранение разбухания выстилающих клеток должно вызвать удлинение процесса выделения живицы.

Устранить разбухание представлялось возможным путем либо препятствования подачи воды к клеткам, либо их умерщвления.

Применение плазмолизирующих растворов солей составляло первый возможный путь, применение фиксирующих ядовитых веществ — второй путь.

Вещества, умерщвляющие клетки, оказались в работе более удобными, и, пользуясь ими, удалось получить сильное воздействие на процесс выделения смолы.

Выход живицы из ранения увеличивался в несколько раз.

Начиная с 1932 по 1937 г., лаборатория систематически изучала вопрос химического воздействия на процесс смоловыделения и применения получаемых результатов в опытах по подсочке.

В 1931 г. опыты с применением химического воздействия начал самостоятельно т. Солодкий (ЛенНИЛХИ)[2].

Позднее, на основе полученных проф. В. Н. Шапошниковым и его сотрудниками результатов, ставились отдельные опыты по подсочке с применением химического воздействия различными исследователями, в частности И. И. Орловым.

В некоторых химлесхозах производились также испытания химвоздействия в производственных условиях. С 1933 г., по имеющимся сведениям, опыты по подсочке с химвоздействием проводились в Германии.

Все вышеуказанные опыты и исследования проводились с целью испытания химических воздействий при немецком способе подсочки, а также вошедших в практику подсочки способов (французский, ребристый и т. д.).

Во всех опытах результат сводился к тому, что выхода живицы повышались раза в два-три на карро-подновку, но вследствие редкого режима подновок, определяемого здесь более длительным смоловыделением, общий выход на карру оставался почти неизменным.

Так как, кроме подновки, требовался дополнительный процесс смазки поверхности подновки кислотой, способ химического воздействия не представлял сколько-нибудь существенного преимущества по сравнению, например, с немецким способом подсочки без химического воздействия и поэтому не привлек внимания производственников.

Несмотря на ряд неудач и препятствий, опыты по химическому воздействию в подсочке сосны продолжались, и в итоге работы в 1938 г. были получены вполне удовлетворительные результаты. Предложенный в настоящей статье способ чередования подновок с подрезом камбия и луба, повидимому, будет иметь значительные преимущества по сравнению с применяемым обычным немецким способом подсочки. Указанный способ основан на следующем воздействии серной кислоты на процесс выделения живицы.

Кислота, поражая перерезанное ранением камбиальное кольцо, продолжает проникать по камбиальному слою вниз от раны, разрушая все новые ряды живых клеток. При подсочке луба кислота за шесть суток проникает вниз от пореза на расстояние до 2,5 см. При способе карманчиков, когда производится одновременная загрузка под кору большого количества кислоты (до нескольких граммов), проникновение кислоты по камбию происходит более длительное время

---

[1] Н. Ф. Николаев и М. А. Синелобов, журн. „Лесохим. промышлен." № 5—6, 1934 г.; проф. В. Н. Шапошников, Н. Ф. Николаев и М. А. Синелобов, Новое в подсочке, Гослестехиздат, 1937 г.

[2] Журн. „Лесохим. пром.", № 2/3, 1933 г.,

Scanned by TapScanner

и на большее расстояние — до 15 см от места ранения.

Чем процесс проникновения кислоты длительней, тем больше длительность и процесса смоловыделения. Между этими процессами существует в известной степени пропорциональная зависимость.

Проникая по камбиальному слою вниз, кислота по пути разрушает клетки камбия и выстилающие клетки радиальных смоляных ходов, вскрывает ходы и тем вызывает выделение живицы из радиальных ходов в пространство между древесиной и разрушенным камбиальным кольцом.

Длительное выделение живицы объясняется, однако, не тем, что вскрытые кислотой смоляные ходы способны выделять живицу в течение продолжительного времени, а тем, что взамен прекращающегося выделения живицы из расположенных вблизи от прореза смоляных ходов начинается выделение живицы из постепенно вскрываемых кислотой новых, ниже расположенных ходов.

Длительному выделению способствует, вероятно, и медленная кристаллизация живицы в пространстве между корой и древесиной.

В 1938 г. были заложены опыты в Ивановской области в Филипповском лесничестве Александровского лесхоза. Характеристика насаждения следующая: тип леса — бор-черничник (P. myrtillosum); бонитет — II; состав насаждения — 8С2Е + Б; возраст — IV класс (72 года); высота — 25 м; средний диаметр — 29 см; полнота — 0,8; подлесок — можжевельник; подрост — еловый; покров — мхи, черника; рельеф — ровный.

Опытный участок представлял собою старую заподсоченную делянку. Неиспользованная подсочкой часть ствола составляла около 1 м от комля. Первый опыт был проведен на 63 стволах средним диаметром 33 см с двумя каррами на каждом, одна карра (А) подсачивалась обычным немецким способом, другая (Б) — способом чередования подновок древесины и надрезом камбия и луба.

Сущность этого способа заключается в следующем.

После обычной подновки по немецкому способу через два дня на третий производится процарапывание камбия и луба, и по царапине пускается капелька кислоты. Такое процарапывание предполагалось достаточным для обеспечения проникновения кислоты по камбию. Обойтись без процарапывания и ограничиться одним пусканием капли по срезу не представляется возможным, так как капля в этом случае стекает по подновке вниз не всегда по камбию и попадает обычно на дно подновки.

После процарапывания и смазки царапины кислотой через пять дней на шестой производится подновка с шагом в 1 см, через два дня на третий — опять подновка с тем же шагом.

Этими двумя подновками срезаются пораженные кислотой луб и древесина, после чего снова производится процарапывание (надрез) камбия и луба со смазкой кислотой и т. д.

Вначале процарапывание или надрез камбия производили простым гвоздем, причем капля кислоты пускалась по царапине из капельницы или спринцовки.

В сентябре 1938 г. М. А. Синелобовым и Н. Ф. Николаевым был разработан специальный инструмент, позволяющий производить одновременно надрез камбия и смазку его кислотой.

Этот инструмент представляет собой цилиндрическую стальную трубку длиной 200 мм и диаметром 20 мм. На один конец ее после наполнения трубки кислотой навинчивается пробка. Другой конец трубки имеет дно с небольшим отверстием и снабжен особой формы острием с желобком по середине. При работе обхватывают рукой трубку инструмента, острие прикладывают к верхней части подновки и, ведя инструмент острием вниз, прорезают (процарапывают) камбий и луб. Налитая в трубку кислота при этом стекает через отверстие на дно трубки по желобку острия в надрез камбия и луба.

При способе чередования подновок с надрезом камбия и луба были получены значительно более высокие выхода как на карро-подновку, так и на карру, чем при обычном немецком способе.

Scanned by TapScanner

Полученное увеличение выходов живицы по сравнению с немецким способом является средним по подновкам с надрезом камбия и луба. Если же взять среднее выхода живицы на карро-надрез камбия и луба и карро-подновку и сопоставить их с выходами при немецком способе, то будем иметь следующее соотношение (табл. 1).

Таблица 1

Способ	Характер подновки	Средние выхода живицы на карро-подновку	
		в г	в % к немецкому способу
Немецкий	Подновка	9,4	100
Чередование подновок и надрез камбия и луба	Подновка	15,0	159
То же	Надрез камбия и луба	29,7	316

Увеличение выходов, полученное при способе чередования подновок не только при надрезе камбия и луба, но и при подновках древесины, объясняется продолжающимся воздействием кислоты, успевшей проникнуть по камбию на большое расстояние.

Когда после первых же вздымок выяснилась эффективность способа, с 6 августа был проведен аналогичный опыт еще на 57 стволах со средним диаметром 32 см (табл. 2 и 3).

В этом дополнительном опыте эффективность химического воздействия меньше, чем в опыте, приведенном выше.

Объясняется это более поздним сроком начала подсочки в этом опыте (6 августа вместо 22 июля), так как известно, что в осеннее время нельзя рассчитывать на получение предельного эффекта от применения химвоздействия, кроме того, в двух обходах надрез камбия производился не через два дня на третий после двух подновок древесины, а через 10 суток при первом надрезе от 6 августа и через 6 суток—при надрезе от 18 сентября. При таких больших паузах поверхность подновки покрывалась слоем закристаллизовавшейся живицы, которая при надрезе камбия и луба несколько задерживала проникновение по камбию кислоты.

Таблица 2

Выход живицы с чередованием подновки древесины с надрезом камбия и луба

Обозначение карр		А	Б
Дата подновок			
карра А	карра Б	Немецкий	Чередование подновок древесины и надреза камбия и луба
6 и 9/VIII	6/VIII	16,6	34,2*
12 и 15/VIII	12 и 15/VIII	12,7	11,4
18 и 21/VIII	18/VIII	17,5	55,3*
27 и 30/VIII	27 и 30/VIII	13,4	13,5
2 и 5/IX	2/IX	10,1	20,2*
8 и 12/IX	8 и 12/IX	11,0	20,6
13 и 20/IX	18/IX	14,9	25,4*
25/IX и 1/X	25/IX и 1/X	4,4	3,1
Средний на карро-подновку .		12,7	19,4
Принимая немецкий способ за 100%		100	153
Средний выход на карру в г .		203	233
Принимая немецкий способ за 100%		100	114
Число обходов		16	12
Средний выход на 1 см² зеркала карры в г		0,51	1,2

* Выхода при надрезе камбия и луба.

Таблица 3

Способ подсочки	Характер подновки	Ср. выход живицы на карро-подновку	
		в г	в % к немецкому способу
Немецкий способ	Подновка древесины	12,6	100
Способ чередования подновки древесины и надреза камбия . .	Подновка древесины	12,2	97
Способ чередования подновки древесины и надреза камбия . .	Надрез камбия	33,8	268

Для определения примерной рентабельности способа чередования подновок древесины с надрезом камбия возьмем средние результаты опытов, основываясь на которых, можно принять, что при данном способе увеличение выходов против немецкого способа на карро-подновку составляет 80% и на карру 40%. Кроме увеличения выходов, достигается эконо-

Scanned by TapScanner

мия в расходовании карры по сравнению с немецким способом на 50% по высоте.

Выхода живицы на 1 см² зеркала карры при описываемом способе вдвое больше, чем при немецком.

Для определения производительности труда по способу с химическим воздействием и контрольному немецкому был проведен хронометраж, результаты которого приведены в табл. 4.

Таблица 4

Способ	Немецкий	Чередование подновок древесины и надреза камбия и луба	
Характер подновки	подновка древесины	подновка древесины	надрез камбия инструментом
Время, затраченное на производство одной подновки с переходом, в сек. .	9	9	12,5
Количество подновок за два месяца подсочки	20	10	5
Общее время, затраченное за два месяца подсочки на все подновки на одной карре в сек.	180	153	—
Затрата времени на все подновки на одну карру в % .	100	85	—

Из табл. 4 видно, что общая затрата времени на производство вздымок за сезон, отнесенная к одной карре, на 15% меньше при способе чередования, чем при немецком способе.

Произведя необходимый расчет, получаем сравнительную производительность труда вздымщика при применении химического воздействия (табл. 5).

Производительность труда вздымщика по живице при способе чередования подновок древесины с надрезом камбия, как видно из табл. 5, выше, чем при немецком способе, на 58%. Это говорит о рентабельности способа чередования подновок по сравнению с немецким способом нанесения подновок. Рентабельность предлагаемого способа приобретает еще больше основания, учитывая экономию в расходовании карры в два раза, экономию на приемниках, подготовительных работах и ряд других источников снижения себестоимости, связанных с увеличением выхода живицы на карру.

Таблица 5

Показатели	Немецкий способ	Способ чередования
Средний выход на карро-подновку	11,1	19,5
Количество добываемой живицы, отнесенное к 1 сек. работы вздымщика в г . .	1,22	1,93
Отношение в %	100	158

Рассмотрим еще несколько вопросов, связанных с новой техникой работ при этом способе.

1. Расход кислоты. В среднем на один карро-надрез расходовалось в опытах 0,6—0,7 г 95%-ной серной кислоты. Принимая, что за полный сезон с мая по октябрь должно быть произведено на карре 12 таких надрезов, расход кислоты на карру составит от 7 до 9 г.

На 5000 карр расход кислоты составит примерно 40 кг. (Объем 40 кг 95%-ной кислоты около 22 л.)

Если принять средний выход живицы на карру при способе чередования вздымок и надреза камбия равным примерно 800 г, то с 5000 карр должно получить 4000 кг живицы. Отсюда для получения 1 т живицы расходуется около 10 кг кислоты. Если взять чистую серную кислоту стоимостью 1 кг 95 коп., расход кислоты составит 9 р. 50 к. на каждую добытую тонну живицы.

Затрата средств на кислоту настолько незначительна, что не может ни в какой мере служить доводом против возможности внедрения описываемого способа в производство.

Определение влажности проб древесины, взятых на зеркале карр, подсачивающихся по способу чередования подновок, показало, что влажность древесины зеркала этих карр вполне совпадает с соответствующей влажностью древесины зеркала карр, подсачивавшихся по обычному немецкому способу.

Scanned by TapScanner

На основании этих результатов можно предположить, что подновки древесины, срезающие пораженную кислотой заболонь, предохраняют глубже лежащие слои древесины от всяких воздействий на них кислоты.

Таким образом, способ чередования подновок древесины с надрезом камбия при одновременном смазывании его кислотой является вполне приемлемым для внедрения его в производство. Перед исследователями стоят задачи дальнейшего его усовершенствования как в отношении режима и техники подновки, так и улучшения инструмента и параллельно с этим — углубленного изучения механизма химического воздействия на пораненную подновкой древесину и жизнедеятельность заподсоченных деревьев.

В 1939 г. будут заложены дополнительные опыты по химическому воздействию Центральной научно-исследовательской лесохимической опытной станцией ЦНИЛХОС и одновременно будет проведен широкий опыт в производственных условиях на 120 тыс. карр, что даст возможность одновременно с технологическим процессом изучить и усовершенствовать организационные формы внедрения химического воздействия на подсочных промыслах.

Примерный анализ производственных работ на мастерском и рабочем участках подсочных промыслов

Н. Е. УСАТЮК

(Центр. контора треста ХИМЛЕССЫРЬЕ)

Систематический анализ работы на подсочных промыслах диктуется необходимостью добиться такой постановки дела, при которой обеспечивалась бы нормальная работа промыслов, рациональная расстановка сил на участках, поднятие качественных показателей работы, повышение производительности труда рабочих и их заработка, развертывание стахановского движения и т. д. Во-время же использованные материалы по анализам в значительной мере облегчают руководство промыслами.

Производится анализ руководящим административно-техническим персоналом в основном на самих промыслах, в частности мастерами поочередно на каждом отдельном рабочем участке во время обхода и при проверке работ, производителями работ как при получении очередных донесений, так и при посещении мастерских участков; руководством (директором, техноруком, производителями работ, мастерами) и другими работниками химлесхоза. Анализ работы участков производится директором или техноруком обычно в день получения декадных оперативных донесений от мастеров и прорабов. Прорабы обязаны давать донесения только в разрезе мастерских участков по основным показателям.

Результаты анализов, как правило, используются на технических и производственных совещаниях на промыслах и в аппарате химлесхоза для обмена опытом работы, популяризации результатов работы как отдельных передовиков производства, так и коллективов рабочих мастерских участков, а также при периодических и годовых отчетах.

Для этой цели результаты анализов заносятся в хронологическом порядке в особые тетради на мастерских и производственных участках и в химлесхозах в течение всего сезона подсочки.

Анализ работ мастерских участков по оперативным декадным сводкам производится директором или техноруком химлесхоза по каждому участку мастера отдельно в день получения декадной свод-

Scanned by TapScanner

ки по двум основным показателям: 1) количеству добытой живицы, 2) рабочей силе (по вздымке и сбору отдельно). Производительность труда анализируется из учета продолжительности декады в рабочих календарных днях и плановых материалах, имеющихся в конторе химлесхоза, и данным в табл. 1.

Таблица 1

(Июнь, III декада, рабочих дней 9)

№ мастерского участка	Добыча живицы			Рабочая сила						Рабочая сила в проц. к плану			Дневная производ. труда					
				план			фактич.						вздымщика			сборщика		
	план в кг	факт. в кг	в %	вздым.	сборщ.	итого	вздым.	сборщ.	итого	вздым.	сборщ.	итого	план. в кг	факт. в кг	в %	план. в кг	факт. в кг	в %
1	1 800	1 530	85	8	6	14	5	6	11	62,5	100	78,6	25	32	128	30	28	93,3
2	2 430	2 340	96,3	10	8	18	10	8	18	100	100	100	27	26	96,2	32	32,5	101,5
3	3 240	4 319	133,3	12	10	22	12	10	22	100	100	100	30	40	133,3	36	48	133,3
4	2 574	3 276	127,3	11	9	20	16	15	31	145,4	166,7	155	26	23	88,4	31	27	88,4
Итого	10 044	11 465	114,1	41	33	74	43	39	82	104,9	118,1	110,8	27,2	29,6	108,8	33,8	32,7	96,7

Средняя выработка:

	Факт. в кг	План. в кг	в %
Вздымщика	267	245	108,8
Сборщика	294	304	96,7
Средняя . .	140 кг	137	102,1

Приступая к анализу данного материала, необходимо остановиться прежде всего на двух основных моментах: 1) правильно ли произведена расстановка сил на участках и 2) как использована рабочая сила.

Из приведенного материала видно, что эти условия соблюдаются не на всех участках мастеров. Между процентом наличия вздымщиков и сборщиков на участках № 1 и № 4 имеет место большой разрыв, в то время когда по существу его не должно быть. Если разрыв и допускается, то только в сторону увеличения процента вздымщиков как главного ведущего звена.

Анализ результатов работы за III декаду июня по каждому участку мастера показывает следующее.

На мастерском участке № 1 — явная ненормальность: при наличии вздымщиков в 62,5% сборщиков работало 100%, что привело к невыполнению плана и снижению производительности труда сборщиков (93,3%).

Если бы не представлялось возможным полностью обеспечить рабочей силой этот участок за счет излишка ее на участке № 4, то для определения потребного количества рабочей силы делается следующий расчет. Исходя из фактической производительности труда вздымщика 32 кг в день при 9 рабочих днях в декаду, будет добыто $(32 \times 9) = 288$ кг, следовательно, для выполнения плана потребуется $(1800 : 288) = 6$ вздымщиков. Исходя из наличия на участке № 1 11 рабочих, на вздымку необходимо поставить 6 и на сбор 5 рабочих. При такой расстановке сил мы можем иметь такие результаты: по вздымке $1800 : (6 \times 9) = 33$ кг $= 132\%$; по сбору $1800 : (5 \times 9) = 40$ кг $= 133\%$; при тех же условиях, т. е. при наличии рабочей силы 78,6%, план может быть выполнен на 100%.

На мастерском участке № 2 план выполнен на 96,3% при полном обеспечении рабочей силой. Расстановка сил правильная, но производительность труда вздымщиков ниже, чем у сборщиков,

Scanned by TapScanner

и ниже плановой (96,2%). Этот участок нуждается в оказании ему технической помощи. Необходимо проверить технику работы вздымщиков, качество инструмента, уплотнение рабочего дня, с тем чтобы обеспечить повышение производительности труда по количеству подновок.

На мастерском участке № 3 работа проходит весьма удовлетворительно. Но проверить его необходимо в части смолопродуктивности карры. Возможно, что процент смолопродуктивности гораздо выше процента дневной производительности труда вздымщиков или сборщиков по количеству карр. Смолопродуктивность проверяется по пробным сборам на самом участке.

На мастерском участке № 4 декадный план выполнен на 127,3% при обеспеченности рабочей силой на 155%. Низкая производительность труда вздымщиков и сборщиков (88,4%) указывает на крайнюю ненормальность имеющегося разрыва между наличием рабочих и выполнением плана.

Рабочая сила имеется в большом излишке, но она расставлена на участке неправильно: 145,4% вздымщиков и 166,7% сборщиков при среднем наличии 155%. Однако перераспределением ее следует заняться лишь после того, как будет намечена переброска части рабочих на другой участок. В излишке имеется (31 — 20) = 11 рабочих, а на мастерском участке № 1 недостает до планового количества (14 — 11) = 3 рабочих. Но этот участок при известной перестройке работы имеет все возможности для значительного повышения своих показателей. Поэтому, усиливая его работу, следует передать с участка № 4 не 3 рабочих, а больше. Намечаем 6 рабочих. Тогда на участке № 1 будет всего (11 + + 6) = 17 рабочих, что составит 121,4%. Из этого количества вздымщиков $8 \times 121{,}4 : 100 = 10$ чел. и сборщиков 7 чел. Таким образом, на участке № 1 будет сверх плана 2 вздымщика и 1 сборщик. После намеченной переброски рабочих на участке № 4 останется (31 — —6) = 25 чел. против плановых 20, т. е. 125%. Перераспределяя оставшуюся рабочую силу по видам работ, мы будем иметь вздымщиков $(11 \times 125) : 100 = 14$ чел., сборщиков $(9 \times 125) : 100 = 11$ чел.

Произведенный анализ работы данной группы участков химлесхоза за III декаду июня вскрыл много существенных недостатков, указывающих на неудовлетворительную работу этой группы участков. Недостаточное внимание руководства к вопросу повышения производительности труда рабочих и расстановке сил отразилось и на общем итоге работы участков.

Путем же анализа результатов работы всей группы участков можно установить, что при общем наличии 82 рабочих против плановых 74, т. е. 110,8%, должно быть: вздымщиков $(41 \times 110{,}8) : 100 = 45$ чел., а имеется 43. Нехватает для нормальной работы 2 чел.; сборщиков $(33 \times 110{,}8) : 100 = 37$ чел., а имеется 39 чел., излишек 2 чел.

Неправильная расстановка сил на участках № 1 и № 4 отразилась на средней производительности труда сборщиков, выполняющих свою норму только на 96,7% (графа 20). А последнее означает, что на промыслах имеет или может иметь место простой карр, с одной стороны, и вынужденный прогул сборщиков — с другой.

Такой же точно предварительный анализ производится прорабами или начальниками производственных участков после получения декадных оперативных сводок, или в любое время за последнюю прошедшую декаду, отдельно и нарастающим итогом с начала сезона в зависимости от условий и обстановки.

С полученными после анализа материалами руководитель выезжает на места и при участии технических работников и общественности обеспечивает проведение в жизнь ряда необходимых мероприятий для улучшения работы.

Анализ работы вздымщиков и сборщиков

Материалом для общей оценки работы мастерских участков в целом служат записи по форме, помещенной в первом разделе для мастерских участков (см. табл. 1). Всякая дополнительная разработка выявленных уже в конторе химлесхоза или производственного участка показателей исключается.

Scanned by TapScanner

Для подробного же ознакомления с работой участка мастера просматриваются основные показатели работы вздымщиков и сборщиков данного участка по табелям или другим документам. Вся основная работа по анализу производится исключительно в лесу на рабочих участках в присутствии рабочих, где им разъясняются результаты анализов и даются соответствующие советы и указания по улучшению работы.

Если анализ производится производителем работ или кем-либо из руководства химлесхоза, то мастер обязан присутствовать на участке того рабочего (вздымщика или сборщика), у которого анализируется работа.

Анализ работы участков производится путем взятия отдельных проб в процессе сбора живицы и заключается в определении:

1) смолопродуктивности карры;

2) дневной производительности труда сборщика по количеству очищаемых приемников и по весу живицы;

3) производительности труда вздымщика по количеству вздымок, а также по живице.

Способ определения проб на рабочих участках весьма несложен и поэтому не вызывает особых затруднений и не отнимает времени у рабочих.

Пробный сбор, как упоминалось выше, производится на самом рабочем участке в процессе работы. Перед определением пробы тарируется ведро, даже если в нем имеется уже живица (т. е. находящаяся в ведре живица считается как тара). Мастер записывает вес тары в своей записной книжке и одновременно отмечает время начала сбора. Это весьма необходимо, так как по затрате времени на пробный сбор будет определяться дневная производительность труда сборщика.

При производстве пробных сборов лучше всего вести учет не по определенному количеству заранее намеченных очищаемых приемников (например 50, 100, 150 шт. в пробе), а по отрезку времени. Удобнее всего определять промежуток времени для пробы в 30 мин. для упрощения дальнейших расчетов.

Во время сбора живицы мастер ведет соответствующий подсчет приемников. По истечении 30 мин. мастер прекращает подсчет и взвешивает ведро с живицей, затем определяется разница между весом после сбора и до сбора живицы и суммируется количество очищенных приемников. Количество обходов определяется глазомерно и со слов вздымщика.

Зная количество обходов, вес живицы в пробе и количество очищенных приемников, можно определить смолопродуктивность карры и производительность труда сборщиков и вздымщиков.

Определение смолопродуктивности карры видно из табл. 2 (стр. 29).

Анализ работы сборщика производится вслед за определением необходимых данных, полученных от пробного сбора параллельно с выявлением смолопродуктивности карры. Результаты обработки цифрового материала, в частности по работе сборщика, приведены в табл. 3 (графы 16—20).

Табл. 3 является продолжением табл. 2, поэтому графы 2—8 в ней не повторяются.

Прежде чем перейти к анализу результатов работы сборщиков, необходимо сделать некоторые пояснения по разработке материалов, полученных при пробах.

Данные о количестве очищенных приемников за 30 мин. необходимо обратить в дневную производительность труда. Для этого проверяющий работу должен ознакомиться предварительно с условиями работы сборщика на данном участке, например в части затраты времени на переноску ведер внутри участка, относку живицы для сдачи к хранилищу, отдых и т. д. Для примера предположим, что из 8 час. работы на участке сборщик затрачивает на свою прямую работу по сбору 6,5 часа и очищает $80 \times 2 = 160$ приемников в час и за рабочий день: $160 \times \times 6{,}5 = 1040$ приемников (см. пробу № 1).

Зная из пробы выход на карру, можно определить дневную производительность труда по количеству живицы, что по пробе № 1 будет составлять $(42{,}5 \times \times 1040) = 44{,}2$ кг.

Теперь перейдем к самому анализу работы сборщиков.

Проба № 1 (табл. 3). Между смолопродуктивностью карры (129,1% — графа 15) и производительностью труда

Scanned by TapScanner

Таблица 2

Результаты анализа смолопроизводительности карры

№ пробы	фамилия, имя, отчество вздымщика	фамилия, имя, отчество сборщика	№ квартала	Высота заложен. карр до крампона в см	Краткая характеристика насаждений (тип, бонитет, полнота, ср. диам.)	Дата пробы	Состояние погоды в период между сбор.	Колич. карр в пробе	Колич собран. живицы в кг	Кол. обходов	Средний выход живицы: на карру фактич. в кг	Средний выход живицы: на карро-подновку: план в кг	Средний выход живицы: на карро-подновку: факт. в кг	Средний выход живицы: на карро-подновку: в %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Круглов .	Соколова	136	150	Бор.-черн., бон. II, полнота 0,6, диам. 26	8/VII	сухо	80	3,4	2	42,5	16,5	21,3	129,1
2	Макаров .	Долгова .	136	150	То же	8/VII	,	104	3,9	2	37,3	16,5	18,6	112,7
3	Синев . .	Щукина .	136	150	,	8/VII	,	115	3,4	2	30,2	16,5	15,1	91,6*

* Полученные данные по результатам анализа смолопродуктивности карры вскрывают недостатки в работе. В частности при проверке в натуре работы участка, где взята проба № 3, обнаружены следующие ненормальности: вздымки делаются под тупым углом вследствие пологих срезов, имеются натеки живицы на карре по обе стороны желобка, несвоевременный сбор живицы. Эти недочеты немедленно устраняются. Затем эти данные служат материалом для анализа производительности труда рабочих, а в первую очередь сборщика, как непосредственно участвующего при взятии пробы.

Таблица 3

№ пробы	2—8	Результаты анализа смолопродуктивности карры: колич. карр в пробе	колич. сборной живицы в кг	колич. обходов	средний выход живицы: на карру факт. в г	на карро-подновку: план в г	факт. в г	в %	Продолжит. пробн. сбора в мин.	Результаты анализа произв. труда: дневная производит. труда: по колич. очищен. приемн. в раб. день	по живице: план в кг	факт. в кг	в %
1		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1		80	3,4	2	42,5	16,5	21,3	129,1	30	1 040	44,8	44,2	98,7
2		104	3,9	2	37,3	16,5	18,6	112,7	30	1 350	44,8	50,2	112,5
3		113	3,4	2	30,2	16,5	15,1	91,6	30	1 470	44,8	44,5	100

сборщика (98,7% — графа 20) имеется резкий разрыв на 30,4%, что крайне ненормально. Это показывает на весьма низкую производительность труда сборщика, несмотря на то, что последняя составляет почти 100%.

Если принять фактическую смолопродуктивность карры за 100% (графа 15), то дневная производительность труда сборщика по количеству очищаемых приемников будет составлять всего лишь $100 \times 98{,}7 : 129{,}1 = 76{,}4$. Следовательно, чтобы довести производительность труда сборщика по количеству очищаемых приемников до 100%, для этого требуется очистить ему за рабочий день $1400 : 76{,}4 \times 100 = 1360$ шт.

Проверка этого действия подтверждает его правильность, т. е. $16{,}5 \times 2$ (обх.) $= 33$ г. с карры по плану (графа 13), и произведение на 1360 даст 44,8 кг в день, предусмотренных планом (графа 18), или

по разрыву в 30,4%: $\frac{1040 \times 130{,}4}{100}$

$= 1360$ карр.

Отсюда вывод, что 98,7% производительности труда сборщика получилось исключительно за счет смолопродуктивности карры, фактическая же производительность сборщика 76,4%

$$\left(\frac{1040 \times 100}{1360} = 76{,}4\%\right).$$

Scanned by TapScanner

Проба № 2. Участок работает нормально, так как между смолопродуктивностью карры (графа 15) и дневной производительностью труда сборщика (графа 20) разрыва не имеется. В данном случае сборщик выполняет свою норму по количеству очищаемых приемников ровно на 100%, а перевыполнение нормы по живице на 12,5% идет за счет смолопродуктивности карры.

Проба № 3. Вследствие отмеченных выше недостатков (см. примечание к табл. 2) имеет место разрыв между выходом на карру и производительностью труда сборщика на 8,4% в пользу последнего.

Сборщик выполняет дневную норму на 100% за счет перевыполнения плана по количеству очищаемых приемников.

Устранив недостатки в работе вздымщика, обнаруженные при пробе, можно добиться выполнения плана как вздымщиком, так и сборщиком.

Если произведенная проба почему-либо не удовлетворяет проверяющего или присутствующих, то в таких случаях делаются повторные пробные сборы в других местах участка, показатели суммируются, обрабатываются на участке и делаются выводы.

Для выявления производительности труда вздымщика при проверке работы участков можно обойтись без данных по смолопродуктивности карры путем хронометража по такому же методу, как и при пробном сборе; но такой анализ будет лишен надлежащей полноты, так как в нем не будет видна производительность труда по количеству добытой живицы.

Поэтому проверяющему при анализе работу вздымщика необходимо иметь при себе данные по смолопродуктивности карры на этом участке. Используя эти данные, проверяющий выводит показатели проверки работы вздымщика (табл. 4).

Разработанный материал по проверке работы вздымщика дает следующее.

Проба № 1. Дневная фактическая производительность труда вздымщика по количеству вздымок составляет 2460 вздымок (графа 24). Следовательно, при задании обхода участка один раз в 3 дня у вздымщика должно быть (2460 × 3) =

Таблица 4

№ проб	2—8	Результаты анализа производительности труда сборщика								Результаты анализа производительности труда вздымщика								Дневная производит. труда по живице		
		дневная производ. труда				Средний выход живицы														
		по коли. очищен. приемн.	по живице			на карро-подновку				коли. обходов	коли. живицы в кг	коли. карр в пробе	прод. пробы сбора в мин.	по коли.		на карру				
			план в кг	факт. в кг	в %	план в г	факт. в г	в %												
1	1	17	18	19	20	13	14	15		11	10	9	16			12				
1	2	1 040	44,8	44,2	98,7	16,5	21,3	129,1		2	3,4	80	30			42,5				
2	3	1 350	44,8	50,2	42,5	16,5	18,6	112,7		2	3,9	104	30			37,3				
3	4	1 470	44,8	44,5	100	16,5	15,1	91,6		2	3,4	113	30			30,2				
3 пробы		1 290	44,8	46,3	103,3	16,5	18,0	109,1		2	10,7	297	90			35,9				
		2 030	29,9	36,5	122,0															
		2 460	29,9	26	27															
		1 810	29,9	33,7	112,7															
		1 810	29,9	27,4	91,6															
			29,9	36,5	122,0															
			90	312	2 080															
			90	6 080																
			90	6 080																
			90	6 080																

Scanned by TapScanner

= 7380 карр, фактически же он обслуживает только 6000 карр (графа 22). Дневная производительность труда по количеству живицы составляет 175,2% (графа 27) при смолопродуктивности карры 129,1% (графа 15). Если принять 129,1% смолопродуктивности за 100%, то дневная производительность труда вздымщика по количеству вздымок будет равна $\frac{100 \times 175,2}{129,1} = 135,7\%$. Следовательно, вздымщик Круглов перевыполняет свое задание не только за счет смолопродуктивности карры, но и за счет производительности труда по количеству карр.

Проба № 2. Смолопродуктивность карры и дневная производительность труда вздымщика по живице одинаковы, т. е. 112,7%, следовательно, перевыполнение нормы на 12,7% идет за счет выхода на карру, так как по количеству вздымок вздымщик выполняет норму на 100%. Проверяя полученный вывод, мы видим:

1) $139 \times 2 \times 6,5 = 1910$ вздымок в день (по условиям работы вздымщик тоже затрачивает 6,5 часа полезного времени в день);

2) 5430 : 1810 = 3 дня на один обход;

3) 33,7 : 18,6 (карро-подн., графа 14) = = 1810 вздымок (фактически) или

4) 89,9 : 16,5 (графа 13) = 1810 вздымок (план).

Проба № 3. Вздымщик не справляется с обслуживанием своего участка, так как при средней дневной производительности труда по количеству 1810 вздымок размер его участка в 6800 карр, в то время когда вздымщик Круглов из-за недостатка карр вынужден делать учащенные обходы своего участка.

Итак, из произведенных анализов можно сделать следующие выводы:

1. Сделать перераспределение нагрузки каррами между Кругловым и Синевым, чтобы добиться полного охвата оборудованных карр. Ненормальность с распределением нагрузки видна из следующих данных по пробам:

проба № 1	6 000 : 2 460 = 2,4	дня продолжит. 1 обхода	125%
проба № 2	5 430 : 1 810 = 3,0	дня продолжит. 1 обхода	100%
проба № 3	6 800 : 1 810 = 3,7	дня продолжит. 1 обхода	80,5%
Итого	18 240 : 6 080 = 3	дня продолжит. 1 обх.	100%

Из этого видно, что вздымщик Круглов делает в месяц (24 : 2,4) = 10 обходов, вздымщик Макаров (24 : 3) = 8 обходов и вздымщик Синев (24 : 3,7) = 6,5 обходов. Ненормальность в распределении карр очевидна.

Для того чтобы вздымщик Круглов обходил участок не в 2,4 дня, а в 3 дня при данных условиях на участке мастера, ему необходимо прибавить: $2460 \times 3 = 7380$; 7380 — 6000 = 1380 карр. Вздымщик же Синев имеет в избытке 6800 — $-(1810 \times 3) = 1370$ карр, которые следует передать вздымщику Круглову. Вздымщик Макаров имеет нормальную нагрузку, обеспечивающую трехдневный обход его участка. Следовательно, при таком распределении карр все участки будут работать нормально, и дневная производительность труда повысится.

2. Принять необходимые мероприятия по улучшению техники работы и организации своевременного сбора живицы на рабочем участке вздымщика Синева (см. проба № 3, табл. 2), что также повысит процент выполнения плана.

3. Повысить производительность труда сборщицы Долговой (см. пробу № 2, графы 16—20) по количеству очищаемых приемников, так как при плане 44,88 : (16,5 × 2) = 1360 приемников она очищает всего лишь 1040 приемников, т. е. 100 × 1040 : 1360 = 76,4%.

4. Перенести опыт работы вздымщика Круглова на другие участки, на которых при прочих равных условиях должны быть лучшие результаты работы.

Имея данные по пробным сборам, мастер может легко и быстро проанализировать работу вздымщиков за декадный период, когда подводятся итоги работы по участку мастера.

Так, например, оценку работы вздымщика можно производить по количеству фактически сделанных обходов рабочего участка, а следовательно, и по фактически затраченному полезному времени.

Для примера возьмем результаты по имеющимся приведенным данным пробных сборов у вздымщиков Макарова и Синева (табл. 2). Из всех данных, помещенных в табл. 2, используем для анализа только данные по выходам живицы с карро-подновки (графа 14), т. е. на участке Макарова 18,6 г и на участке Синева 15,1 г.

Scanned by TapScanner

Предположим, что за первую декаду июля (пробный сбор производился 8 июля) вздымщик Макаров добыл 303,3 кг, а вздымщик Синев — 246,5 кг.

Сначала определяем выход живицы с карры за декаду, т. е. количество добытой живицы делим на количество карр на участке:

у вздымщика Макарова 303 300 : : 5430 = 55,8 г;

у вздымщика Синева 246600 : 6800 = = 36,3 г.

Затем находим количество обходов, которое определяется от деления выходов живицы с одной карры на выход живицы с одной карро-подновки:

у вздымщика Макарова 55,8 : 18,6 = = 3 обхода;

у вздымщика Синева 36,3 : 15,1 = = 2,4 обхода.

Если примем во внимание, что нормальный обход участка вздымщиками намечен в 3 дня, то по затрате полезного времени в данной декаде вздымщики вышли со следующими результатами:

вздымщик Макаров 3 (дня) × 3 (обхода) = 9 дней;

вздымщик Синев 3 (дня) × 2,4 (обхода) = 7,2 дня.

Из произведенного анализа нельзя еще установить, что вздымщик Синев работал хуже вздымщика Макарова, несмотря на кажущийся прогул (9—7,2) = 1,8 дня; необходимо выявить дневную производительность труда каждого вздымщика по количеству карро-подновок.

Если вздымщик Макаров затрачивал в данной декаде 9 (дней) : 3 (обхода) = = 3 дня, а вздымщик Синев 9 (дней) : : 2,4 (обхода) = 3,7 дня, то дневная производительность труда по количеству карро-подновок у них была следующая:

у вздымщика Макарова 5430 : 3 = 1810 вздымок;

у вздымщика Синева 6800 : 3,7 = = 1810 вздымок.

Таким образом установлено, что производительность труда у обоих вздымщиков одинакова, и поэтому 1,8 дня следует считать не прогулом вздымщика Синева, а скорее всего простоем участка и притом, возможно, по вине руководства. Эта причина может быть выяснена только на месте. Оба вздымщика обслуживают равное количество — (1810 × 3) = = 5430 карр каждый. Поэтому излишек (6800 — 5430) = 1370 карр должен быть перераспределен между другими рабочими, т. е. согласно выше приведенным примерам анализа — передан вздымщику Круглову.

Следует иметь в виду, что приведенными примерами не исчерпывается работа руководства по анализу участков. Полученными данными можно пользоваться в любых направлениях. Так, например, по выходу живицы с карры в пробном сборе можно определить количество живицы за один сбор, что у вздымщика Круглова при нагрузке в 6000 карр составит (42,5 × 6000) = 225 кг живицы, а по количеству сборов нетрудно подсчитать вздымщику предполагаемую добычу живицы за месяц; по дневной производительности можно определить добычу живицы на ближайшую декаду и т. д. Из практики установлено, что вздымщики в большинстве случаев узнают движение выходов на карру на своих участках по количеству живицы после каждого сбора, сравнивая его с предыдущим сбором. Поэтому при анализе работы на участках небесполезно пользоваться также данными о количестве живицы после одного сбора для сравнения показателей, полученных по пробным сборам.

Анализ результатов работы химлесхоза по основным показателям за сезон

Правильные показатели работы химлесхоза за весь сезон подсочки могут быть обеспечены только при условии систематической проверки и анализов отдельных моментов работы на промыслах химлесхоза в течение всего сезона. Основное внимание должно быть обращено на движение рабочей силы и попутно с ним на правильность ее расстановки и использования, анализ трудовых показателей, изучение причин текучести и борьбу за ее устранение.

В табл. 5 и 6 даны основные производственные показатели химлесхоза с весьма удовлетворительными результатами. Тем не менее в работе химлесхоза имели место и отрицательные моменты, которые отмечаются в анализе (табл. 5 и 6).

Scanned by TapScanner

Таблица 5

Оборуд. карр			Добыча живицы			Рабочая сила								
						вздымщики			сборщики			итого		
план в тыс.	факт. в тыс.	в %	план в т	факт. в т	в %	план	факт.	в %	план	факт.	в %	план	факт.	в %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
500	534	106,8	240	315,1	131,3	87	79	90,8	64	53	82,8	151	132	87,4

(окончание табл. 5)

Продолжит. сезона в днях	Дневная производительность труда рабочих						Средняя выработка за сезон одним рабочим						Средний выход живицы с карры за сезон			
	вздымщиков			сборщиков			вздымщиком			сборщиком			план в кг	факт. в кг	в %	с рабоч. карры в кг
	план	факт.	в %	план	факт.	в %	план в кг	факт. в кг	в %	план в кг	факт. в кг	в %				
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
113	27,6	35,3	127,9	37,7	52,6	139,5	2 759	3 989	144,6	3 750	5 945	158,5	480	617	128,5	630

Таблица 6

Результаты работы по месяцам

	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Итого
1. Колич. оборуд. карр в тыс.	410	526	534	534	500	500	400	510,7
Добыча живицы:								
2. План в т	—	36	55	55	55	39	—	240
3. Фактически в т	—	37	71	73	66	50	18,1	315,1
4. Процент к плану	—	102,8	129,1	132,7	120	128,2	—	131,3
5. Процент рабочей силы	91,4	90,0	92,7	90,7	86,0	84,2	82,7	87,4
Выход живицы с карры в кг:								
6. План	—	72	110	110	110	78	—	480
7. Фактически	—	70	133	137	132	100	45	617

1. Количество оборудованных карр (графа 2 табл. 5) отражает результаты материалов учетного характера, но это не означает, что данное количество карр работало полностью весь сезон.

Рассматривая динамику оборудования карр, мы видим, что химлесхоз несвоевременно подготовился к сезону: в апреле оборудовано было 410 тыс., в мае прибавилось 116 тыс., в июне — 8 тыс., и работы по оборудованию карр были прекращены. В августе вследствие пожара выбыло 34 тыс. карр, а в октябре вследствие закрытия участков выбыло еще 100 тыс. карр. Необходимо узнать среднее удельное количество оборудованных карр, находившихся в обороте. Для этого узнается средний выход живицы с

Scanned by TapScanner

карры по месяцам из расчета фактически добытой живицы и наличию оборудованных карр, что видно из записей под № 1 и № 3; результат отражен в последней записи под № 7. Итого за сезон 617 г составляет сумму слагаемых по выходу живицы с карры по каждому месяцу. Зная количество добытой живицы за сезон (графа 5) и выход живицы с карры, мы определяем количество оборудованных карр, находившихся в обороте, т. е. $(315 \times 100) : 0{,}617 = 510{,}7$ тыс. карр.

2. Среднее количество рабочей силы за сезон отдельно вздымщиков и сборщиков определяется общеустановленным способом (по среднеудельному, а не по среднеарифметическому).

3. Продолжительность сезона по химлесхозу определяется так же, как и при составлении плана, т. е. только по календарным рабочим дням, или же путем деления сезонной выработки рабочего (графа 18 или 21) на дневную производительность (графа 24 или 27), если этот показатель установлен правильно.

4. Правильность расстановки рабочей силы на участках химлесхоза проверяется путем определения количества вздымщиков и сборщиков общим процентом рабочей силы к плану тех и других. Если, как видно из приведенного примера, среднее количество рабочих составляет 87,4% (графа 15), то такой же процент к плану должен быть по отдельным категориям рабочих, т. е.:

вздымщиков $\frac{87 \times 87{,}4}{100} = 76$ чел., а работало 79 чел.,

сборщиков $\frac{64 \times 87{,}4}{100} = 56$ чел., а работало 53

Итого 132 раб. (графа 14)

Такая расстановка рабочей силы, несмотря на разрыв между вздымщиками и сборщиками на 8% за счет увеличения процента вздымщиков, является правильной и целесообразной, так как при общем недостатке рабочих на 12,6% промысла не были обеспечены вздымщиками только на 9,2%, и эта необеспеченность, как видно из примера, не только покрывается, но и перекрывается за счет поднятия производительности труда рабочих (графы 19 и 22).

Данный результат мог получиться благодаря правильному разрешению вопроса расстановки рабочей силы на участках при условиях ее недостачи, а последнее может быть достигнуто только путем систематического контроля и анализа работ и мероприятий к повышению производительности труда на протяжении всего сезона.

5. Определяя среднюю нагрузку рабочего по количеству оборудованных карр, мы находим, что на вздымщика при плане $(500\,000 : 87) = 5750$ карр падает фактически в среднем $(510\,700 : 79) = 6465$ карр, или 112,4%, на сборщика при плане $(500\,000 : 64) = 7810$ карр падает $(510\,700 : 53) = 9630$ карр, или 123,3%.

Из приведенных данных не видно еще, полностью ли находились в работе все оборудованные карры или какая-то часть не обслуживалась.

6. Количество фактически работавших карр по химлесхозу в среднем за сезон можно определить по фактическим выходам живицы с карры на контрольных участках или на основании материалов пробных сборов по месяцам на участках мастеров.

Из табл. 5 видно, что средний выход с рабочей карры за сезон по химлесхозу составлял 630 г (графа 32) в результате следующих показателей по месяцам (табл. 7):

Таблица 7

	Добыча живицы в т	Выход с карры в г	Рабочих карр в тыс.
Май	37	72	514,0
Июнь	71	135	525,9
Июль	73	140	521,4
Август	66	135	488,9
Сентябрь	50	102	490,0
Октябрь	18,1	46	391,3
Итого	315,1	630	500,2

Таким образом, за сезон не обслуживалось в среднем $(510{,}7—500{,}2) = 10{,}5$ тыс. карр, что составляет 2,1% к среднему количеству.

7. Проверка правильности определения дневной производительности труда рабо-

Scanned by TapScanner

чих по количеству живицы (графы 17—22) производится умножением выхода живицы с карры в день на размер рабочего участка, т. е. 617 г (графа 30) : 113 (графа 16) = 5,46 г; 5,46 × 6465 = 35,3 кг (графа 18 — вздымка); 5,46 × 9630 = = 52,6 кг (графа 21 — сбор).

8. Степень использования рабочей силы и динамика добычи живицы в сезоне анализируется по результатам работы каждого месяца, что видно из записей рассматриваемой табл. 8 по данным табл. 6.

Таблица 8

	Добыча живицы в т	Проц. к календар. плану	Проц. обеспечив. рабочей силы
Май	37	102,8	90,0
Июнь	71	129,1	92,7
Июль	73	132,7	90,7
Август	66	120,0	86,0
Сентябрь	50	128,2	84,7
Октябрь	18,1	—	82,7

Из табл. 8 видно, что в данном химлесхозе рабочая сила использовалась удовлетворительно, так как при наличии рабочей силы на 87,4% программа по добыче живицы выполнена на 131,3%. Результаты же работы по отдельным месяцам хотя и положительны, но лишены последовательности и носят поэтому скачкообразный характер (табл. 9).

Отсюда видно, что химлесхоз не подготовился своевременно к сезону, затянув подготовительные работы по оборудованию карр, что привело в мае к неудовлетворительным результатам. Хотя майский план выполнен на 102,8%, но по

Таблица 9

	Проц. добычи к фактическ. годовому выполн. (131,3%)	Проц. наличн. рабсилы к среднесписочному (87,4%)
Май	78,2	103
Июнь	98,3	106,1
Июль	101,1	103,8
Август	91,4	98,4
Сентябрь	97,6	96,9

отношению к сезонному выполнению (131,3%) как основному показателю качества работы химлесхоза последний дал только 78,2% при соотношении рабочей силы к среднесезонной 103%; в июне работа уже была значительно выправлена, а в июле химлесхоз добился весьма удовлетворительных показателей выполнения плана, в августе произошло резкое падение с большим разрывом между выполнением плана и наличием рабочей силы, что свидетельствует о происшедших ненормальностях в руководстве промыслами. Это подтверждается показателями сентябрьской работы, когда химлесхоз встал на уровень результатов выполнения июньского плана, но при значительно худших условиях в отношении рабочей силы, т. е. в июле выполнение плана на 98,3%; рабочей силы 106,1%; в сентябре план выполнен на 97,6%, рабочей силы 96,9%.

Следует отметить, что рабочую силу по месяцам для большей конкретности учета (см. запись под № 5 в конце табл. 5) следует показывать не общим количеством, а отдельно вздымщиков и сборщиков. Тогда будут более детально видны результаты использования рабочих по отдельным категориям.

Scanned by TapScanner

Организационные вопросы подсочки

АКАДЕМИК Е. Ф. ВОТЧАЛ

Статья написана по материалам, которые были подготовлены к печати в 1937 г. покойным академиком Е. Ф. Вотчалом, одним из основоположников и пионеров подсочки в Советском Союзе. Она представляет собой сокращенные и несколько переработанные выдержки из этих материалов.

Переработка вызвана тем, что материалы академика Е. Ф. Вотчала в основном относились к подсочке в УССР и недостаточно учитывали объем работ, организационную структуру и результаты, достигнутые по подсочке в целом по Советскому Союзу.

Вслед за настоящей статьей материалы академика Е. Ф. Вотчала после некоторой обработки будут выпущены отдельной брошюрой.

Редакция

Наша терпентинная промышленность, несмотря на свою молодость, за десятилетний срок существования достигла значительного развития. Однако и в настоящее время несовершенство нашей подсочки еще слишком велико. Мы берем от наших сосен далеко не все то количество живицы, которое они нам могут дать. Мы работаем еще грубо, кустарно, техника работы зачастую плохая, создающая опасности для леса.

К основным недостаткам работы нужно отнести:

1. Неполное использование сосновых лесов для подсочки и несогласованность подсочки с планом рубки и лесным хозяйством в целом.

2. Недостаточное внимание к внедрению стахановских методов работы, нерегулярные обходы, текучесть рабочей силы, отсутствие достаточных постоянных кадров подсочников.

3. Низкую квалификацию технического персонала (мастеров, прорабов) и несовершенство техники.

4. Большие потери продукции как на промыслах, так и на заводах, вызванные неправильным хранением и транспортировкой.

Когда будут изжиты эти недостатки, перед подсочкой откроются блестящие перспективы, так как сырьевая база для подсочки в Советском Союзе велика и природные условия благоприятствуют подсочке.

Установление точных сроков рубок лесосек, сдаваемых в подсочку, и увязка подсочки с общим планом лесного хозяйства

В своем докладе на Всесоюзной лесохимической конференции в Москве в 1934 г. я указывал, что подсочка занимает положение какого-то придатка к лесному хозяйству. Из этого положения ее нужно вывести, сделав ее неотъемлемой частью лесного хозяйства, тесно связанной со всем его планом. Наша современная подсочка еще далека от этого положения и пока лишь временно входит в состав хозяйственных работ в лесу.

Интересы подсочки должны быть приняты во внимание при воспитании сосновых массивов. Воспитание сосновых насаждений имеет свои правила. Введение подсочки как постоянного составного элемента хозяйства должно внести в эти правила две очень существенных поправки:

а) Так как выхода живицы сильно зависят от степени развития крон, при рубках ухода необходимо заботиться о том, чтобы постепенно формировать насаждение с хорошо развитыми кронами, удаляя угнетенные деревья и деревья, мешающие развитию кроны у деревьев-избранников.

б) В питомниках должны культивироваться высокосмолистые расы сосны. Каждому вздымщику хорошо известно, что выхода живицы у разных сосен различны. Мы предполагаем, что это зависит от расовых особенностей сосны. Но вопрос этот еще недостаточно освещен. Его надо изучить и найти способ в кратчайшие сроки получить нужный нам высокосмолистый посадочный материал.

Необходимо достичь полной увязки подсочки с планированием всех сторон хозяйства в лесу. Необходимо своевременно и точно указывать год рубки всех

Scanned by TapScanner

площадей, подлежащих подсочке. Это важно для того, чтобы устранить недопустимые случаи, когда рубят деревья, не использовав путем подсочки их смоляные богатства. Надо удлинить срок подсочки насаждений, назначаемых в рубку. Нужно использовать не только спелые, но и приспевающие насаждения, переходя на постоянную подсочку.

До сих пор подсочка у нас ведется только на площадях, предназначенных для очередных рубок в спелых насаждениях, причем площадь последних постепенно уменьшается. Еще в 1923 г. я писал, что ограничивать подсочку насаждениями, идущими в очередные рубки, не следует. Надо по примеру французской ландской подсочки использовать и деревья, идущие в рубки ухода. Последние дают там очень много живицы. При этой системе подсочка принимает характер непрерывного из года в год использования одного и того же большого соснового массива. Я указывал на важную очередную задачу, стоящую перед нашими лесоводами: выработать план перехода на такую систему постоянной подсочки в наших лесах.

Время рубок должно быть пересмотрено и согласовано с возрастом наибольшей продуктивности сосны при подсочке с тем, что я называю «терпентинной спелостью сосны».

Полное использование сосны для подсочки без потери рабочих дней

Громадным злом на подсочке являются нерегулярные обходы — простои участков.

От сосны надо уметь взять максимум того, что она может дать. Рабочие дни нельзя пропускать, их не вернешь. Для вздымщика это должно быть основным правилом. Его следует выполнять так же неукоснительно, как доярка никогда не пропускает сроков удоя коров.

Это правило далеко не осознано на промыслах, и в этом основной источник прорывов.

Второй мерой должна быть окончательная ликвидация еще имеющейся кое-где текучести рабочей силы. В этом деле большая роль должна принадлежать самим рабочим и прежде всего их комсомольским и партийным организациям. Исключительно важное значение здесь будет иметь стахановское движение. Оно должно охватить все кадры промысловых работников, начиная с рабочих и кончая верхушкой.

После сезона подсочные рабочие должны переходить на лесозаготовки или на другие работы в химлесхозах. Таким образом, создается категория постоянных лесных рабочих-подсочников.

Не малым злом является задержка начала производственных работ. Основная причина этого — запаздывание с подготовительными работами. С этим надо систематически бороться. Вторая причина—часто высказываемые опасения, что ранние вздымки вредно отражаются на здоровье и силе дерева. Этот вопрос мы подробно изучали, начиная с 1925 г., работая как по теории (1925 г.), так и по динамике подсочки на опытных площадях (1926—1930 гг.). Никакого вреда от раннего начала подсочки мы не видели, и нет каких-либо теоретических оснований ждать его. Наконец, выражаются опасения, что весенние периоды похолодания, прерывая выход терпентина, приведут к безрезультатным вздымкам и к напрасному удлинению карры. Эти опасения неосновательны. Все подготовительные работы на подсочных промыслах должны быть кончены до появления первых теплых дней.

Инвентарь должен быть отремонтирован и пополнен к началу марта.

Подготовленность к началу подсочки должна систематически проверяться зимними осмотрами, пробными выходами в лес ранней весной и другими приемами, применяемыми в сельском хозяйстве при проверке подготовленности к полевым работам. На начало подсочки на промысле должны указывать данные контрольных участков, которые ведут у себя все мастера.

Появление на пробных срезах больших капель терпентина, не стекающих по карре, должно предупреждать о наступлении в ближайшие дни начала подсочки. Стекание капель по поверхности карры укажет, что начало подсочки уже наступило.

Положение мастера на промыслах

Обычно считают, что роль мастера подсочки аналогична роли бригадира на лесоразработках. Такому взгляду до сих пор

Scanned by TapScanner

соответствовала подготовка мастера и оплата его труда. Примерно в 1933 г. на съезде директоров лесхозов я настойчиво боролся с таким взглядом, отменявшим принципы, положенные нами в 1921—1922 гг. и 1924—1928 гг. в основу структуры промыслов. Руководство бригадами рабочих мы поручали не бригадирам, а учителям подсочки — инструкторам, получившим хорошую узкоспециальную, но строго научную подготовку и прошедшим через школу проектирования промыслов.

Мастера нельзя считать бригадиром его группы рабочих. Его роль гораздо ответственнее. По существу дела мастера являются прямыми помощниками начальника подсочки. Они — единственные люди на промысле, изо дня в день следящие за ходом работ на своих участках. Начальник же подсочки может это делать периодически, при объездах. Мастер должен работать над внедрением в широкие массы промысловых рабочих тех научных данных по физиологии и строению смоляного аппарата растения, которые необходимы для обоснованного выбора срока и частоты вздымок и для получения высоких выходов. Установить правила работы бригад — дело начальника подсочки, но обосновать эти правила данными из практики, придать им жизненность, наконец, осуществить их, избавить свой участок от простоев, — все это должен сделать мастер. Он должен быть и инспектором и инструктором качества. Он должен учитывать выработку живицы, определять качественные и количественные показатели работы всех рабочих его группы. Наконец, мастер по существу должен возглавить стахановское движение рабочих своего участка и принимать в нем деятельное участие.

Ясно, что все это требует высокой квалификации.

В самом спешном порядке необходимо коренным образом изменить положение мастеров. Эти изменения должны касаться подготовки мастеров, системы их работы, их значения в управлении промыслом, их заработной платы. Само название должности «мастер» должно быть заменено названием «инструктор» и «помощник инструктора». Звание «проммастера» должно заменить звание «бригадир». На промысле работа мастера не должна быть работой бригадира. Обязанности последнего должны быть с них сняты. Бригадиром должен быть один из лучших рабочих бригады.

В основном инструктор должен выполнять следующие три основные задачи: 1) быть инспектором качества, 2) быть инструктором качества, т. е. преподавателем искусства получения от сосны больших количеств терпентина, 3) охранять лес от опасности, грозящей ему при нарушении правил рациональной подсочки. Последнюю задачу можно будет выполнить лишь тогда, когда рабочие будут хорошо знать эти опасности.

Инструктор-инспектор не должен ограничивать свою работу участком. Он должен вести производственные беседы с рабочими. Эти стахановские беседы должны помочь использовать промысловый опыт и ввести стахановские методы во все работы по подсочке.

Инструктора нельзя отрывать от его основной работы на промысле для выполнения хозяйственных и административных заданий. Это было бы так же вредно, как переброска вздымщика на полевые работы. Инструктор должен непрерывно работать над поднятием квалификации рабочих. Это — основной путь к повышению продуктивности промыслов.

Оплата инструктора должна быть построена по той же прогрессивно-премиальной системе, как и оплата руководимых им рабочих. Она не должна быть ниже оплаты рабочих.

Основой для оценки труда инструктора должны служить: 1) успешность его работы по повышению квалификации рабочих; 2) показатели выработки всех рабочих участка; 3) состояние участка; 4) внедрение стахановских методов во всю работу участка.

Каждый инструктор должен лично обрабатывать маленькие контрольные участки; это даст ему возможность: 1) не потерять той техники вздымок, которой он должен учить рабочих; 2) экспериментальным путем устанавливать пути повышения производительности труда; 3) всегда по личному опыту знать динамику выработки живицы и контрольные цифры ее выходов.

Scanned by TapScanner

Техника подсочных работ

Техника вздымки. Наши промыслы работают еще плохо, и мы недостаточно внимания уделяем поднятию качества и производительности работ подсочников. Грубое нарушение правил техники подсочки угрожает нашим лесам развитием вредителей. Примеры таких нарушений я наблюдал на промыслах, когда невыполнение плана было осознано лишь в конце сезона и выход из положения был найден лишь в резком расширении карр, доходившем местами почти до полного кольцевания дерева.

При длительной подсочке имеют громадное значение и более мелкие нарушения правил. «Подсочники, — писал один из специалистов терпентинного дела Франции [1], — оплачиваемые сдельно, часто пытаются расширять и углублять карру. Выхода живицы немного повышаются, но это ослабляет дерево и приносит будущее в жертву настоящему». Для борьбы с этим злом инспекция пользуется особыми приборами — карраметрами, позволяющими точно измерять ширину и глубину карры.

Однако техника и без всяких нарушений правил сама по себе может влиять на выхода.

Овладение техникой еще не значит, что вздымщик уже достиг продуктивности вздымки: необходима еще долговременная практика, которая вместе с поднятием качества реза дает и повышение продуктивности. Это качество нарастает очень медленно, и без детального анализа учета подсочных работ заменить его трудно. Общепринятые у нас взгляды на сущность качеств подсочной техники, дающих основание признать ее хорошей, я считаю неправильными.

Обычно от нее требуют только чистоты и быстроты резания. И то и другое, конечно, важно, но их одних недостаточно. На технику вздымки у нас смотрят как на что-то аналогичное деревообработке. Между тем рез при вздымке не равносилен «нанесению дереву поранения», как принято говорить при описании этой работы.

Подсочка представляет собой не простое резание древесины, а связанное с вскрытием сечения древесины прижизненное использование работы смоляного аппарата с целью добывания из него терпентина, застывающего по выделении в виде живицы. По существу вздымка представляет собой тонкую хирургическую операцию.

Техника сбора. Работа сборщиц до сих пор привлекает к себе мало внимания и считается очень простой. Много небольших неправильностей, допускаемых при сборке, продолжают считать неизбежными мелочами. Между тем в сумме эти мелочи создают небрежность работы.

В работе по сборке имеется ряд сторон, на которые должно быть обращено значительно больше внимания, чем это делалось до сих пор. Остановимся на них.

1. Сбор с высоких карр нередко приводит к большим потерям: много барраса падает на землю и теряется. Однако в этом часто виноваты не сборщицы, причина потерь — отсутствие приспособлений. Ответственность за это в таких случаях ложится на хозяйственников.

2. Неполное снятие барраса при летних сборах приводит к нарастанию натеков. Последние сильно задерживают стекание терпентина, живица от этого портится и всасывается в пористый баррас. Допускать такое обрастание карр натеками терпентина нельзя.

Одной из причин накопления барраса у нас является расценок за килограмм живицы. В сентябре и особенно в октябре оплата выше, чем в июле. Естественно, что с конца лета уже не торопятся собирать баррас.

3. Большое значение имеет и своевременность сборов: живица не должна задерживаться в приемниках дольше чем до конца стекания терпентина. Если живица продолжает оставаться в приемниках после этого срока, то она только портится и теряется скипидар. Соблюдение срока сбора требует к себе большего внимания.

4. Изогнутые, смятые приемники, оторванные козырьки, плохая подвеска воронок ведут к потерям и порче инвентаря. За эти потери и за крышки должна отвечать сборщица.

5. При оценке работы сборщицы должно учитываться состояние ведер для сбора живицы, их износ и чистота.

---

[1] Rabaté, L'Industrie des résines, Paris, 1902.

Scanned by TapScanner

Одной из самых основных обязанностей начальника промысла и его аппарата должна являться борьба не только с крупными, но и с мелкими нарушениями правил подсочки, а также транспортирование и хранение живицы. Весь руководящий аппарат подсочки должен в совершенстве знать технику всех работ по подсочке, а не только иметь о них «понятие».

«Инспектор качества», играющий такую важную роль в поднятии производства наших колхозных хозяйств, должен сыграть на подсочных промыслах такую же роль. На промыслах таким лицом должен быть инструктор, оплата которого должна зависеть от состояния техники на его участке.

По примеру Франции, карры должны и у нас систематически обследоваться: отклонения от норм должны промеряться карриметром и регистрироваться. Эти данные в сопоставлении с высотой выходов должны дать основания для оценки работ вздымщиков. Так же систематически должны обследоваться работа сборщиц, транспорт и хранение.

Вся наша подсочка при переходе ее на долгосрочную подсочку ландского типа должна быть переведена на узкую карру и французский тип реза.

Немецкая полукарра при переходе на ландский тип подсочки не может заменить французскую: она отличается грубым резом и создает опасности, связанные с отрывом коры. Она может, однако, быть принята там, где нет рабочих, знающих тонкую технику французского реза.

Краткосрочную подсочку можно вести и с применением широкой карры американского и немецкого реза.

Необходимо работать над усовершенствованием приемов и орудий для подновки. Необходимо поддерживать среди рабочих их обычные изобретательские стремления к усовершенствованию орудий подсочки. Надо руководить этим изобретательством, постоянно испытывать изобретения рабочих и тем приучать их к научно поставленной самокритике.

Однако получение больших количеств живицы связано не только с хорошей техникой. Количество живицы зависит от умения выбрать сроки вздымок и их частоту в разные периоды сезона и в разных условиях погоды и характера насаждения.

Потери при хранении и транспорте живицы

Судьба живицы на ее пути от карры до перегонного куба завода до сих пор не привлекает к себе должного внимания. Между тем здесь есть очень крупные, совершенно нетерпимые ошибки. На этом пути стоят мелкие и крупные «заводские установки», резко обесценивающие продукт путем переработки живицы в баррас:

1. Главное зло здесь проистекает от недостатка в таре.

Бочки текут и подчас очень сильно. Вытекает самая дорогая часть живицы — ее жидкий терпентин.

2. Еще хуже обстоит дело в тех случаях, когда на заводах живицу перегружают в большие цистерны, находящиеся в земле. Тут невозможно уследить за течью. Даже лучшие цементные хранилища всегда дают трещины.

Хранилища из сосновых досок не выдерживают критики: их нельзя сделать герметическими.

Живицу надо беречь не только от утечки, но и от испарения. Герметически закрыть большие ящики практически невозможно. На канифольных заводах живица зачастую хранится под открытым небом. Все это по существу является аппаратурой для ускорения переработки живицы в баррас, т. е. для капитальной порчи продукта подсочки.

3. Порча живицы начинается еще на карре. Задерживаясь на ее неровностях, которые особенно велики при рваном резе полутупым орудием и при желобчатых косых резах стамесками и скобелями, стекающий терпентин застаивается, теряет свои летучие части и превращается в полусухой баррас.

Следствием этой утечки является низкий процент скипидара в нашей живице. По анализам лаборатории проф. Л. П. Жеребова (Москва 1924 г.), в терпентине, собранном мною при помощи аппаратуры, исключающей все потери летучих веществ, природное содержание «скипидара» равнялось 33,2%. В технической живице Франции раньше содержалось около 20—22% скипидара. Ныне оно доведено до 25—27%. В приемочных ведомостях треста Пластмасс (Москва) в 1935 г. я видел, что живица, хранившаяся в деревянных бочках, в ряде случаев содержит 21—23% скипидара. В УССР живица

Scanned by TapScanner

обычно считается хорошей, если она содержит 16—17% скипидара. Нередко содержание его не превышает 13%. В таких случаях мы имеем дело, собственно говоря, уже не с живицей, а с баррасом[2].

Обычно принято считать живицу прочным, непортящимся продуктом. На этом основывается современная организация больших живицеперегонных заводов, обслуживающих крупные блоки сосновых массивов.

Такое мнение я не могу считать правильным. Живица вовсе не может быть названа продуктом, «не портящимся в лежке». Всем известно, что она постепенно сохнет, теряет летучие составные части и превращается в рассыпчатый сухой баррас, дающий мало скипидара и темную канифоль. Кроме того, баррас трудно перегонять в новой аппаратуре. Непостоянен и скипидар. Вещества, входящие в его состав, химически нестойки, легко полимеризуются, окисляются. На лаковых заводах каждая партия скипидара, хотя бы и свежего, перед поступлением в производство снова перегоняется.

Все это вызывает у меня сомнение в целесообразности централизации переработки живицы на больших заводах. Эти сомнения подкрепляются величиной потерь от утечки, испарения и химических изменений живицы при далеком транспорте и особенно при длительной лежке на заводском дворе до перегонки.

Франция имеет заводы для разгонки живицы на местах, где переработка идет вслед за получением живицы.

У местных заводов имеются и чисто экономические преимущества. Канифоль, составляющая около 70% по весу от всей живицы, как твердое тело не требует герметической, а значит и дорогостоящей укупорки. Она не вытекает, не испаряется. Скипидар же, которого всего около 20% от всей живицы, транспортируется в железных бочках. Все это вместе взятое делает перевозку продуктов разгонки живицы более дешевой и легкой, чем транспорт самой живицы. Наконец, близость перевозки и отсутствие длительного хранения резко снижают потери и порчу первого продукта подсочки. В то же время уменьшаются затруднения и расходы, связанные с обратным транспортом тары.

Поднятие производительности промыслов должно быть построено не только на форсировании добычи живицы, но и на изменении методов сбережения от потерь.

Положение, при котором из тонны подлежащего добыче скипидара половина его вместе с растворенной в нем канифолью разливается по дороге, далее не может быть терпимо.

Самой лучшей мерой была бы замена деревянных бочек железными, но это пока невозможно. Поэтому нужно улучшить деревянные бочки. Их следует тщательно проклеивать (как для скипидара) и снабжать четырьмя железными обручами. Бочки должны быть сделаны из осиновой, не пораженной грибами, здоровой, зимой заготовленной и хорошо высушенной клепки. При отсутствии осины бочки могут быть и сосновые, но проклеенные. При этом, однако, непригодна клепка, приготовленная из древесины, хотя бы слегка тронутой синевой. Точно так же не допускаются посинелые клепки и доски для днища. Такой материал пропускает терпентин не только по щелям, но и просто фильтрует его через смоляные ходы, убитые грибами, вызывающими синеву. Такая древесина, как губка, всасывает и пропускает через себя терпентин[3].

Бочки на промыслах не должны стоять открыто: на траве трудно заметить течь, дождь будет заливать бочки, а солнце нагревать их, отчего сильно испаряются летучие части, так как фактически бочки стоят без укупорки. В таких условиях не может быть ни уверенности в сохранности живицы, ни учета.

Бочки следует хранить в запирающейся землянке. Живица должна поступать в бочку ежедневно при взвешивании каждого ведра, подаваемого на сборный пункт.

В Мигальском химлесхозе необходимо создать опытный живицеперегонный завод. Он должен быть небольшим, но достаточным для обслуживания окружающих лесхозов.

На этом заводе необходимо изучить вопрос о том, что выгоднее — большой

[2] С 1938 г. ОСТ установлено содержание скипидара в живице не менее 17%. Трест Химлессырье в 1938 г. дал живицу с содержанием скипидара в 19,2%.

[3] С 1937 г. на промыслах производится эмалировка бочек, предохраняющая от пропитки и частично от утечки живицы.

Scanned by TapScanner

централизованный завод с длительным хранением или блоковый завод с быстрой переработкой полученной живицы. На этом же заводе нужно определить размеры блока лесхозов, при которых невыгодна централизация переработки живицы.

Необходимо критически пересмотреть все традиционные пути использования терпентина сосны и рационализировать их.

Многочисленные недостатки в нашей молодой подсочке должны быть устранены.

Первоочередными мерами в этом направлении должны быть:

1) ликвидация простоев участков в период работ, для чего необходимо создание постоянных кадров;

2) повышение квалификации мастеров — непосредственных руководителей производства;

3) переход от краткосрочной подсочки очередных лесосек к постоянной, предусмотренной планом лесного хозяйства подсочки, в сосновом массиве с использованием приспевающих насаждений;

4) усовершенствование техники подсочки;

5) развитие на подсочных работах стахановского движения среди рабочих и техперсонала.

Нельзя ни на минуту забывать, что план должен выполняться и перевыполняться систематически, в течение всего сезона, из декады в декаду, и никогда нельзя строить план в расчете на то, что упущенное за время сезона можно нагнать к его концу.

Самым ценным на терпентинных промыслах являются рабочие — вздымщики, сборщики и весь технический персонал. Над постоянным поднятием их квалификации и культуры мы должны непрерывно работать.

В конечном счете на основе тесной связи науки с техникой наши сосновые леса должны превращаться в крупные лесные промышленные комбинаты нового типа с совершенно особым укладом, свойственным предприятиям нашей социалистической индустрии.

Scanned by TapScanner

Проблема подсочки кедра сибирского

П. К. КУТУЗОВ

(СибНИИЛХЭ)

Терпентин-живица, добываемая из растущего хвойного леса путем подсочки, служит сырьем для получения канифоли и скипидара. Канифоль и скипидар находят применение в 83 отраслях промышленности. Уже один этот факт говорит о том, какое большое значение имеют эти продукты в народном хозяйстве. Спрос на эти товары полностью не удовлетворяется как на внутреннем, так и на международном рынках, хотя за последнее время добыча живицы увеличилась во много раз. Добыча этого ценного сырья часто ограничивалась недостатком лесных площадей, пригодных для подсочки. Дело в том, что из всех хвойных пород, произрастающих на территории нашего Союза, до сих пор подсачивалась только сосна, если не считать сбора сравнительно небольшого количества еловой серки в европейской части Союза.

В Сибири живица добывается только из сосны. Такие породы, как кедр и лиственница, произрастающие в Сибири на огромных площадях (20 млн. га кедра и более 100 млн. га лиственницы), пока подсочкой не эксплоатировались. Объясняется это тем, что раньше недостатка в сосновых лесах, пригодных для добычи живицы, не ощущалось. В последнее же время проблема подсочки других, кроме сосны, хвойных пород приобретает большое значение.

В этой статье мы остановимся на подсочке кедра.

Сибирский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и лесоэксплоатации в течение двух подсочных сезонов проводил опыты подсочки кедра сибирского для изучения его смолопродуктивной способности и изыскания наиболее рационального метода подсочки.

Выяснилось, что кедр сибирский по своей смолопродуктивности не уступает сосне, произрастающей в аналогичных климатических условиях. Способы подсочки, применяемые для сосны, вполне приемлемы и для кедра сибирского. Наиболее эффективен для подсочки кедра немецкий способ, хотя режим нанесения срезов-вздымок, габариты карры, применяемые на сосне, нельзя переносить на кедр механически, без соответствующих коррективов, из-за существенного отличия в характере выделения живицы из карры после вздымки.

Наши наблюдения установили, что у кедра сибирского после нанесения среза-вздымки истечение живицы не прекращается в течение более двух месяцев. На нашем Ойротском опытном участке после вздымки, сделанной на 30 опытных каррах 27 июня, живица выделялась до середины сентября, т. е. до конца подсочного сезона; на Манском опытном участке (Красноярский край) выделение продолжалось в течение 72 суток (с 25 мая по 6 августа).

Выход на карро-вздымку из отдельных карр доходил до 1900 г (в десять раз больше выхода из сосны в тех же условиях).

Такое продолжительное истечение живицы после вздымки имеет практическое значение, так как при подсочке кедра сибирского не нужно будет наносить частых повторных срезов, как при подсочке сосны. Это снижает трудоемкость добычи живицы.

Живица кедра сибирского не кристаллизуется. Этим она существенно и выгодно отличается от живицы сосновой. Содержание скипидара в кедровой живице доходит до 25%.

Качество канифоли и скипидара из кедровой живицы окончательно не установлено. Небольшие проведенные нами работы и отрывочные встречающиеся в литературе сведения по этому вопросу указывают, что кедровая канифоль имеет сравнительно низкую температуру размягчения (около 50°), что характеризует продукт с отрицательной стороны (для некоторых отраслей промышленности). Но, несмотря на низкую температуру размягчения, кедровая канифоль все же найдет применение в ряде случаев. К тому же температуру размягчения канифоли, вероятно, можно будет повысить. Этим вопросом и вообще исследованием кедровой живицы должны серьезно заняться наши научно-исследовательские лесохимические институты. Скипидар из кедровой живицы имеет весьма приятный запах и отличается исключительной прозрачностью.

Возможность широкого применения скипидара в промышленности не вызывает сомнений.

Мы предвидим и возражения против подсочки кедра, поскольку он считается плодовым деревом, дающим ценные плоды — кедровый орех.

Однако противники подсочки кедра должны учесть, что подсачивать предполагается древостои, которые подлежат рубке, т. е. утратившие орехоносную способность. Нужно, кстати, отметить, что подсочка (рациональная, конечно) не оказывает заметного отрицательного влияния на плодоношение кедра. Кедры наших опытных площадок, заподсоченных в 1931 г., плодоносили за это время, как и смежные, неподсоченные. Ничем не отличается и качество ореха с подсочных кедров.

Производственное развитие добычи кедровой живицы не следует откладывать. Трест Химлессырье в будущем же сезоне должен начать производственные опыты добычи кедровой живицы.

Опытные работы и наблюдения за состоянием заподсоченных кедрачей необходимо продолжить, так как двухлетние проведенные нами опыты не дают исчерпывающих ответов на все вопросы, связанные с подсочкой кедра.

Scanned by TapScanner

Действие повышенной температуры на неразделенную смесь первичных смоляных кислот живицы сосны

С. С. МАЛЕВСКАЯ

(Лаб. орг. химии ЛТА им. С. М. КИРОВА)

Ввиду того что различные образцы канифоли, часто одной и той же марки, очень различаются по своему составу (одни содержат большие количества абиетиновой кислоты, а другие почти ее не содержат), решено было проверить отношение природной смеси первичных смоляных кислот[1] к нагреванию. Температурные условия были приняты те, которые имеют место в канифольно-скипидарных заводах.

Выяснено, что нагревание до 100° в течение 1—2 часов, имеющее место при плавке живицы, заметных изменений не вызывает, и температура плавления и вращение взятой смеси смоляных кислот сохраняются. При нагревании до 160—165° и 170—175° в течение 30 минут (температура и время уваривания канифоли в кубе) температура плавления очень мало поднимается (до 140—142°), но зато всегда изменяется вращение, из левого переходя в правое. В смеси присутствует неизмененная, обладающая правым вращением $[\alpha]_D = +68{,}57°$) декстропимаровая кислота, которая очень стойка к высоким температурам и свободно переносит даже перегонку в вакууме, и продукты изомеризации левопимаровой и α-сапиновой кислот, являющиеся переходными по пути изомеризации этих кислот в абиетиновую. Возможно, здесь присутствует проабиетиновая кислота, описанная Крафтом (3) и обладающая следующими константами: температура плавления 159—160° и $[\alpha]_D = +11{,}5°$. В нашей лаборатории проабиетиновая кислота получена со следующими константами: температура плавления 150° и $[\alpha]_D = +15°$. Абиетиновой кислоты в заметных количествах, как правило, в указанных выше температурных условиях еще не получается. Только в одном опыте при нагревании смоляных кислот до 165—170° в течение 45 минут было выделено небольшое количество кристаллов абиетиновой кислоты. При нагревании смоляных кислот до 170° замечается повышение температуры плавления кристаллов до 142—146°, что могло бы указывать на присутствие некоторого количества абиетиновой кислоты, но с этим плохо согласуется довольно высокое правое вращение полученных кислот. Треугольников, характерных для проабиетиновой кислоты Крафта, тоже выделено не было.

При нагревании смоляных кислот до 200° и выше получается с хорошим выходом абиетиновая кислота, являющаяся устойчивым продуктом изомеризации левопимаровой и α-сапиновой кислот. Поэтому в нормальных условиях работы канифольно-скипидарных паровых заводов, где температура канифолеваренного куба не превышает 175° (температура пара при 7—8 ат), заметных количеств абиетиновой кислоты в составе канифоли, как правило, получаться не должно. Затянувшийся процесс варки и более высокая температура будут несомненно содействовать ее образованию.

Опыт кристаллизации из спирта очень

---

[1] Ряд исследователей (Лешкевич, Арбузов, Сузуки, Дюпон и Дезальбр, Фоке (1), изучая живицы различных видов сосен, установили в них наличие первичной смоляной кислоты, которую они описали как индивид, хотя она состоит по меньшей мере из трех первичных кислот: декстропимаровой, левопимаровой и α-сапиновой (2).

Scanned by TapScanner

светлого образца канифоли (марки WW) показал, что в нем действительно не содержится абиетиновой кислоты. Он состоит из кислот с температурой плавления, близкой к исходной смеси кислот, но с вращением, близким к 0°.

Опыт кристаллизации двух образцов марки М различного происхождения дал неодинаковые результаты. Один оказался по составу и свойствам аналогичным предыдущему, другой — почти целиком состоящим из абиетиновой кислоты [2].

Опытная часть

Исследование велось по следующему плану.

I. Нагревание при доступе воздуха в открытых сосудах:

а) неразделенной живицы (смоляные кислоты + скипидар),

б) неразделенной смеси смоляных кислот, выделенной из живицы и очищенной перекристаллизацией из спирта или ацетона.

II. Нагревание без доступа воздуха (в запаянных сосудах) неразделенной смеси смоляных кислот, выделенной из живицы.

III. Исследование образца канифоли марки WW и двух образцов марки М.

[2] Подробное изучение состава канифоли продолжается в нашей лаборатории в текущем 1939 г.

1а. Нагревание при доступе воздуха неразделенной живицы

Первые три опыта были поставлены с живицей, полученной без доступа воздуха в закрытых приемниках (сконструированных инж. Солодким). Живица была собрана около ст. Васкелово под Ленинградом и хранилась в приемнике около года.

Следующие шесть опытов были поставлены с живицей из Сиверского лесопромхоза, с участков, подсоченных по немецкому способу. С этой живицей проводились и все дальнейшие опыты.

Для всех опытов живица нагревалась на водяной бане до 100° (продолжительность нагревания указана в табл. 1). Затем каждый образец был разделен на три части: первая дальнейшему нагреванию не подвергалась, вторая нагревалась на парафиновой бане до 160° и третья — до 175°. Продукты нагревания были перекристаллизованы из спирта и определены их температуры плавления и удельное вращение.

1б. Нагревание при доступе воздуха смоляных кислот, выделенных из живицы

Следующая серия опытов была поставлена с неразделенной смесью смоляных кислот, выделенных из живицы и перекристаллизованных из ацетона. Обработка живицы заключалась в следую-

Таблица 1

№ проб	Способ и место сбора живицы	Температура опыта в °Ц	Продолжительность опыта в мин.	Температура плавления полученных продуктов после перекристаллизации в °Ц	Удельное вращение $[\alpha]_D$
	В закрытых приемниках (ст. Васкелово)				
1		95—98	75	137—138	— 80,77
2	То же	60	30	137—139	— 19,77
3	То же	170—172	30	138—140	— 7,97
	В открытых приемниках (ст. Сиверская)				
1	1-й опыт	95—97	100	137—138	— 72,72
2	1-й „	160	30	138—139	— 25,58
3	1-й „	170—172	30	137—139	— 2,34
1	2-й опыт	98	40	137—139	— 70,69
2	2-й „	160	30	137—138	— 18,71
3	2-й „	172	30	137—139	+ 15,96

Scanned by TapScanner

щем. Сначала ее тщательно растирают с петролейным эфиром и отжимают, затем растворяют в ацетоне и освобождают фильтрованием от сора.

Выпавшие из фильтрата кристаллы еще два раза перекристаллизовывают из ацетона или спирта. Они кристаллизуются в виде крупы или бородавок, имеют нерезкую температуру плавления от 134 до 138°, левое вращение от — 80 до — 90° и MR^{20}_D = 89,73 и 89,92, определенную в спиртовом растворе.

Первые четыре опыта были поставлены при температуре 90—92° (см. табл. 2). Предварительно смоляные кислоты были осторожно расплавлены при температуре около 140°, затем охлаждены до 100° и поставлены на водяную баню, на которой и продолжалось нагревание. Полученная канифоль была перекристаллизована из ацетона и спирта. Кристаллы имели форму бородавок, хорошо кристаллизовались и были мало загрязнены аморфными продуктами. Для них были определены температура плавления и удельное вращение (см. табл. 2). Затем смесь смоляных кислот, подвергавшаяся нагреванию до 92°, была разделена на восемь отдельных проб. Из этих проб четыре нагревались при 155—160°, а четыре при 165—170°. Промежутки времени соблюдались в 30 минут. Полученная канифоль была перекристаллизована из спирта и ацетона. Смоляные кислоты, нагретые до 155—160°, дали чистые кристаллы, для которых была определена температура плавления и удельное вращение (табл. 2).

Смоляные кислоты, нагретые до 170°, гораздо труднее поддавались очистке. Получалась масса плохо кристаллизующихся окрашенных продуктов с сравнительно небольшим осадком кристаллов, сильно загрязненных аморфными продуктами теплового распада. Определить температуру плавления и удельное вращение удалось только для I фракции (табл. 2).

Нагревание без доступа воздуха смеси смоляных кислот, выделенной из живицы и очищенной перекристаллизацией

Опыты нагревания смоляных кислот без доступа воздуха проводились в запаянных пробирках. По 6 г смоляных кислот было помещено в три пробирки и запаяно. Содержимое было осторожно расплавлено при температуре около 140°, затем немного охлаждено и пробирки помещены на водяную баню, где они нагревались в течение часа при температуре 95—100°.

Одна пробирка была отложена, вторая нагревалась еще 30 минут на парафиновой бане при 160—165°, а третья — 30 минут при 170—175°. Полученная канифоль была перекристаллизована два раза и были определены температура плавления и удельное вращение полученных смоляных кислот (табл. 3).

Таблица 2

№ проб	Температура опыта в °Ц	Продолжительность нагревания в мин.	Температура плавления в °Ц	Уд. вращение $[\alpha]_D$
		Опыт I		
1	90—92	30	138—140	— 52,98
2	90—92	60	140—141	— 67,81
3	90—92	90	140—141	— 57,76
4	90—92	120	140—141	— 61,10
		Опыт II		
1	155—160	30	140—141	+ 20,31
2	155—160	30	139—140	+ 12,62
3	155—160	30	141—142	+ 13,78
4	155—160	30	141—142	+ 15,28
		Опыт III		
1	165—170	30	146—148	+ 42,66
2	165—170	30	—	—
3	165—170	30	—	—
4	165—170	30	—	—

Таблица 3

№ проб	Температура опыта в °Ц	Продолжительность нагревания в мин.	Температура плавления в °Ц	Удельное вращение $[\alpha]_D$
1	100	60	134—136	— 84,77
2	160—165	30	138—140	+ 5,12
3	170—175	30	142—146	+ 31,33

Scanned by TapScanner

Опыты получения абиетиновой кислоты

Опыт I. Небольшое количество смоляных кислот нагревалось в открытом сосуде при 165—170° в течение 45 минут. После медленной кристаллизации из ацетона выпали: 1) кислота в виде бородавочек с температурой плавления 143—145° и 2) хорошо образованные треугольники абиетиновой кислоты с температурой плавления 158—160°.

Опыт II. 2,9 г смоляных кислот в запаянной пробирке нагревались в течение одного часа при 200—210°. После трех перекристаллизаций из спирта получена по виду чистая[3] абиетиновая кислота с температурой плавления 160—162° и $[\alpha]_D = -68{,}01°$.

Опыт III. 3 г смоляных кислот в тех же условиях было нагрето при 230—240°. После двух кристаллизаций из спирта выделена абиетиновая кислота с температурой плавления 158—160° и $[\alpha]_D = -63{,}59°$.

Опыт раскристаллизации канифоли

Опыт I. 30 г канифоли марки WW было растворено в спирте. Очень быстро началось выпадание белых чистых кристаллов, которые были отделены от маточного раствора (фракция I). Маточный раствор был оставлен кристаллизоваться (фракция II). Фракция I снова была перекристаллизована. Выпавшие в осадок белоснежные кристаллы были отделены (фракция 1a), и через некоторый промежуток времени из маточного раствора была выделена новая порция кристаллов (фракция 1b). Первоначальный маточный раствор (фракция II) тоже закристаллизовался и из него были последовательно выделены фракции 2a, 2b, 2c.

Температура плавления выделенных кислот очень близка к температуре плавления смеси нативных кислот, но очень снижено удельное вращение (табл. 4), что указывает на происшедшие процессы изомеризации.

Наблюдается большой процент потери при перекристаллизациях, поэтому в исследование попадает только $^2/_3$ вещества в виде очищенных кристаллических смесей, а аморфные смоляные кислоты, продукты теплового распада и окисления ввиду большой трудности их выделения не изучались.

Таблица 4

№ фракции по порядку	Вес в г	Температура плавления в °Ц	Удельное вращение $[\alpha]_D$
I			
1a	7,2	139—141	+ 0,28
1b	2,0	136—138	— 0,91
II			
2a	1,5	137—141	—
2b	1,5	141—146	—
2c	7,7	134—136	—
	19,9		

Опыт II. 37 г канифоли марки M были обработаны так же, как и образец марки WW. Выделилась фракция I с подразделением на 1a, 1b′, 1b″, 1c и фракции II и III. Очищенные кристаллы были взвешены и определена их температура плавления.

Таблица 5

№ по порядку	Температура плавления в °Ц	Вес в г
I		
1a	136—140	2,5
1b′	138—142	10,0
1b″	135—137	1,0
1c	132—143	0,4
II	136—146	1,1
III	142—148	0,3
		15,3

Температура плавления полученных кислот близка к температуре плавления нативных кислот (табл. 5), только в III фр. наблюдается повышение, видимо обусловленное присутствием абиетиновой кислоты, хотя характерных треугольных кристаллов выделено не было. Вес выделенных чистых кристаллов составляет всего 41%.

Опыт III. Канифоль марки M была

[3] Научными сотрудниками нашей лаборатории Новак и Персианцевой установлено, что температура плавления тщательно очищенной низкоплавкой формы абиетиновой кислоты 171 — 173°.

Scanned by TapScanner

раскристаллизована из ацетона. Получился ряд фракций, для которых была определена температура плавления:

Фракция I	Температура плавления
1a	145—148
1b	157—158
Фракция II	
2a	150—160
2b	161—162
Фракция III	162—164

В фракциях 1b, 2b и III была получена почти чистая абиетиновая кислота. При перегонке этой канифоли под уменьшенным давлением (14 мм) при 255—265° после одной кристаллизации выделена недочищенная абиетиновая кислота с температурой плавления 156—158° и $[\alpha]_D = -36{,}14$ в виде треугольников и кислота в виде крупинок с температурой плавления 170—172° и $[\alpha]_D$ — + 39,76, которая является недочищенной декстропимаровой кислотой, так как последняя легко перегоняется в вакууме без разложения. Дальнейшую очистку ее провести не удалось, так как кристаллов было очень мало.

Литература

1. Лешкевич, „J. pr. chemie“ (2) 81, 406 (1910). Арбузов, Ж.Р.Х. О. 60, 710 (1928 г.) и „Журн. общ. химии“ II (64) 379 (1932). Сузуки, С. 1, 2383 (1925). Дюпон и Дезальбер, Bl. (4) 394. Фоке, Lieb. An. 508, 11 (1933 г.)

2. Вестерберг B. 18, 3331 (1885) и 8. 19, 2167 (1886 г.) Келер. C, IV, 1598 (1911 г.). Ружичка и Балас, C, III, 1462 (1923 г). C. II, 187 (1924 г.) Дюпон. C, II 348 (1921 г.) Крафт, Lieb. An., 520, 133 (1935). Крестинский, Малевская и Комшилов, Отчет НИС ЛТА за 1937 г.

3. Крафт, Lieb. An. 524 1, (1936 г.).

О некоторых направлениях в области облагораживания канифоли и превращения ее в другие продукты

(Литературный обзор)

А. Л. ПИРЯТИНСКИЙ

(ЦНИЛХИ)

По своей химической природе канифоль в основном представляет собой смесь изомерных смоляных кислот с общей формулой $C_{20}H_{30}O_2$. Последние принадлежат к монокарбоновым кислотам и являются соединениями ненасыщенного характера; они обладают легкой способностью к изомеризации под действием различных физических и химических факторов и в большей своей части отличаются химической нестойкостью. Некоторые из перечисленных свойств, а также трудности, связанные с разделением смесей, получающихся при их изомеризации, делали задачу изучения их строения чрезвычайно сложной.

Лишь в недавнее время, несмотря на более чем столетнее существование химии смоляных кислот, были достигнуты определенные успехи в этой области.

Благодаря главным образом работам Ружичка и его сотрудников (1) в настоящее время имеются наиболее полные данные относительно абиетиновой кислоты, составляющей основную часть содержащихся в канифоли смоляных кислот.

Следует отметить наличие в абиетиновой кислоте двух двойных связей, образующих сопряженную систему, как это было одновременно найдено Ружичка (1) и некоторыми другими (2) при помощи реакции присоединения малеинового ангидрида.

Канифоль как технический продукт нашла себе широкое применение. Наиболее крупными ее потребителями являются такие важные отрасли промышленности, как мыловаренная, бумажная, лакокрасочная и электротехническая. Однако необходимо указать, что в лакокрасочной промышленности канифоль как таковая находит ограниченное применение из-за отрицательных лако-тех-

Scanned by TapScanner

нических свойств (слишком кислый характер, легкая окисляемость, относительно низкая температура размягчения, недостаточная влагостойкость).

Основная масса канифоли, потребляемая для выработки лаков, применяется после «облагораживания», после предварительной обработки тем или иным способом для полного или хотя бы частичного устранения тех ее недостатков, о которых говорилось выше.

Канифоль как исходный материал для синтеза, как база для превращения ее в другие ценные продукты издавна привлекает к себе внимание научной и технической мысли. Исследования в этой области, с одной стороны, стимулировались тем, что канифоль является наиболее распространенной и дешевой из естественных смол [1], а с другой стороны, — тем значением, которое эти новые продукты могут иметь для промышленности, в особенности для лакокрасочной ее отрасли.

Пути, по которым развивались эти исследования, естественно предопределялись химическими свойствами канифоли. Так, кислотный характер канифоли открывал путь для превращения ее в резинаты и эфиры. Наличие в ней двух активных этиленовых связей допускало осуществление реакций, ведущих к получению гидрированной и окисленной канифоли, а также продуктов ее конденсации и полимеризации. Разложение канифоли при энергичном воздействии на нее тепла давало возможность получения различных канифольных масел.

Относящиеся к этим направлениям работы нашли свое отражение в обширной научной и патентной литературе. Освещение этой литературы в части, касающейся окисления и гидрогенизации канифоли, получения продуктов ее конденсации и полимеризации, а также превращения ее в канифольные масла и является предметом данного обзора.

Получение окисленной канифоли

В 1907 г. Фарион (3) опубликовал исследование, где показал, что измельченная до порошка канифоль, помещенная на воздухе в тонком слое, быстро поглощает кислород. В указанных условиях он мог констатировать увеличение веса канифоли после двухмесячного хранения на 4,2%. Количество нерастворимых в петролейном эфире при этом выросло с 4,4% (у исходного образца) до 54,7%, а содержание кислорода по данным элементарного анализа — с 12,71 до 17,79%.

Киселев (4) нашел, что канифоль после трехмесячного хранения в измельченном виде на свету при свободном доступе воздуха обладает более высокой температурой размягчения и бо́льшим содержанием нерастворимых в петролейном эфире.

Способность канифоли интенсивно поглощать кислород привлекала в практических целях внимание многих исследователей. Был сделан ряд предложений по улучшению лаковых и других свойств канифоли путем ее окисления воздухом или кислородом, а также озонированным воздухом или озоном.

По Шаалю (5), превращенная в порошок канифоль в тонком слое при повышенных температурах, однако лежащих ниже точки ее плавления, может быть окислена действием тока воздуха или кислорода. В результате обработки получается высокоплавкая смола, которая может служить заменителем копала или янтаря.

Как указывает автор (5), подобный процесс может быть применен также и для улучшения свойств эфиров канифоли. Измельченный эфир канифоли смешивают с небольшим количеством уксуснокислого кобальта (или борнокислого марганца), а также с безводным сульфатом натрия и в нагретом состоянии обрабатывают воздухом. Полученный продукт плавится при 150—160° и обладает хорошей растворимостью в маслах.

Аналогичный способ был предложен Брадлеем (6), который пропускал воздух над тонким слоем эфира канифоли при 60°Ц. В результате четырехдневной обработки температура размягчения эфира повысилась с 90 до 121°.

Уиппл (7), продувая через расплавленную канифоль влажный воздух при температуре 135° Ц и затем сухой воздух при температуре 140°, улучшил ее электроизоляционные свойства.

П. Руфимский (8), пропуская воздух

---

[1] Точнее сказать, канифоль является продуктом переработки естественного бальзама (живицы).

Scanned by TapScanner

в расплавленную канифоль в присутствии катализатора (1% окиси кобальта), получил продукт, обладающий температурой плавления 107° Ц (в запаянном капилляре) и содержащий 46,7% нерастворимых в петролейном эфире соединений.

А. Ремэдж (9) окисляет канифоль, подвергая ее действию озона или озонированного воздуха при температуре, не превышающей 93,5°Ц. Для этой обработки канифоль растворяют в углеводороде неароматического характера. Окисленный продукт может быть очищен и получен в виде коричневого порошка с температурой плавления около 121°.

По некоторым данным (10), для окисления канифоли применяют в качестве катализатора абиетат кобальта.

По мнению Келера (11), описанным выше методом нельзя практически достигнуть полного превращения канифоли в окисленную смолу. В этом случае образуется лишь смесь кристаллических и окисленных смоляных кислот, которая должна быть разделена, чтобы получить действительно ценный продукт.

Келер считает более целесообразным использовать для получения заменителей шеллака, копала окисленные продукты, образовавшиеся в природных условиях в естественных смолах.

Согласно этому автору, в качестве исходного материала для этой цели может служить баррас, собираемый в конце сезона с карр подсоченных сосен.

Для извлечения окисленных соединений Келер рекомендует следующий процесс обработки исходного сырья. Предварительно производится отгонка скипидара, затем обесскипидаренный баррас измельчается и подвергается последовательной экстракции на холоду керосином или петролейным эфиром или скипидаром. Эти экстрагенты растворяют кристаллические кислоты, не извлекая при этом окисленных соединений. Остаток обрабатывают спиртом. Полученный раствор фильтруют для удаления твердых примесей. После отгонки спирта выделяют конечный продукт.

В 1936 г. Деланей (12) и Женен (13) опубликовали данные, из которых видно, что в США фирмой Геркулес Поудер разработан и осуществлен в промышленном масштабе способ получения высокоокисленной смолы, добываемой из смолистых веществ пневого осмола при экстракционной его обработке на канифоль и скипидар. Эта смола, состоящая из окисленных смоляных кислот с небольшой примесью полифенолов и окисленных политерпенов, поступила в продажу под названием «Винсол» или «Брезин» в виде двух сортов: «Винсол I» и «Винсол III» или соответственно «Брезин» и «Брезин С».

Деланей приводит следующую типовую характеристику этих сортов по сравнению с экстракционной канифолью марки FF (табл. 1).

Таблица 1

Показатели	Брезин (Винсол I)	Брезин С (Винсол III)	Канифоль FF
Температура плавления .	115°	113,5°	80°
Кислотное число	100	96,5	155
Число омыления	158	126	167
Неомыляемых	6,5%	10%	8,5%
Нерастворимых:			
в петролейном эфире . .	98,8%	93%	8%
в газолине	—	—	6%
в стандартном бензине .	98,5%	96%	—
в толуоле	25%	2%	—
Зольность	0,04%	0,115%	0,02%

Смолы эти имеют весьма темную окраску (в тонком слое красновато-коричневого цвета) и отличаются хрупкостью.

Смола «Винсол», или «Брезин», обладает высокими диэлектрическими свойствами. По указанию упомянутых авторов, она может найти применение для покрытий, стойких в отношении нефтяных погонов, в особенности легких, в смеси с нитроцеллюлозой для замены шеллачных лаков, а также для приготовления спиртовых лаков. Отмечается и возможность ряда других применений.

Данные о растворяющей способности сильно окисленной канифоли в отношении нитроцеллюлозы приводятся также в работе Морозова (14).

Интересно отметить, что этого рода смолы могут быть получены экстраги-

Scanned by TapScanner

рованием смолосодержащей сосновой древесины растворителем из каменноугольной смолы и обработкой остатка после отгонки этого растворителя от экстракта нефтяными погонами ([15]).

А. Пирятинский и Н. Туховицкий ([16]) разработали способ выделения высокоокисленной смолы из естественных наплывов еловой живицы (еловой серки).

По предложенному ими методу из серки при помощи легких нефтяных погонов сначала извлекают нормальные смоляные кислоты и скипидар. Экстрагируя затем остаток при температуре кипения раствора нейтральными смоляными маслами, выделяют окисленную смолу. По варианту этого способа полученная окисленная смола подвергается в расплавленном состоянии продувке воздухом.

Полученная ими из серки смола обладает следующей характеристикой: цвет темный, в тонком слое красновато-желтый, температура размягчения по Кремеру-Сарнову 96—100°, нерастворимых в петролейном эфире 97—99°, растворимость в спирте полная, кислотное число 80—90.

Е. Быховский ([17]) показал, что окисленные соединения в высококонцентрированном виде могут быть извлечены в процессе осветления экстракционной канифоли отбельной землей при регенерации последней. Выделенный продукт имеет температуру размягчения около 100° и содержит 97—99% нерастворимых в петролейном эфире.

Для придания окисленным смолам специальных свойств рекомендуется подвергать их этерификации, например, гликолями, глицерином или пентаэритритом ([18]). Нагревают, например, 2500 г смолы и 113 г глицерина до 280—298°. Эту температуру поддерживают в течение 4 час., причем во время этой операции через каждые два часа добавляют еще по 56 г глицерина. После нагревания смеси при этой температуре еще в течение 6 час. производится под вакуумом отгонка избытка глицерина. Катализаторами процесса могут служить HCl, H_2SO_4 и паратолуолсульфокислота. При этерификации можно примешивать жирные кислоты и жирные масла (глицериды). Сложные эфиры окисленных смол обладают высокой диэлектрической постоянной и нерастворимы в нефтяных углеводородах. С хорошими результатами применимы для электроизоляции.

Гидрогенизация канифоли

Ненасыщенный характер канифоли обусловливает ее способность вступать в реакции присоединения и вместе в тем ее химическую нестойкость, что выражается, например, в ее способности к самоокислению на воздухе. Именно это свойство канифоли служит, как указывает Брукс ([19]), причиной изменения со временем проклеенных ею бумаг, а также изготовленных из нее смоляных мыл и лаковых пленок.

Одним из интересных путей стабилизации канифоли является насыщение ее этиленовых связей водородом. Развитие этого метода стало возможным в связи с общими успехами химии в области каталитической гидрогенизации органических соединений.

Считают ([20]), что техническое осуществление гидрогенизации канифоли представляет большой интерес и что этот способ улучшения ее свойств, по-видимому, открывает большие перспективы ([21]).

По некоторым данным ([22]), гидрированные канифоли обладают повышенной температурой размягчения, хорошей растворимостью в органических растворителях и значительной устойчивостью.

Работы Иогансона ([23]), Вингауза ([24]) и Ружичка ([25]) показали, что при гидрировании абиетиновой кислоты получаются ди- и тетрагидропроизводные.

По Иогансону, абиетиновая кислота гидрируется в присутствии платиновой черни в дигидрокислоту. Вингауз также смог прогидрировать абиетиновую кислоту лишь до этой степени насыщения. Тетрагидропроизводное этой кислоты получил Ружичка и его сотрудники.

Брукс ([19]) считает, что гидрирование абиетиновой кислоты или канифоли протекает в две ступени, из которых первая характеризуется более быстрым и более энергичным поглощением водорода. При этом первая ступень гидрогенизации канифоли соответствует стадии ее максимальной способности к окислению. Поэтому, даже ограничивая гидрогени-

Scanned by TapScanner

зацию первой ступенью, можно получить канифоль, почти не изменяющуюся на воздухе.

Для характеристики условий, при которых происходит присоединение водорода к канифоли, приводим ниже описание некоторых из предложенных в этом отношении методов.

Согласно Бруксу (19), этот процесс может быть осуществлен следующим образом: в расплавленную канифоль, к которой добавлено 3% свежевосстановленного никеля, при тщательном перемешивании пропускают ток водорода, причем температура реакции поддерживается от 180 до 230°. Когда работают под давлением, ход реакции контролируется показаниями манометра. Если давление перестает заметно снижаться, это служит показателем того, что стадия интенсивного поглощения водорода завершена (первая ступень). Гидрогенизацию заканчивают, когда величина иодного числа продукта реакции достигнет 20 или менее (по Ганушу). В качестве активного катализатора вместо никеля может применяться коллоидальный палладий.

Эллис (26) рекомендует проводить гидрогенизацию канифоли (в расплавленном состоянии или в растворе инертного растворителя) при 180° и под давлением водорода 0,7 ат и выше. Катализаторами процесса могут служить никель, кобальт, медь, платина и палладий.

Тютюнников и Перстнев (27) ведут насыщение канифоли водородом при 7 ат давления и при температуре 145° в присутствии палладия как катализатора. Канифоль предварительно растворяют в амиловом спирте с небольшим количеством концентрированной соляной кислоты. По указанию авторов, в этих условиях возможно поглощение водорода в количестве, составляющем 90% от теоретически возможного.

Хенке (28) гидрирует канифоль, применяя в качестве катализатора никель. По окончании процесса гидрирования катализатор отделяется от канифоли, последняя перегоняется в вакууме при 250—300° и остаточном давлении 10 мм, причем с выходом 70—75% отбирается средняя фракция.

По Гамфрею (29), можно добиться не менее, чем 50%-ного насыщения канифоли, подвергая ее действию водорода под давлением от 14 до 105 ат при температурах от 125 до 225° в присутствии никеля в качестве активного катализатора. Конечный продукт реакции имеет более светлую окраску, чем исходная канифоль.

По последним данным (30), на основе этого метода после многолетних испытаний фирмой Геркулес Поудер (США) в настоящее время осуществлена в промышленных условиях выработка двух сортов гидрогенизированной канифоли, выпускаемых на рынок под названием «стэйбилит А-1» (Staybelit) и «стэйбилит А-2». По сообщению фирмы Геркулес Поудер, стэйбилит представляет продукт частичной и полной гидрогенизации кислотных и некислотных составных частей канифоли. По сравнению с канифолью стэйбилит имеет более светлую окраску, не окисляется на воздухе и не изменяется при действии света, а также обладает значительно меньшей хрупкостью. Вместе с тем стэйбилит сохраняет кислотный характер канифоли. Поэтому он может быть применен с эффективными результатами в соответствующих производствах, например для проклейки бумаги, в мыловарении. Его типовая характеристика приводится в табл. 2.

Таблица 2

	Стэйбилит А-1	Стэйбилит А-2
Кислотное число . . .	167	162
Число омыления . . .	169	168
Неомыляемых	7,5%	8%
Нерастворимых в петролейном эфире . . .	0,2%	0,2%
Цветность	5 (амбер)	13 (амбер)
Точка каплепадения .	80°	77°

Для сопоставления с приведенными выше способами гидрогенизации канифоли необходимо отметить метод, позволяющий придать канифоли характер насыщенного соединения без обработки водородом и представляющий несомненный интерес вследствие своей относительной несложности. Согласно этому методу, если привести канифоль в соприкосновение с такими катализаторами, как ни-

Scanned by TapScanner

кель, платина или палладий, при температуре, лежащей в пределах 150—250°, можно добиться заметного изменения ее физико-химических свойств: повышения точки плавления, а главное значительного изменения ее способности к реакциям присоединения. В качестве катализатора предпочтительно применять палладий, нанесенный на гранулированный алюминий ([31]).

Для сравнения в табл. 3 приводится характеристика канифоли до и после обработки.

Таблица 3

	Канифоль до обработки	Канифоль после обработки
Родановое число . . .	90—96	10—14
Точка плавления (каплепадения)	80—85°	85—90°
Число омыления . . .	168—172	167—171

Гидрогенизацию применяют также и в отношении тех производных канифоли, которые сохранили ее ненасыщенный характер. Рекомендуется, например, гидрирование резинатов металлов ([32]), а также канифольных и абиетиновокислых эфиров одно- и многоатомных спиртов ([32]). В этих случаях при помощи насыщения водородом достигают большой прочности и устойчивости продуктов обработки, а также повышения их точки плавления.

Придерживаясь соображений Эллиса ([33]) относительно области применения термина «гидрогенизация», мы рассмотрим здесь для удобства изложения и те методы обработки канифоли водородом, в основу которых положена реакция ее восстановления.

В последние годы эта реакция была предложена в качестве имеющего техническое значение способа получения из канифоли или ее эфиров высокомолекулярного спирта, а именно абиетилового спирта или абиетинола ($C_{19}H_{29}CH_2OH$).

Например, по данным Скотта и Гансслея ([34]), абиетиловый спирт получают действием натрия, взвешенного в кипящем выше 100° жидком углеводороде, на раствор в ксилоле сложного эфира канифоли и бутилового спирта. На 1 граммолекулу сложного эфира берут приблизительно 4 грамматома натрия и 2 граммолекулы бутилового спирта.

Абиетиловый спирт может быть превращен в новые производные путем гидрогенизации, а также этерификации.

Так, по Байркиту ([35]), процесс гидрирования абиетилового спирта осуществляют следующим образом. В начале операции спирт нагревают с одновременным пропусканием водорода и затем в жидком состоянии проводят через катализатор, причем водородом действуют в прямом токе или в противотоке. Для получения дигидроабиетилового спирта ($C_{19}H_{31}CH_2OH$) необходима температура 100° и давление 15 ат, а для превращения в тетрагидроабиетиловый спирт ($C_{19}H_{33}CH_2OH$) — температура 210—230° и давление 50—70 ат. В качестве катализатора применяют сплав алюминий-никель в зерненом виде. Если он потерял свою активность, его обрабатывают растворителем канифоли и в случае надобности — раствором щелочи, например NaOH.

Этиловый эфир абиетилового спирта ($C_{19}H_{29}CH_2OC_2H_5$) или его ди- или тетрагидропроизводного, по указанию Литтмана ([36]), получают, действуя на эти соединения при температуре 100—125° (по желанию в среде инертного растворителя) диэтилсульфатом в присутствии NaOH при сильном перемешивании.

Эти эфиры могут служить пластификаторами для хлорированного каучука, нитроцеллюлозы или ацетата целлюлозы в составах для покрытий и т. д.

Получение продуктов конденсации и полимеризации

При помощи реакций конденсации и полимеризации канифоль может быть превращена в продукты, обладающие ценными свойствами.

Получение продуктов конденсации возможно осуществить путем взаимодействия канифоли со многими органическими соединениями, в частности с альдегидами алифатического ряда, например, с формальдегидом, а также с непредельными двуосновными кислотами или их ангидридами, например, с малеиновым ангидридом.

Scanned by TapScanner

Конденсация канифоли с алифатическими альдегидами проводится обычно в присутствии кислых или щелочных катализаторов (37), причем получаются продукты с более высокой, чем у исходной канифоли температурой размягчения.

Согласно Зильберману и Болотину (38), если действовать 40%-ным формальдегидом (25 объемных частей) на канифоль (100 весовых частей) в присутствии соляной кислоты ($^1/_{10}$ весовой части), то образуется маслорастворимая смола. Операция проводится при нагревании и при перемешивании в течение 24 часов в кубе с обратным холодильником. Указанная смола имеет кислотное число 130 и может быть подвергнута этерификации глицерином. Этерифицированный продукт характеризуется кислотным числом 10—15, температурой размягчения 100—115° и полной растворимостью в маслах.

В качестве другого примера можно привести процесс, рекомендуемый Остергофом (39), по которому сложный эфир канифоли может быть сконденсирован с формальдегидом в присутствии паратолуолсульфокислоты.

С практической точки зрения представляет большой интерес конденсация канифоли с малеиновым ангидридом. В основе этой реакции лежит диеновый синтез Дильса и Альдера (40), согласно которому каждое соединение с активной этиленовой связью может непосредственно присоединяться к сопряженной системе двух этиленовых связей.

Продукты, получаемые из канифоли или ее эфиров при помощи указанной реакции, подобны лаковым смолам, которые с недавнего времени под названием «петрекс» выпускаются в США фирмой Геркулес Поудер и которые получают, осуществляя реакцию взаимодействия малеинового ангидрида с α-терпиненом или с другими терпенами (41).

Обработке малеиновым ангидридом может быть подвергнута не только канифоль или ее эфиры (42), но и канифоль в соединении с терпенами (43), а также модифицированные при помощи канифоли фенолформальдегидные («альбертоли») и глипталевые («теглак», «паралак») смолы [2]. Канифольмалеиновая смола может быть дополнительно этерифицирована спиртами (43). Продукт конденсации малеинового ангидрида с глицериновым эфиром канифоли, выпускаемый в Англии под маркой КМ (46, 47), дает очень светоустойчивую пленку и совмещается с нитроцеллюлозой. Относительно способов получения продуктов взаимодействия канифоли с малеиновым ангидридом имеются, например, следующие указания.

Нагревают канифоль с малеиновым ангидридом при 110° Ц. Полученная смола имеет иодное число 63 (у исходной канифоли 180) и температуру размягчения 100° (48).

По другому методу (49) к 100 частям канифоли, нагретой до 150° Ц, добавляют 35 частей малеинового ангидрида. Через 1,5 часа образуется смола, температура размягчения которой на 25° выше таковой у исходной канифоли.

Аналогичный способ рекомендуется (50) для получения светоустойчивой смолы из абиетилового спирта и малеинового ангидрида, для чего указанные вещества (соответственно 300 и 98 г) нагревают при 100—110°.

Меняя соотношения и условия реакции при конденсации с малеиновым ангидридом, можно получать термореактивные смолы, т. е. переходящие при нагревании в неплавкое и нерастворимое состояние.

Что касается методов полимеризации, то согласно имеющимся указаниям этим путем канифоль может быть превращена в продукт, обладающий по сравнению с ней улучшенными физико-химическими свойствами.

Как можно видеть из приводимых ниже описаний, эти методы сравнительно несложны.

Согласно Мортону (51), бензиновый раствор канифоли подвергают действию крепкой серной кислоты (не выше 81%-ной концентрации). При смешивании происходит реакция полимеризации. В результате получают продукт более светлый, чем исходная канифоль, и отличающийся по сравнению

---

[2] Эти смолы в данном обзоре не рассматриваются, поскольку они относятся к искусственным смолам. Подробные сведения об этих продуктах можно найти у Эллиса (44), Когана (41) а также у Шейбера и Зендига (45).

Scanned by TapScanner

с ней бо́льшим молекулярным весом, более высокой температурой размягчения и более низкими иодными кислотным числами. Температура размягчения может быть повышена на 55°.

Руммельсберг ([52]) рекомендует тщательно перемешивать раствор канифоли в моноциклическом ароматическом углеводороде (бензоле, толуоле) с 65%-ной и более крепкой серной кислотой примерно в пределах температур от 10 до 65°, не допуская при том существенного сульфирования. По окончании реакции отделяют раствор полимеризованной канифоли от серной кислоты, после чего отгоняют растворитель.

Согласно Борглину ([53]), полимеризующим агентом может служить фтористый бор, которым обрабатывают бензиновый раствор канифоли при температуре, лежащей в пределах 5—35°.

По аналогичному методу ([54]) сложные эфиры кислот естественных смол, растворенные в органическом растворителе, подвергаются действию фтористого бора.

Получение канифольных масел

Канифольные или гарпиусные масла являются продуктом разложения канифоли. В этом процессе при достаточно сильном действии тепла происходит декарбоксилизация содержащихся в канифоли смоляных кислот с образованием ненасыщенных углеводородов (абиетен — $C_{19}H_{30}$); однако часть канифоли перегоняется неразложенной, чем обусловливается в основном кислый характер сырых масел.

При обычной сухой перегонке получают, кроме газа, головных фракций (пинолина) и пека, 50—55% светлых масел, 15—20% синих масел и 6—7% зеленых масел ([55]).

Канифольные масла находят широкое применение для изготовления различного рода смазок, типографских красок, смолок, линолеума и других материалов.

За границей для выработки масел потребляется значительное количество канифоли. Из данных Сарго ([56]) видно, что в одной только Франции для этой цели было переработано в 1937 г. 2 тыс. т канифоли.

Канифольные масла в качестве продукта промышленного производства насчитывают много лет своего существования; тем не менее интерес к ним не ослабевает, свидетельством чего служит появление ряда новых методов их получения.

Мы не будем останавливаться на давно вошедших в практику методах, с которыми можно ознакомиться по известным руководствам Анде ([57]), Швейцера ([58]) и Везе и Дюпона ([59]). Однако следует отметить интересный, хотя и неосуществленный, способ Любарского ([60]), который для получения канифольных масел подвергал сухой перегонке канифольное мыло — продукт щелочной экстракции пневого осмола.

Здесь будут рассмотрены лишь новые предложения в этой области.

Опубликованные в последние годы методы термического разложения канифоли характеризуются применением катализаторов и стремлением получить с хорошим выходом масла высокого качества и различного назначения (нейтральные, вязкие, высыхающие и другие масла).

По указанию Гамфрея ([61]), канифоль может быть превращена в нейтральные масла, если нагревать ее примерно при 300° Ц с 2% фуллеровой земли или активированного угля. Во время работы необходимо препятствовать перегонке канифоли.

По другому методу ([62]) практически нейтральные масла, состоящие главным образом из углеводородов, можно получить, если при разложении канифоли применять в качестве катализатора гидросиликат алюминия, активированный соляной кислотой.

Перегонку канифоли над фосфорной кислотой рекомендует Пирл и Ден ([63]). При переработке канифоли на масла катализаторами могут служить также борная кислота или ее соли или хлористый цинк ([64]).

Указывают ([65]), что высыхающее масло образуется, если нагревать частично этерифицированную канифоль при температуре, лежащей в пределах 260—325°, в присутствии фуллеровой земли, пока кислотное число заметно не сни-

Scanned by TapScanner

зится. Это масло представляет собой вязкую жидкость коричнево-краснова-тую в проходящем и зеленоватую в отраженном свете. Оно имеет кислот-ное число ниже 10, удельный вес от 0,9 до 1 и число омыления от 20 до 30. Масло быстро высыхает в присутствии солей кобальта.

Для получения высыхающего масла Джонстон ([66]) предлагает нагревать ка-нифоль с бензолсульфокислотой с по-следующим выделением масла перегон-кой.

Масла однородного качества с весьма высоким выходом можно получить, по указанию Гийе ([67]), нагревая канифоль под давлением в автоклаве при темпе-ратуре 300—400°. Условия разложения можно улучшить, применяя катализа-торы, например известь, окись цинка.

Согласно Доллу ([68]), низко- и высоко-кипящие масла образуются при обра-ботке ацетиленом или канифоли, или сухой смолосодержащей древесины при температуре около 250°.

Литература

1. L. Ruzicka, P. Ankersmit u. B. Frank, Helv. Chim. Acta, **15**, 1289 — 94, 1932.
2. „Журн. общ. хим.“, 2 (64), 806, 1932 г.
3. Fahrion, „Ztschr. ang. Chem.“, стр. 306, 1907.
4. В. С. Киселев, Олифа и лаки, Химтеоретиздат, 1932.
5. E. Schaal, Ам. пат. 4263, Герм. пат. 128034 и 419673.
6. T. Bradley, Ам. пат. 1893982, 1933 г.; Chem. Abs. 27, 2319, 1933.
7. D. Whipple, Ам. пат. 1083168, 1913.
8. П. Руфимский, „Лесохим. пром.“, № 2, 1935.
9. A. Ramage, Ам. пат. 1752693 и 80827, „Bull. de l'inst. du Pin“, № 10, стр. 238, 1930.
10. „Bull. de l'inst. du Pin“, № 3, стр. 51, 1930.
11. J. Köhler, Герм. пат. 337903, 1921. Фр. пат. 493667, 1919.
12. Delaney, „Nitrocellulose“, № 12, 1936.
13. G. Genin, „Rev. gén. de matières plastiques“, № 4, 1936.
14. И. Морозов, Окисленная канифоль, активно растворяющая нитроклетчатку, „Журн. хим. пром.“, № 11, 1932.
15. Hercules Powder (F. Lane). Ам пат. 2114393, 1937. „Pap. Tr. J.“, 1938, 14/VII, 31; Ам. пат. 2114392, 1938. „Chem. Abs.“ 12, 4776, 1938.
16. Отчет ЦНИЛХИ, Авторск. свид. 52498, 1938.
17. Отчет ЦНИЛХИ.
18. „Hercules Powder“, фр. пат, 469350, 1937 C. 1. 2070, 1938.
19. Brooks, Ам. пат. 1167264, 1916 г.; К. Эллис, Гидрогенизация органических соединений, вып. III, стр. 19, 1935.
20. G. Brus, Доклад о деятельности Института сосны за 1937 г. „Bul. de l'inst. du Pin“, № 39, стр. 66, 1938.
21. Krumbhaar, „Bul. de l'Inst. du Pin“, № 12, стр. 249, 1935.
22. Il Giorn. de Chim. № 362, стр. 171 — 174 и 179 — 180, № 364, стр. 232 — 235, 1937.
23. Johanson, Arkiv. Kem. Min. Ceol. 1917, **6** (19). Цит. по К. Эллис „Гидроген. орган. соедин.“, вып. I, стр. 266, 1934.
24. Wienhaus, „Ztschr. ang. Chem.“, 1921 **34**, 257. Цит. по К. Эллису, стр. 23.
25. Ruzicka u. Meyer, Ruzicka u. Schinz. Helv. Chem. Acta, 1922, **5**, 324. Цит. по К. Эллису, стр. 23.
26. Ellis, Ам. пат. 1249050, 1917.
27. Б. Тютюнников и Н. Перстнев, Англ. пат. 356742, 1929.
28. C. Henke, Ам. пат. 1899961, 1933.
29. Hercules Powder (Humphrey) Ам. пат. 2113808, 1938.
30. „Ind. Eng. Chem.“ № II, 32 — 33, 1938.
31. Hercules Powder, Англ. пат. 471629, B.C.A. 1938. B. июнь 690. Фр. пат. 820771, 1937 C. 1938. 1. 4720, см. также G. F. Votz, „Revue gén. des matières plastiques“ № 5, стр. 134 — 39, 1938.
32. Hercules Powder (Reid) Ам. пат. 2054834, 1936, B.C.A. 1938, B. июнь, 690. Hercules Powder (Butts), Ам. пат. 2042585, 1936, B.C.A. 1938, B, ноябрь, 1241. Hercules Powder, (Humphrey), Англ. пат. 2051796, 1936; B.C.A. 2. 193, 1938.
33. К. Эллис, Гидрогенизация органических соединений, вып. 1, стр. 5. Госхимтехиздат, 1934.
34. E. Dupont de Nemours (N. Scott u V. Hansley), Ам. пат. 2113243, 1938. U.S.P.O. 5/IV 1938, 137. E. Dupont de Nemours, Фр. пат. 810983, 1937. C. 1937. II. 2070. I. G. Farbenind. Англ. пат. 457795; Paint Technology, апр. 1937. E. Dupont de Nemours, Англ. пат. 813665, 1937; C. II; 4244. 1937.
35. Hercules Powder (Byrkett), Ам. пат. 2094117, 1937. C. 1, 4720. 1938.
36. Hercules Powder (E. Littmann), Ам. пат. 2094545, 1937, Chem. Abs. 22, 8545, 1937.
37. К. Эллис, Химия синтетических смол п. I, вып. 2, стр. 115, ГОНТИ, 1938.
38. Г. Зильберман и А. Болотин. За лако-красочную индустрию, № 3, 1933.
39. Hercules Powder (A. Osterhof), Ам. пат. 2084213, 1937. Mod. Plastics, июль, 1937; см. также, например, L. Bolgar, Венгр. пат. 114853, 1936.
40. O. Diels u. K. Alder, Ann. **460**, 98 (1937).
41. А. Коган, Смолы из многоосновных кислот и многоатомных спиртов, ГОНТИ, 1938. C. Ellis, The Chemistry of Synthetic Resins, т. II, стр. 845, 1935. „Chem. Met. Eng.“, № 3, 70, 1937. E. Littman. „Ind. Eng. Chem.“ 28, 1150, 1936. Hercules Powder (Humphrey), Ам. пат. 2094947, 1937. „Chem. Abs.“, № 22, 1937.

Scanned by TapScanner

42. C. Ellis, The chemistry of synthetic Resins, т. II, стр. 857, 1935 г.
Hercules Powder (Humphrey), Ам. пат. 2025947; C. 1, 3030, 1936.
43. Hercules Powder (Humphrey), Ам пат. 2092741, 1937. C. 1, 1675, 1938.
Hercules Powder (Peterson), Ам. пат. 2048436, C. II, 1091, 1937.
Hercules Powder (Coburn), Ам. пат. 2047004, 1936 B.C.A. B. дек. 1937.

44. К. Эллис, Химия синтетических смол, т. I, вып. 1 и 2, ГОНТИ, 1938.
45. И. Шейбер и К. Зендиг, Госхимтехиздат, 1933.
46. C. Ellis, The Chemistry of synthetic Resins, т. II, стр. 857, 1935. Ellis, Ам. пат. 2063542, C. I. 3233, 1937.
47. H. Kemner, Farbe und Lack, № 26, стр. 303. 1936.
48. I. G., Англ. пат. 355281, 1930, B.C.A. B., 72, 1932.
49. I. G., Англ. пат. 399206, 1932, B.C.A. B., 1021, 1933.
50. I. G., Англ. пат. 457795, Paint Technology, апр. 1937.

51. Columbia Naval Stores, Ам. пат. 2017866, 1935.
Англ. пат. 459320 и Фр. пат. 796511, 1936, 805924, 1937.

52. Hercules Powder (L. Rummelsberg), Ам. пат. 2108928, 1938, „Chem Abs.", 8, 3178, 1938.

53. Hercules Powder (Borglin) Ам. пат. 2120015, 1938; Chem. Abs. 15, 6085, 1938.
54. I. G., Герм. пат. 575. 132, добавл. к пат. 594897, „Bull. de l'Inst. du Pin", стр. 214, 1933.
55. Р. Дюлу, Канифоль и канифольные масла, Практические вопросы канифольно-скипидарного производства, Гослестехиздат, стр. 59, 1934.

56. R. Sargos, „Bull. de L'Inst. du Pin", № 39, 1938.
57. Andes, Die Harzprodukte, 1924.
58. V. Schweizer, Die Destillation der Holze, 1905.
59. M. Vèzes et G. Dupont, Résines et Térébenthines, 1924.
60. Е. Любарский, Русск. пат. 14343, от 30/IX 1908.
61. Hercules Powder (Humphrey), Ам. пат. 1852244, 1932. „Chem. Abs." 26, 13103, 1932.
62. I. C. (Binapfle), Ам. пат. 1952233, 1934; „Chem. Abs." 28, 3605, 1934.
63. I. Pearl u. W. Dehn, „Ind. Eng. Chem.". 29, № 12, стр. 1440, 1937.
64. Hercules Powder (Borglin), Ам. пат. 1782401, 1930. „Chem. Abs.", 25, 424, 1931.
65. „Newport Industrie", Ам. пат. 2022973, 1936. „Bull. de l'Inst. du Pin", № 23—24, стр. 265. 1936.
66. Hercules Powder (Jonston), Ам. пат, 1975211, 1934; „Chem. Abs.", 28, 7561, 1934.
67. A. Gillet, Фр. пат. 684872; "Bull. de l'Inst. du Pin". № 24, стр. 277, 1931.
68. G. Doll, Герм. пат. 646637, 1937, C. 1937, 11, 2109. „Chem. Abs." 6767, 1937.

*Изменение химического состава древесины при термическом разложении ее перегретым паром**

Б. П. ОСАНОВ

(ЦНИЛХИ)

Обычный процесс сухой перегонки дерева заключается в разложении древесины при нагревании в специальных ретортах без доступа воздуха. Продукты разложения, как-то: вода, уксусная кислота, метиловый спирт, смолы и пр., уносятся в холодильник и конденсируются, другие же уходят в виде газов в атмосферу.

Процесс заканчивается при температуре около 400°, причем с повышением температуры от 275° количество водного дестиллата уменьшается, количество смол увеличивается, и в ретортах остается уголь.

Наблюдения показывают невозможность равномерного и быстрого прогрева всей древесины как благодаря незначительной ее теплопроводности, так и ввиду наличия значительного количества воздуха в древесной ткани.

В результате местных перегревов древесина разлагается неравномерно, часть ценных продуктов не успевает быстро удаляться из реторты непосредственно после их образования и, соприкасаясь с нагретой массой древесины и стенками реторты, подвергается разложению, полимеризации и конденсации. Далее процесс обычной сухой перегонки дерева трудно поддается регулировке, а следовательно, и контролю при получении тех или иных продуктов.

Быстрого и равномерного разложения древесины можно достичь, например, при непосредственном прогревании ее в измельченном виде перегретым паром.

В этом случае путем изменения температуры обработки возможно фракционировать продукты разложения древесины.

Термическому разложению древесины перегретым паром и в токе различных газов

---

* Работа проведена в ячейке НИТО при ЦНИЛХИ в порядке соцсоревнования на лучшую научно-исследовательскую работу к 20-й годовщине Октябрьской революции.

Scanned by TapScanner

Таблица 1

№ образца	Условия обработки: температура	Условия обработки: продолжит. в часах	Цвет обработанных опилок	Выход в %	Состав опилок в %: вещества, растворимые в спирто бензоле	лигнин	целлюлоза без пентозанов	пентозаны	OCH_3
1	До обработки	—	светло-желтый	100,0	1,83	31,3	54,9	10,97	4,95
2	200°	3,0	темно-желтый	94,0	2,04	32,1	53,9	10,20	4,90
3	225°	3 0	светло-коричневый	89,1	2,30	31,9	53,6	8,01	4,69
4	250°	3,0	коричневый	83,6	2,57	33,4	52,3	7,32	4,47
5	275°	3,0	„	79,3	2,83	34,8	51,4	6,91	4,35
6	300°	2,5	темно-коричневый	78,1	3,26	34,6	51,0	6,64	4,13
7	325°	3,0	„	74,0	3,94	35,9	50,7	5,66	4,01

Таблица 2

№ образца	Условия обработки: температура	Условия обработки: продолжительность в часах	Выход в %	Потеря в %	Состав опилок в пересчете на исходную древесину (до обработки паром): спирто-бензольный экстракт	лигнин	целлюлоза	пентозаны	OCH_3
1	До обработки	—	100	—	1,83	31,3	54,9	10,97	4,94
2	200°	3,0	94,0	6,0	1,92	30,2	50,7	9,60	4,60
3	225°	3,0	89,1	10,9	2,05	28,4	47,7	7,15	4,18
4	250°	3,0	83,6	16,4	2,15	27,9	43,8	6,12	3,74
5	275°	3,0	79,3	20,7	2,25	27,6	40,8	5,58	3,45
6	300°	2,5	78,1	21,9	2,54	27,0	39,8	5,18	3,23
7	325°	3,0	74,0	26,0	2,92	26,5	37,6	4,18	2,97

Таблица 3

№ образца	Условия обработки: температура	Условия обработки: продолжительность в часах	Потери составных частей в процентах: смолистые вещества	лигнин	целлюлоза без пентозанов	пентозаны	OCH_3
1	До обработки	—	—	—	—	—	—
2	200°	3,0	+ 5,0	3,7	7,5	12,7	7,4
3	225°	3,0	+12,0	9,3	13,0	34,8	15,4
4	250°	3,0	+18,0	11,0	20,2	44,3	24,5
5	275°	3,0	+23,0	11,8	25,6	49,3	30,3
6	300°	2,5	+39,0	13,8	27,4	52,8	34,8
7	325°	3,0	+59,4	15,4	31,7	61,9	40,1

Scanned by TapScanner

за последнее время уделяется все больше внимания.

Впервые перегонку с паром осуществил Виолетт в 1848 г. В 1909 г. была опубликована работа Вислиценуса[1] о перегонке древесины с перегретым паром при температуре свыше 250°. В 1928—1930 гг. Вислиценусом[2] предложен новый метод разложения древесины без образования дегтя.

Наиболее полными являются работы проф. П. А. Боброва[3], начатые в 1927—1928 гг.

Данные, приводимые проф. Бобровым, показывают возможность повышения выходов кислот до 11—12% вместо 5—6% при обычной сухой перегонке дерева.

Процесс термического разложения древесины перегретым паром сложен и еще мало объяснен.

Из работ проф. П. А. Боброва[4] мы узнаем, что при обработке хлопковой целлюлозы (ваты) перегретым водяным паром, при температуре выше 270°, получается нелетучих воднорастворимых веществ 39,1%, растворимых в эфире — 15,9% и угля — 28,2%, остальное — газы, вода и пр.

При разложении лигнина Вильштеттера образуется при температуре выше 245° 45,8% угля, воднорастворимых веществ — незначительное количество.

В настоящей работе мы стремились, применяя фракционированную обработку древесных опилок перегретым паром, изучить изменения древесного комплекса в различных стадиях обработки и тем самым показать отношение отдельных составных частей древесины к воздействию на них температурных условий в среде перегретого пара.

Для изучения процесса постепенного распада древесины при обработке ее перегретым паром проводилась фракционированная обработка древесины в пределах 200—325°.

Еловые опилки загружались в медную колбу, через горло которой вставлялись две трубки, одна для соединения с пароперегревателем и парообразователем, а другая для выхода газов в атмосферу.

Обработка опилок производилась при усиленной подаче пара (около 1 кг в час на 100 г опилок).

Обработанные опилки измельчались в мелкий порошок, просеивались через сито № 60 и анализировались.

В начале опилки обрабатывались спирто-бензолом в аппаратах Сокслета.

Обессмоленные опилки исследовались на содержание в них лигнина, целлюлозы и веществ, образующих фурфурол (пентозаны).

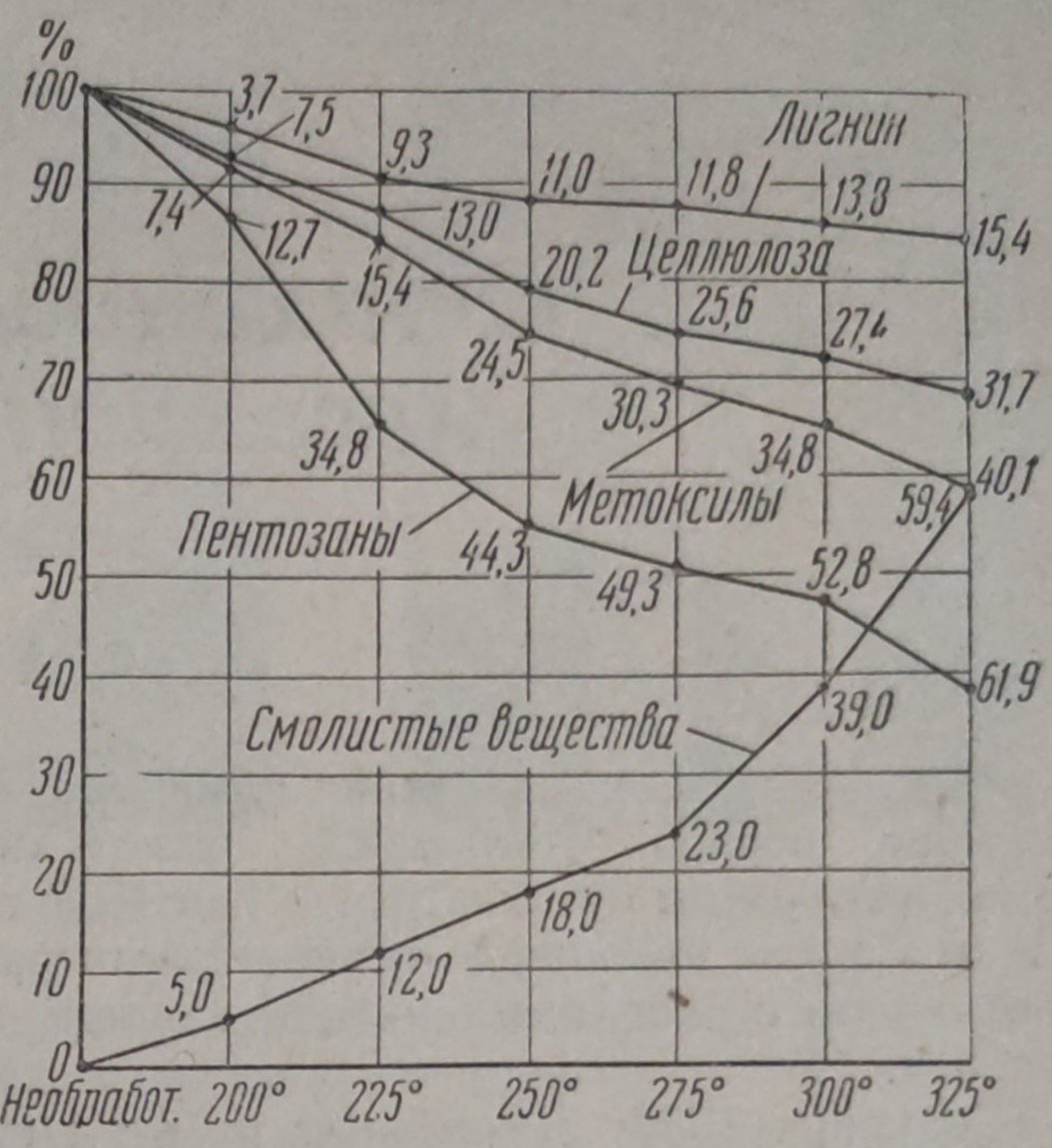


Рис. 1. Диаграмма распада составных частей древесного комплекса

Определение лигнина производилось по методу Кенига, целлюлозы — по Кюршнеру, пентозанов — по Толленсу с определением фурфурола бромидбромматным методом и метоксилы — по Цейзелю.

Результаты анализов приведены в табл. 1—3 и диаграмме 1.

Результаты, приведенные в таблицах и представленные на диаграмме, показывают определенные химические изменения древесного комплекса при фракционированной обработке древесины перегретым паром в пределах 200—325°.

С увеличением температуры обработки количество древесины, подвергающейся разрушению, растет и при 325° через 3 часа составляет 26%.

Наибольшим изменениям подвергаются пентозаны, далее следует целлюлоза и затем лигнин.

Надо заметить, что лигнин в данном случае хотя и сохраняется количественно, но в качественном отношении все же претерпевает значительные изменения. Так, мы видим по метоксилам, что отщепление их в процессе обработки значительно превышает потерю лигнина и при 325°, например, при 15,4%-ной потере лигнина потеря метоксилов составляет 40,1% от имевшегося в натуральной древесине их количества.

Исследование древесного комплекса в процессе фракционированной обработки древесины показывает различную скорость распада составных частей древесины. Это обстоятельство, повидимому, дает возможность проведения последовательного расщепления древесины с выделением в отдельные фракции фурфурола, метилового спирта, сахаров, лигнина и других продуктов распада древесины.

---

[1] Journal fur praktische Chemie, 79, стр. 177, 1909.

[2] Zt. angew. Chemie, J, 50, стр. 1313—1316; V. D. I. № 43, 1469—1478, 1930.

[3] П. А. Бобров, „Термическое разложение древесины перегретым паром". Труды Центральн. научн. исследов. лесохим. ин-та, вып. V, стр. 3—41, 1934 г.

[4] Труды ЦНИЛХИ, вып. V и «Лесохим. пром.» за 1936 г.

Scanned by TapScanner

Стахановцы Сявского лесохимкомбината

А. Ф. ЗАЙЦЕВ

(СЯВСКИЙ ЛХК)

Сявский лесохимический комбинат — детище второй сталинской пятилетки. Комбинат начал осваиваться в мае 1937 г. За это время инженерно-техническими работниками и рабочими проделана большая работа.

С апреля 1938 г. комбинат работал на сырых дровах, что значительно затрудняло работу ретортного цеха. Химическому цеху жижка давалась с кислотностью 6—7%. Несмотря на это, комбинат добился выходов продукции выше плановых.

В этом большая заслуга ИТР, стахановцев и рабочих ретортного и химического цехов, особенно комсомольской смены химического цеха, которая была организована в июне прошлого года.

Многие стахановцы химического цеха добились очень хороших результатов в своей работе. М. Н. Козлов — аппаратчик эфирнокислотного аппарата начал работать в химическом цехе в 1937 г. Норму в среднем выполняет на 110—115%. Тов. Козлов первый добился снижения кислотности эфира до 0,01% вместо плановых 0,05%.

Тов. Козлов—член ленинско-сталинского комсомола и это звание оправдывает с честью. Недавно его перевели работать на новый четырехколонный непрерывнодействующий аппарат «Гольцерн-Гримма».

Н. И. Кацериков — аппаратчик спиртовых ПДА, приехал с Ашинского комбината в 1936 г., чтобы обучить молодых аппаратчиков Сявы.

Норму т. Кацериков выполняет на 110—112%; он добился хороших выходов растворителя «А», «МАЦ» и укрепленного спирта, средняя выработка товарной продукции у него 90% вместо плановых 80%; продукцию дает без брака.

Тов. Кацериков хороший общественник — принимает деятельное участие в работе струнного кружка, читке газет и пр.



М. Н. Козлов

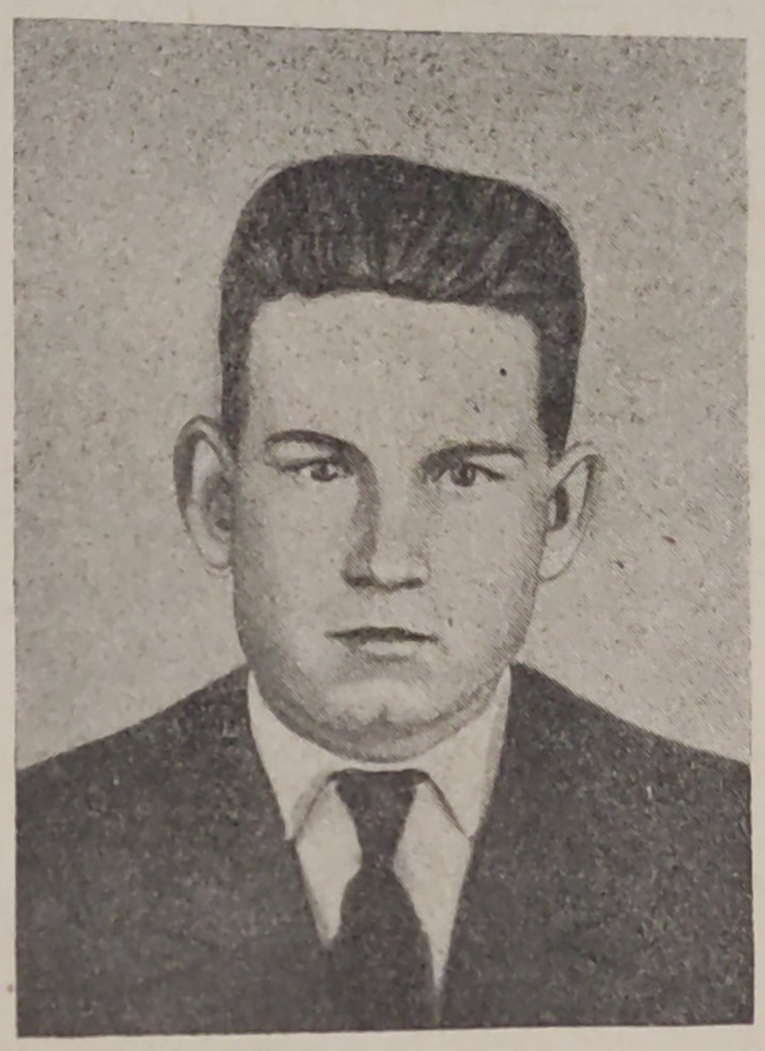


Н. И. Кацериков

Scanned by TapScanner



Е. М. Тюлина



П. П. Мальцев



С. С. Патрин

Е. М. Тюлина работает аппаратчицей чернокислотного ПДА, норму выполняет на 115%; добилась выхода технической кислоты из черной кислоты 85—90% вместо плановых 80%. В день открытия XVIII съезда ВКП(б) выполнила норму на 124%; 8 марта премирована как лучшая стахановка комбината.

Тов. Тюлина — комсомолка, ведет общественную работу среди домашних работниц (разъясняет материалы XVIII съезда партии).

П. П. Мальцев — комсомолец, работает аппаратчиком чернокислотного аппарата. Норму выполняет на 110—115%; дает выход технической кислоты 85%. Тов. Мальцев принимает активное участие в работе Осоавиахима, он имеет три оборонных значка, окончил допризывную подготовку на «отлично».

Неплохо работают и другие стахановцы химического цеха: Л. Андреева, Е. Малышева, Н. Фокина и ретортного цеха: А. Орлов, С. Тихомиров, Н. Лобин. Из ИТР хорошо работают начальник комсомольской смены химического цеха техник С. С. Патрин и начальник ретортного цеха техник В. И. Петрусиков. Плохая работа лесного отдела комбината, систематически не выполняющего плана по подвозке сырья и топлива, мешает стахановцам повышать производительность труда.

Лесной отдел должен улучшить свою работу, так как только при этом условии ретортный и химический цехи смогут выполнять план.

Scanned by TapScanner

Качественный обзор работы Сявского лесохимкомбината

И. Р. КОВЕНСКИЙ

(Центр. хим. лабор. Сявского ЛХК)

Сявский лесохимический комбинат пущен в IV квартале 1937 г., но не принят еще правительственной комиссией в эксплоатацию из-за значительных недоделок.

Оборудование завода в основном отечественного происхождения, за исключением одного аппарата для окончательной очистки древесного спирта, приобретенного у фирмы Гольцерн-Гримм. Ретортный цех завода оборудован американскими стандартными ретортами. Жижка перерабатывается по принципу Брюстера, т. е. применением в качестве растворителя диэтилового или серного эфира. Сущность этой схемы заключается в следующем: жижка после отделения от отстойной смолы поступает на обесспиртовывающий аппарат; туда же по специальному смолопроводу подается отстойная смола в количестве 8—10% от жижки. Цель подачи отстойной смолы — уменьшить засмоление ректификационных тарелок обесспиртовывающего аппарата.

Обесспиртованная жижка после вторичного отстаивания от отстойной смолы подвергается перегонке на трехкорпусном вакуумаппарате; при этом растворимая (кубовая) смола отделяется от водного раствора кислот.

Полученная из трехкорпусного аппарата «кислая вода» проходит маслоотстойники. После более или менее полного отделения масел кислая вода идет в экстракторы. В экстракторах происходит извлечение кислоты из кислой воды серным эфиром. В результате кислота распределяется между эфирокислотой и эфироводой.

Кислота, ушедшая в эфироводу, теряется с отбросами при регенерации серного эфира на эфироводных аппаратах. Эфирокислота перерабатывается на эфирокислотных аппаратах, в отгоне при этом получается серный эфир и черная кислота (остаток). Черная кислота накапливается в специальных сборниках и перерабатывается на ректификационных аппаратах на техническую уксусную кислоту.

Ввиду систематических перебоев в снабжении комбината технологическими и топливными дровами количество переугленных дров резко колеблется, и выпуск продукции значительно отстает от плана. Тем не менее накопленный Сявой опыт весьма показателен, так как даже при весьма серьезных недоделках ведущие аппараты оказались значительно эффективнее аппаратов Беджера на Ашинском заводе.

Кислотный цикл. В I квартале 1938 г. и частично в апреле переугливались дрова заготовки 1933—1934 гг. Эти дрова хранились без полагающегося разрыва между поленницами. К тому же биржа расположена на болотистом месте. Осушительных работ на бирже не проведено. Из-за недостатка дров применяли иногда влажную древесину и недогружали сушилки, этим и объясняются большие выхода жижки с кубометра переугленных дров и, следовательно, малая концентрация кислоты в жижке. Это видно из табл. 1.

Таблица 1

Месяцы	Выход жижки с 1 м³ дров в кг	Кислотность жижки в %
Январь	228,5	8,83
Февраль	253,7	7,8
Март	326,1	6,05
Апрель	308,7	6,15
Май	295,7	7,52
Июнь	323,7	7,24
Июль	338,3	6,9
Август	279,9	7,3
Сентябрь	309,5	7,21
Октябрь	305,9	6,93
Ноябрь	324,0	6,5
Декабрь	341,7	6,35

Примечание. Кислотность жижки определялась прямым титрованием 0,5 *N* NaOH при индикаторе фенолфталеин.

Весь конец 1937 г. на заводе были в основном заняты исправлением проектных и монтажных ошибок. Так, по проекту предполагалось, что эфирокислота и эфироводы с экстракторов будут непосредственно поступать в эфирокислотный и эфироводные аппараты. В результате экстракционная система оказалась аккумулятором для выравнивания всех изменений давления в экстракционном блоке. Правильная по существу мысль оказалась несостоятельной, так как расположение экстракторов не было до-

Scanned by TapScanner

статочно продумано. Чтобы экстракция проходила нормально, пришлось установить промежуточные бачки для эфирокислоты и эфироводы.

Почти все измерители скоростей были установлены неверно, и поэтому находились под заливом; в эжекторы трехкорпусного вакуумаппарата систематически попадала кислая вода и т. д.

Для анализа работы кислотного звена химического цеха весьма показательны данные выходов уксусной кислоты. Предварительно следует отметить, что чистых сортов кислоты Сявский лесохимический комбинат по существу не вырабатывал[1]. В основном уксусная кислота отправлялась заводом в виде технической неочищенной кислоты.

Сравнительно высокий выход (в кг) уксусной кислоты с 1 м³ переугленных дров, как видно из приведенных ниже данных, ни в коем случае нельзя считать предельным.

1938 год

Январь	11,2	Июль	15,0
Февраль	12,5	Август	14,5
Март	10,6	Сентябрь	14,4
Апрель	11,1	Октябрь	13,3
Май	12,2	Ноябрь	14,7
Июнь	14,0	Декабрь	15,4

1939 год

Январь	14,0	Февраль	14,1

Завод имеет еще резервы. Например, большое количество кислоты комбинат теряет в смоле и, следовательно, при упорядочении смоляного хозяйства выход кислоты может быть увеличен, по нашему мнению, до 16—16,5 кг с 1 м³ переугленных дров в пересчете на техническую кислоту.

Чтобы освоить смоляное хозяйство Сявского лесохимического комбината, нужно еще много поработать. Это надо сделать в первой половине 1939 г., так как теперь на этом участке завод теряет ежемесячно десятки тысяч рублей.

Существующий непрерывно-действующий смолообезвоживающий аппарат еще не освоен и работает неудовлетворительно — кислотность уваренной смолы доходит до 6—8%, имеющиеся же деревянные жижкоразгонные кубы для уваривания смолы не пригодны к работе и их следует заменить чугунными футерованными кубами, что и предпринято заводом. Начата также реконструкция смолообезвоживающего аппарата.

Наладив выработку кондиционной смолы и организовав выделение высших кислот, Сявский завод может значительно повысить общий выход кислоты и тем самым резко изменить ассортимент и стоимость выпускаемой продукции.

---

[1] По вопросу выработки чистых кислот на Сявском лесохимическом комбинате см. журнал „Лесохимическая промышленность“, № 3, 1939.

Улавливание и переработка спиртовых продуктов

На заводе наблюдаются также большие потери спирта при его улавливании и дальнейшей переработке. Заметим попутно, что промывка отходящих из конденсаторов неконденсируемых газов заводом не осуществляется. Предназначенная для этой цели скрубберная установка не работоспособна из-за конструктивных недостатков (деревянные цилиндры без какого бы то ни было заполнения).

Кроме того, вода как абсорбер вообще малоэффективна. При применении воды значительно увеличивается нагрузка на основное оборудование, требуется дополнительный расход пара и, кроме этого, что особенно важно, концентрация спиртов в скрубберной воде окажется близкой к концентрации спиртов в обесспиртованной жижке, т. е. недостаточной для эффективной переработки.

В настоящее время на Сяве реконструируют скрубберы для использования жижки как абсорбера по методу Шардоне. При этом, по нашим подсчетам, может быть уловлено дополнительно до 1,5 кг спирта с кубометра переугленных дров, т. е. примерно 20% от вырабатываемого количества.

Отличные показатели дает обесспиртовывающий аппарат. Содержание спирта в обесспиртованной жижке колеблется от 0,05 до 0,15% при производительности аппарата в 5—6 т жижки в час. При работе же на обесспиртовывающем аппарате Ашинского завода содержание спирта в обесспиртованной жижке составляет обычно 0,3—0,4%. Определение спирта на Аше, как и на Сяве, производится фотоколориметрическим методом.

Столь низкое содержание спирта в обесспиртованной жижке на Сяве объясняется ограничением нижнего предела кислотности спирта-сырца до 0,25% в пересчете на уксусную кислоту. Температура в нижней части ректификационной колонны обесспиртовывающего аппарата 90—92° Ц. При дополнительном подогреве жижки, поступающей на обесспиртовывающий аппарат, по предложению ЦНИЛХИ, можно будет снизить содержание спирта в обесспиртованной жижке до тысячных долей процента.

При переработке спирта-сырца на спиртовых периодически-действующих аппаратах (ПДА) до первой половины 1938 г. получался весьма большой выход нетоварных фракций. В отдельные месяцы количество нетоварных спиртов доходило до 40—45% от спирта-сырца. Объясняется это, по-видимому, принципиально неправильным режимом фракционной разгонки. Считалось необходимым, чтобы в начале отбора фракции товарного МАЦ:

1) всплываемость с 15%-ным раствором поваренной соли была не более 30% (проба с солью 1 : 1);

2) всплываемость с 30%-ным раствором едкого натра не менее 65% (проба со щелочью 1 : 2).

Scanned by TapScanner

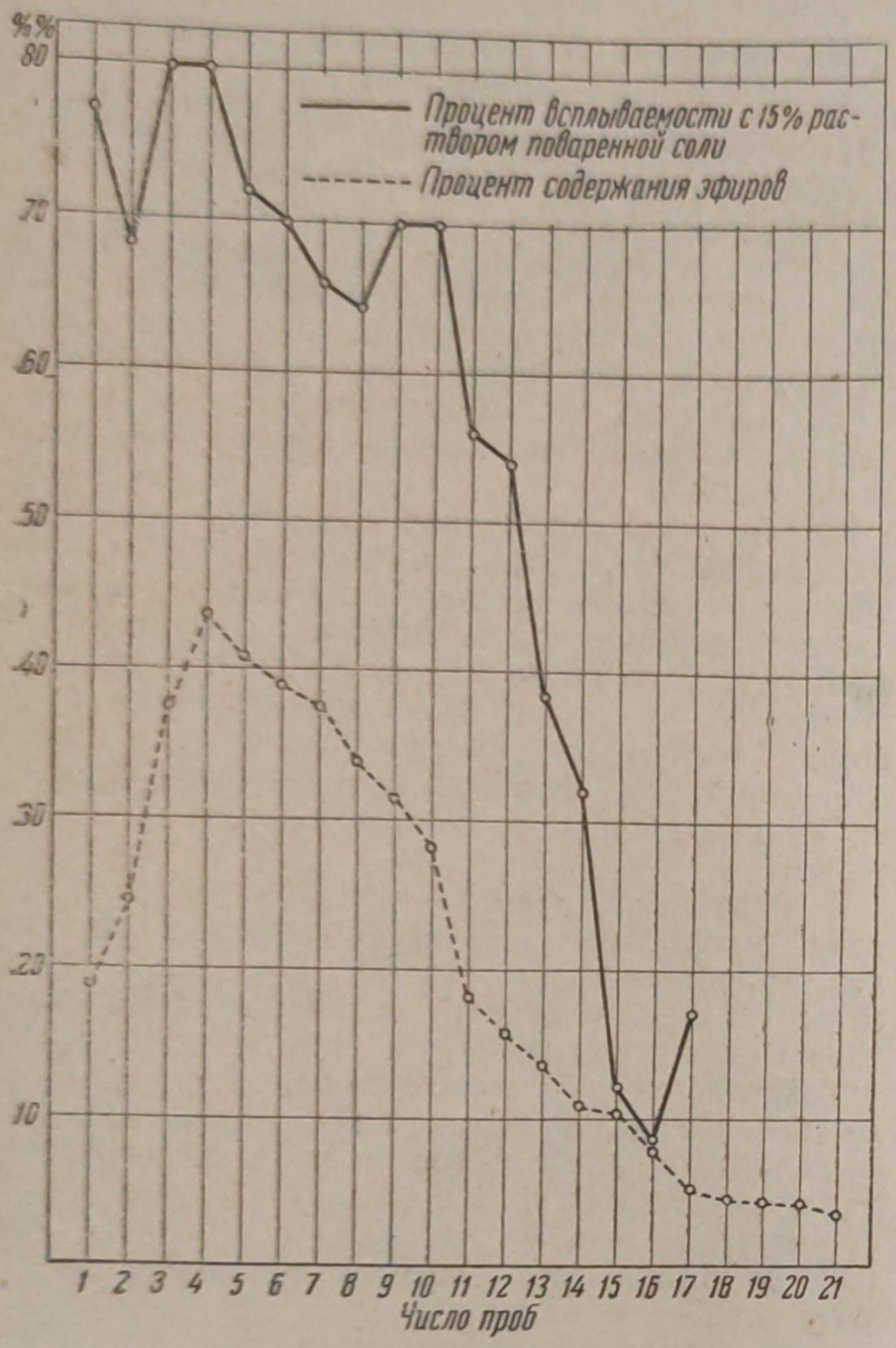


Рис. 1. Всплываемость с 15%-ным раствором поваренной соли

Когда всплываемость с 15%-ным раствором соли доходила до 30%, то всплываемость со щелочью в большинстве случаев была ниже 65%, и вся фракция после товарного растворителя А шла как фракция нетоварного ацетонистого (рис. 1 и 2). Товарный МАЦ вырабатывался на спиртовых ПДА случайно и весьма в незначительных количествах.

Со второй половины 1938 г. фракционная разгонка на спиртовых ПДА стала принципиально отличной от обычно принятых условий в лесохимии.

Так как быстрого метода определения эфиров пока нет в производстве, приходится пользоваться данными анализа с 15%-ным раствором поваренной соли, хотя эти данные, как мы видели, весьма условны. Необходимо найти быстрый, достаточно точный метод определения эфиров или кетонов; тогда один из компонентов может быть определен по разности с данными всплываемости с 30%-ным раствором NaOH, так как всплываемость в отношении 1:2 с достаточной для экспресс-анализа точностью показывает сумму эфиров и кетонов.

По Крайсиновичу[1], если в анализируемой смеси имеются другие растворители, кроме ацетона, то целесообразнее применять не иодный метод Мессингера, а метод с солянокислым гидроксиламином, основанный на взаимодействии солянокислого гидроксиламина с ацетоном с образованием оксимацетона и соляной кислоты. При этом процентное содержание ацетона в случае МАЦ определится по следующей формуле:

$$\% = \frac{0{,}0058\,(a-b)\,k\,100\cdot 100}{D\cdot 10},$$

где:

a — число мл 0,1 N NaOH, пошедшее на титрование в рабочем опыте;

b — число мл 0,1 N NaOH, пошедшее на титрование солянокислого гидроксиламина в холостом опыте;

k — коэфициент нормальности щелочи;

D — удельный вес анализируемого растворителя.

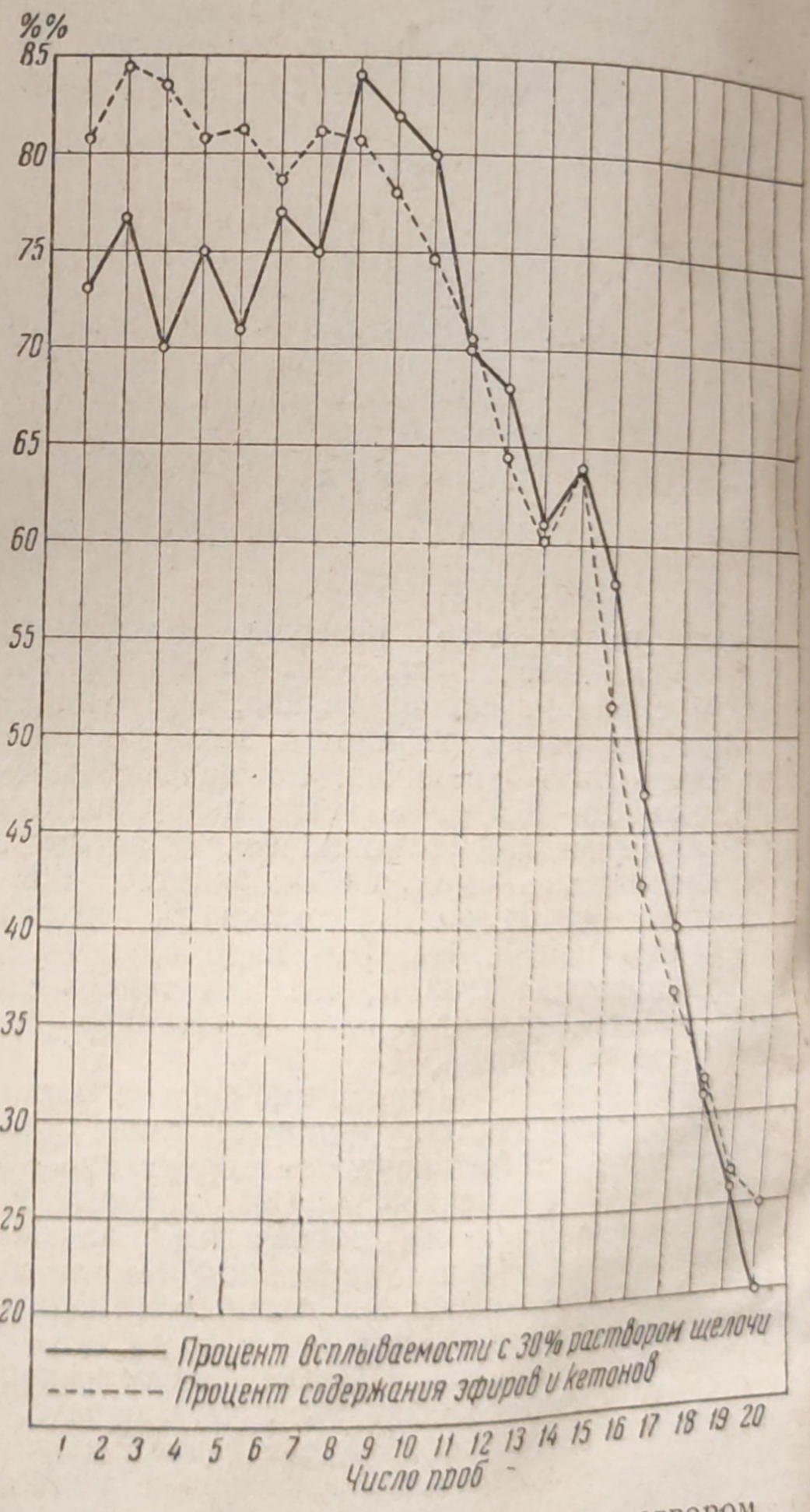


Рис. 2. Всплываемость с 30%-ным раствором щелочи

Со спиртовых ПДА при работе в условиях фракционной разгонки, приведенных в табл. 2, товарный МАЦ получается в весьма значительных количествах, что подтверждается следующими цифрами.

[1] Л. Платти, стр. 214, 1934.

Scanned by TapScanner

Таблица 2

Месяцы	Товарный МАЦ с 1 м³ переуглен-ных дров в кг	Выход товарного МАЦ от планового задания в %
Июль	0,945	189
Август	1,05	210
Сентябрь	1,4	208
Октябрь	1,22	244
Ноябрь	2,5	500
Декабрь	1,88	362

При нормализации работы обесспиртовывающего аппарата и упорядочении разгонки на спиртовых ПДА выход спиртов с 1 м³ переугленных дров увеличился и составил в январе 5,37 кг, в феврале 6,14 кг, в марте 7,0 кг, в ноябре 7,97 кг, в декабре 8,37 кг, в январе 1939 г. 7,51 кг и в феврале 7,49 кг.

Отходы на заводе не используются ввиду ограниченности бакового хозяйства.

На заводе следует организовать эффективную промывку технологического газа в скрубберах ретортного цеха. Химический цех должен освоить получение технического аллилового спирта растворителя М (за счет аллиловых масел, сбрасываемых в настоящее время в дренаж) и растворителя К (за счет неиспользованных производством масел от деалкоголайзера, масел с маслоотстойников кислой воды и масел, снимаемых в головных погонах при ректификации черной кислоты на чернокислотных аппаратах). Цех должен также освоить получение сильвана за счет масел, отстаивающихся при рассиропке спирта-сырца. При всех этих условиях Сявский лесохимический комбинат вполне сможет поднять выход спиртов до 9—9,5 кг с кубометра переугленных дров.

Таблица 3

Условия фракционной разгонки фракции растворителя на спиртовых ПДА

Показатели и условия процесса	А		МАЦ	
	нетоварный	товарный	товарный	нетоварный
Соотношение флегмы и отбираемой фракции	—	5:1	3:1	4:1
Температура на перекидной трубе в °Ц	40	40—55	55—62	62—64
Начало отбора фракции при:				
всплываемости с 15% соли в %	—	85—90	64	—
„ „ 30% щелочи в %	—	—	85—90	Ниже 50
Физико-химичес. свойства фракции:				
уд. вес при 20°Ц	—	0,85—0,90	Выше 0,85	—
кислотность в пересчете на HCOOH в % максимум	0,025	0,025	0,025	—
сумма эфиров и кетонов в %	—	Выше 70	60	—
кетонов в %	—	Ниже 40	Выше 50	—
эфиров в %	—	Выше 30	Ниже 20	—
внешний вид	—	Прозрачный бесцветный	Прозрачный бесцветный	—
Конец отбора фракции при:				
всплываемости с 15% соли . .	—	65	—	—
„ „ 30% щелочи . .	—	85—90	50	10
Прочие условия	1. Головная фракция составляет 1—2 бутыли и отгоняется за 30 мин.	При всплываем. с солью в 70—75% начать подачу горячей воды из дефлегматора на колонну	Непрерывно вести подачу воды на колонну	При всплываемости со щелочью в 10% подачу воды прекратить
	2. —	Переход на следующую фракцию производить постепенно с обратной работой на колонну до полного извлечения фракции	То же	—

Scanned by TapScanner

Восемь месяцев работы Камского сульфит-спиртового завода

М. В. НЕМИЛОВ

(Камский сульфит-спиртовой завод)

Пусковой период на Камском сульфит-спиртовом заводе начался в конце июня 1938 г. За сравнительно короткий срок работы завода выявилось много неполадок, связанных с неудачным проектированием отдельных узлов схемы, плохим монтажем оборудования, неудачным подбором материала для аппаратов и коммуникации и, главное, с плохим качеством основного сырья — сульфитных щелоков.

Придерживаясь схемы технологического процесса (см. рисунок), дадим прежде всего характеристику сырья, поступающего на спиртовый завод.

По проекту и неоднократным распоряжениям Наркомлеса Камскому бумажному комбинату сульфитный щелок, поступающий на спиртовый завод, должен иметь плотность 6—7° Be, содержание редуцирующих веществ (РВ) не менее 2,2% и температуру 80—90°Ц.

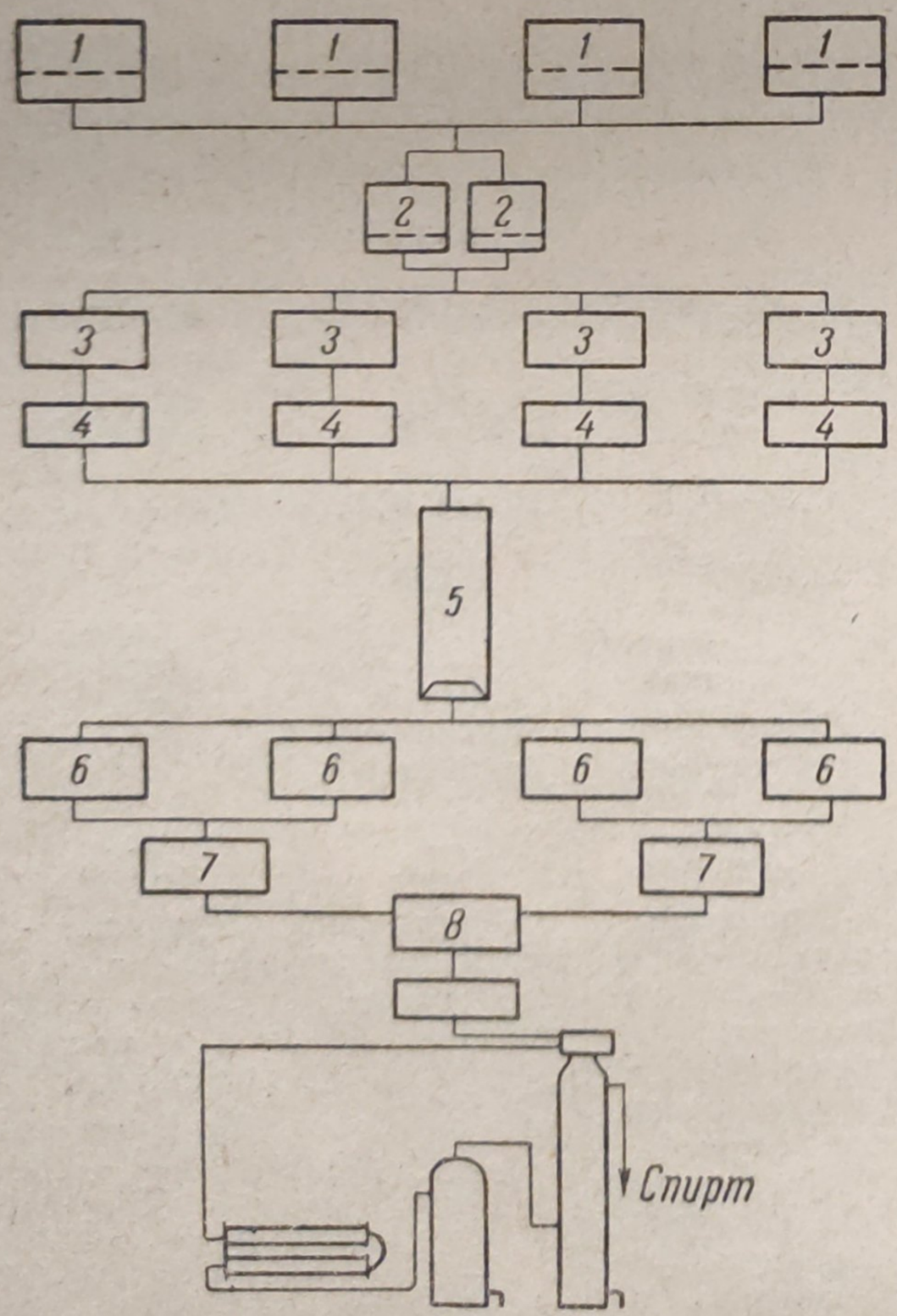


Схема технологического процесса Камского сульфит-спиртового завода:

1—сцежи; *2*—танки; *3*—нейтрализаторы; *4*—отстойники; *5*—градирня; *6*—активаторы; *7*—дображивающие чаны; *8*—сборник бражки

Однако за все время работы спиртового завода эти показатели целлюлозным заводом ни разу не были выдержаны.

Щелок поступает со сцеж сильно разбавленный водой, имеет низкую плотность, температуру около 60°Ц, низкий процент РВ и большое количество волокон целлюлозы, мешающих нормальной работе бродильных чанов. Отверстия в ложных днищах сборников щелока (танков) часто забиваются, чем затрудняется подача щелока на спиртовый завод.

Средняя концентрация РВ в пробах щелока, отобранных из варочных котлов перед выдувкой, составляет на целлюлозном заводе Камского бумажного комбината от 2,30 до 2,78%, в сцежах концентрация РВ щелока при водяной подушке падает в среднем до 1,26% и при щелочной — до 1,50% [1].

Низкое содержание РВ в сульфитном щелоке по сравнению с проектным (2,2%) является основной причиной невыполнения программы Камским спиртовым заводом.

Состав сульфитного щелока, отобранного из котлов, и щелока, поступающего на спиртовый завод из сцеж, приведен в табл. 1.

Нейтрализация щелока на Камском заводе производится смесью известкового молока с известковой мукой. Отношение CaO в молоке к CaO в муке принято, как 1 : 2.

После наполнения примерно 1/3 объема нейтрализационной башни сырым сульфитным щелоком в башню подается сжатый воздух, который при продувании удаляет из щелока летучие вещества (уксусную и муравьиную кислоты, сернистый газ, фурфурол, метиловый спирт и пр.) и перемешивает его с оставшимся от предыдущей нейтрализации шламом. При этом содержащийся в шламе CaO вступает в реакцию с кислотами сульфитного щелока. После полной загрузки башни щелоком в нее задаются питательные соли из расчета 10 кг суперфосфата и 20 кг сульфат аммония на 100 м³ сырого щелока. Затем лаборатория определяет кислотность щелока и указывает количество нейтрализующих агентов, которое необходимо дополнительно ввести.

Процесс подачи в башню муки и молока крайне несовершенен: муку высыпают из ведра в одно место, не разбрасывая ее по поверхности щелока. Понятно, что мука

---

1 Определения были произведены в центральной лаборатории Камского бумажного комбината под руководством инж. Н. С. Солюс.

При выдувке всех варок на „зонт“ подавалась вода.

Scanned by TapScanner

Таблица 1*

Показатели	Щелок из котлов	Щелок из сцежи
Плотность по Бомэ	5,8	3,1
Сухой остаток в 100 мл щелока в г	9,592	4,898
Зольность в 100 мл щелока в г	0,809	0,56
Кислотность в ° Д	2,75	0,97
Количество мл 0,1 *N* NaOH на 100 мл щелока . .	137,5	48,5
pH	2,2	2,5
РВ в %	2,64	1,37
Общее содержание SO_2 на 100 мл в г	0,269	0,124
Свободного SO_2 на 100 мл в г	0,084	0,024
Связанного SO_2 на 100 мл в г	0,185	0,100
Иодное число	26,8	7,65
Органические кислоты в % (в пересчете на уксусную)	0,601	0,26
Количество CaO в % . .	0,56	0,34
После нейтрализации:		
Кислотность в ° Д	0,19	0,19
Окисляющиеся вещества в %	0,154	0,09
pH	5,8	5,8
РВ в %	2,58	1,33
После брожения:		
РВ	0,86	0,44
Кислотность в ° Д	0,47	0,37
pH	4,85	4,79
Объемный % спирта . . .	0,965	0,52

* Определения проводились в исследовательской группе лаборатории Камского спиртового завода инж. Ф. П. Нестеровой и техником М. Можаевой.

вследствие высокого удельного веса быстро оседает в нижнем конусе башни, откуда выбрасывается в канализацию, хотя и содержит значительные количества непрореагировавшей щелочи. Ниже приведены данные по анализу шлама, удаленного в канализацию после 13 оборотов башни. Обычно же башню промывают после 8—10 оборотов.

Составные части шлама	Количество в %
$CaCO_3$	45,0
$CaSO_3$	25,0
$CaSO_4$ и другие нерастворимые вещества	12,0
Органические вещества (главным образом целлюлоза)	18,0

Процесс нейтрализации щелока продолжается вместе с отстаиванием примерно 5 час., после чего щелок спускается в отстойники. Вследствие несоответствия объема отстойника объему нейтрализационной башни (объем башни 235 м³, объем отстойника 150 м³) в отстойник спускается не весь нейтрализованный щелок, а лишь около 150 м³. Производительность нейтрализационного отделения при этом сильно уменьшается, что сильно влияет на производительность всего завода.

Разрушения сахара при нейтрализации, как правило, не наблюдается.

При осветлении нейтрализованного щелока в отстойниках кислотность довольно значительно повышается (с 0,2 до 0,3° Д [2]), а pH уменьшается (с 5,8 до 5,5).

Нейтрализация щелока известковым молоком, проведенная в лабораторных условиях, с интенсивной продувкой воздуха при температуре 75°Ц показала, что даже через 8 час. отстаивания (в заводских условиях отстаивание длится не более 6 час.) кислотность и pH почти не изменяются.

Иногда наблюдается повышение кислотности нейтрализованного щелока и в самом нейтрализаторе (до перекачки щелока в отстойник). Объясняется это плохим состоянием арматуры на линии подачи щелока в нейтрализаторы. В результате при подаче сырого щелока в один нейтрализатор кислый продукт поступает в другие башни, наполненные нейтрализованным щелоком.

Трудно поправимым злом в работе спиртового завода является низкая температура щелока в момент нейтрализации. Известно, что при нейтрализации сульфитного щелока в числе прочих солей образуется гипс, растворимость которого в воде увеличивается с уменьшением температуры. Так, при температуре 55° (при которой обычно на Камском заводе производится нейтрализация) растворимость гипса в воде равна 0,208%, растворимость же его при 100° составляет только 0,065%.

В результате этого хорошо осветленный в отстойниках щелок при поступлении в перегонные аппараты, где температура повышается до 103—105°Ц, выделяет часть гипса, который осаждается твердой коркой на внутренних стенках аппарата.

В лаборатории нами был поставлен следующий опыт: 100 мл бражки, отобранной из сборника перед колонной, фильтровались через бумажный предварительно взвешенный фильтр. Фильтрат кипятился в течение 15 мин.; при этом на стенках колбы было замечено выпадение кристаллов гипса. Прокипяченная бражка фильтровалась вторично, осадок в колбе количественно переносился на фильтр, который после просушки взве-

[2] Повышение кислотности нейтрализованного щелока при отстаивании в заводских условиях объясняется, возможно, тем, что при этом оседают мелкие частицы известковой муки, загипсовавшиеся с поверхности. *Прим. ред.*

Scanned by TapScanner

шивался. Таких анализов было произведено четырнадцать (в разное время). Данные различных анализов существенно не отличались друг от друга. Средние цифры приведены ниже:

Количество бражки в мл	100
Остаток на фильтре после 1-й фильтрации в г.	0,0665
Остаток на фильтре после кипячения бражки в г	0,313
Суммарный остаток в г	0,3795
Осадок из 1 м³ бражки в кг	3,8

Приведенные данные показывают, что никакое отстаивание или даже фильтрация нейтрализованного щелока при температуре ниже 100—90° не могут избавить производство от загипсовывания брагоперегонных колонн. Фильтрация может быть эффективна лишь при установке фильтров между бардяными теплообменниками и бражными колоннами.

Однако степень осветленности щелока несомненно оказывает большое влияние на загипсовывание колонн и прежде всего на работу бродильной аппаратуры, о чем будет сказано ниже[3].

Литературные данные о влиянии характера нейтрализующего агента на скорость осветления щелоков противоречивы.

Г. Фот[4] указывает, что «нейтрализация известковым молоком имеет то преимущество, что насыщение кислоты идет гораздо быстрее, и выделяющийся нейтральный сернистокислый кальций — $CaSO_3$, а также $CaSO_4$ лучше осаждаются из щелока, чем при нейтрализации углекислой известью».

Э. Хэгглунд[5] же в противоположность Фоту говорит: «при опытах в крупном масштабе выяснилось, что щелока, нейтрализованные известью, крайне трудно просветляются по крайней мере при этой кислотности, которая необходима для брожения. Известковый осадок так тонко распределяется в щелоке, что только через несколько дней до некоторой степени может быть удален путем декантации».

Чтобы выяснить, кто из авторов правильнее отражает действительность, нами были поставлены опыты в лабораторных условиях для выяснения влияния метода нейтрализации на скорость осветления. Методика работы была следующая: сульфитный щелок нейтрализовался тремя способами: 1) известковым молоком, 2) известняковой мукой и 3) смесью известкового молока и известняковой муки с отношением CaO в молоке к CaO в муке, как 1 : 3.

Во всех случаях нейтрализация проводилась при температуре 75—80°Ц. Нейтрализованный до кислотности 0°,2Д щелок сливался в стеклянные трубки диаметром 25 мм, высотой 1500 мм. Критерием степени осветленности служили увеличение слоя осадка и прозрачность (отсутствие мути) в жидкости.

Если судить по накоплению осадков, то быстрее всего достигается осаждение шлама в щелоке, нейтрализованном известковым молоком (общая продолжительность около 2 час.); количество шлама при этом незначительно.

При нейтрализации одной известняковой мукой ($CaCO_3$) шлам накопляется медленно, по истечении суток все еще наблюдается увеличение слоя шлама.

Скорость отстаивания в 3-м случае (нейтрализация смесью известкового молока и известняковой муки) занимает, как и можно было ожидать, промежуточное место между первыми двумя вариантами: осветление идет вначале быстро, затем постепенно замедляется, и в основном отстаивание заканчивается приблизительно через 6 часов.

Во всех трех случаях в дважды декантированном и даже отфильтрованном щелоке при дальнейшем стоянии образовывался новый слой осадка, что указывает на наличие мельчайшей муки в, казалось бы, осветленном щелоке. При кипячении осветленного щелока в колбочке выпадает значительное количество осадка. Больше всего осадка выпадает из щелока, нейтрализованного одной известью.

В дальнейшем (октябрь-ноябрь 1938 г.) подобное же исследование было выполнено в производственных условиях.

При этом были испытаны следующие варианты нейтрализации:

1) известняковой мукой и известью (в виде молока) в соотношении 2 : 1 (в башню сначала давалась мука, а затем молоко);

2) известью и известняковой мукой в соотношении 1 : 2 (сначала в башню давалась известь, а затем мука);

3) известью и известняковой мукой в соотношении 1 : 3 (сначала давалась известь, потом мука).

Средняя температура щелока при нейтрализации — 56°Ц.

Средняя температура щелока после отстаивания — 49°Ц.

Мы не будем подробно описывать содержание производственных экспериментов и сообщим лишь выводы из проведенной работы:

1) во всех вариантах нейтрализации щелока отстаивание происходит практически одинаково;

2) осветленный щелок из отстойников при нагревании до температуры 80° и выше становится снова мутным, причем выделяются кристаллы гипса;

3) отстаивание щелока нельзя задерживать настолько, чтобы щелок охладился до 46—48°Ц, так как чем холоднее щелок, тем больше его зольность за счет увеличения растворимости гипса;

---

[3] Степень осветленности щелока в лаборатории определяется крайне примитивно: щелок наливают в пробирку и просматривают на свет невооруженном глазом.

[4] Г. Фот, Руководство к производству спирта, ГХТИ, вып. 2, стр. 605, 1932.

[5] Э. Хэгглунд. Сульфитные щелока и их переработка на спирт. Русский перевод Пищепромиздата, стр. 20, 1935.

Scanned by TapScanner

4) горячие щелока (не ниже 52°Ц) лучше всего отстаивать 6—7 час.; более охлажденные (48—52°) — 3—4 часа.

Вследствие плохой работы целлюлозного завода Камского бумажного комбината спиртовый завод не получает нужного количества сульфитных щелоков. Бывают дни, когда вместо полагающихся по проекту 1500 м³ поступает всего 400—500 м³ щелока. Эта неравномерность подачи щелока сильно влияет на режим нейтрализации и особенно на режим отстаивания: при недостатке щелока отстаивание длится не 6 час., как принято по режиму, а значительно меньше (до 2,5 часа). Технические руководители завода в таких случаях вынуждены в ущерб дальнейшей работе бродильных чанов пускать щелок, какой есть, лишь бы дать питание дрожжам.

Проведенные нами микробиологические испытания отстоявшегося щелока показали, что в нем отсутствуют какие-либо микроорганизмы, в том числе и дрожжи.

В щелоке, взятом из нейтрализационной башни перед спуском его в отстойник, и в щелоке, взятом из отстойника перед перекачкой на градирню, концентрация РВ постоянна, т. е. биологических потерь сахара в этой стадии технологического процесса не наблюдается.

Концентрация РВ в щелоке до и после градирни тоже одинакова, следовательно, потерь сахара нет и во время охлаждения щелока на градирне.

Однако если щелок, прошедший градирню, долго задерживается в напорном баке за градирней, то в нем начинается брожение. Объясняется это тем, что при прохождении через градирню щелок сильно заражается. Микроскопическое исследование щелока после градирни и высев его на чашки Петри показали, что в щелоке содержится большое количество дрожжевых клеток, единичные обрывки плесеней и незначительное количество мелких палочек.

Таким образом, в активаторы вместе со щелоком вносится значительное количество микроорганизмов, минеральных веществ (из-за недостаточного отстаивания щелока) и целлюлозы.

В лаборатории Камского завода были проведены исследования[6], которые показали, что при подаче в активаторы по 7—8 м³ щелока в час (на каждый чан) биологическим фильтром задерживается 117,5 г взвешенных частиц на каждый кубометр щелока. Правда, такая небольшая подача в активаторы бывает редко; при более высокой скорости подачи (12—15 м³ в час) соотношения будут иные.

В бродильном отделении завода установлены четыре бродильных чана, два дображивающих и один сборник бражки, каждый емкостью по 200 м³. Чаны деревянные; отношение высоты чана к диаметру, как 1 : 1. Активаторы заполнены щепой и рейкой. Высота биологического фильтра 5 м. Полезная емкость каждого активатора 140 м³.

При зарядке активатора применялись сухие дрожжи XII расы, изготовленные Центральной научно-исследовательской лабораторией бродильной промышленности в мае 1937 г., т. е. за год до пуска завода. Сухих дрожжей задавалось в каждый бродильный чан 65 кг. Дрожжи предварительно оживлялись на хлебном и мелассном сусле и акклиматизировались постепенно на сульфитном щелоке.

Несмотря на то, что сухие дрожжи простояли целый год, их бродильная способность заметно не снизилась, и заряженные ими активаторы с первых же дней работали хорошо.

Исследование работы бродильного отделения было начато с определения оптимальных условий для сбраживания сахара, содержащегося в сульфитных щелоках.

Нами в лабораторных условиях проводились опыты по сбраживанию щелока дрожжами XII расы при различных величинах pH. Полученные данные сведены в табл. 2.

Наилучшие результаты, как видно из табл. 2, получаются при нейтрализации сульфитного щелока до pH = 5,6 — 5,8. Брожение в активаторах ведется при температуре 29—30°Ц.

Необходимо отметить большую неравномерность в питании активаторов щелоком. Колебания в количестве подаваемого щелока в активатор достигают от 4 до 19 м³ в час. Это несомненно сказывается на дрожжах. При пропускании через активатор около 15 м³ щелока в час идет интенсивное брожение, выделяется много углекислоты; при медленном питании (ниже 10 м³ в час) углекислоты выделяется мало, кислотность бражки вырастает, и дрожжи находятся в угнетенном состоянии.

Чтобы выяснить динамику брожения, по высоте одного из активаторов были установлены краны для отбора проб. В пробах, отбираемых из различных слоев активатора и с поверхности дображивающего чана, определялись: отброд, процент спирта и кислотность. Параллельно проводился и микробиологический контроль. Полученные при этом данные приведены в табл. 3 (стр. 70).

По высоте активатора равномерно убывает содержание сахара и возрастает содержание спирта; начиная с четвертого слоя (на высоте 4,8 м от дна чана), и уменьшение сахара и увеличение спирта идет незначительно; следовательно, брожение при скорости питания активатора до 17,5 м³ в час в основном заканчивается на высоте 4,8 м.

При скорости питания активатора от 17,5 до 25 м³ в час брожение, как видно из опытов, заканчивается на высоте верхнего слоя жидкости. Полнота брожения проверялась в лабораторных условиях постановкой проб на дображивание, при этом ни увеличения процента спирта, ни уменьшения процента

---

[6] Неопубликованная работа инж. Ф. П. Нестеровой и М. Можаевой: „Определение количества взвешенных частиц, задерживаемых биологическим фильтром активаторов", 1939.

Scanned by TapScanner

Таблица 2

pH начальное	°Дельбрюка	Окисляющиеся вещества	РВ в %		°Д бражки	pH бражки	Объемный % спирта	% сброженного сахара	Нарастание кислотности (начальн. кислотн. принята за 100%)
			начальный	конечный					
3,6	0,85	0,06	1,25	1,03	0,90	3,55	0,24	17,6	106
4,05	0,71	0,06	1,25	0,41	0,77	4,00	0,49	57	108
4,5	0,55	0,06	1,25	0,41	0,59	4,30	0,49	67	107
5,0	0,36	0,06	1,25	0,41	0,38	4,80	0,49	67	105
5,2	0,31	0,06	1,25	0,40	0,32	5,10	0,52	68	103
5,45	0,23	0,06	1,25	0,40	0,26	5,20	0,53	68	104
5,60	0,20	0,06	1,25	0,40	0,23	5,25	0,55	68	115
5,80	0,19	0,06	1,25	0,40	0,22	5,40	0,55	68	116
6,10	0,16	0,06	1,25	0,40	0,18	5,65	0,54	68	112
6,25	0,14	0,06	1,25	0,38	0,18	5,65	0,51	69	128
6,55	0,09	0,06	1,25	0,38	0,12	5,75	0,51	69	133
6,75	0,07	0,06	1,25	0,38	0,10	5,90	0,51	69	143
7,05	0,00	0,06	1,25	0,38	0,08	6,10	0,50	69	—
7,20	щелочн.	0,06	1,25	0,38	0,08	6,40	0,45	69	—

Таблица 3

Количество щелока, прошедшего через активатор в час в м³	Щелок из градирни			Кислотность бражки					
	кислотность в °Д	РВ в %	окисл. вещества в %	Краны 1	Краны 2	Краны 3	Краны 4	Верхн. слой активатора	Доброживающий чан
5—7,5	0,36	1,15	0,18	0,47	0,49	0,50	0,51	0,50	0,55
7,5—10	0,34	1,15	0,17	0,47	0,47	0,51	0,54	0,51	0,51
10—12,5	0,38	1,20	0,18	0,41	0,44	0,47	0,48	0,48	0,55
12,5—15	0,31	1,25	0,18	0,40	0,43	0,47	0,50	0,50	0,52
15—17,5	0,32	1,15	0,22	0,39	0,41	0,45	0,49	0,51	0,52
17,5—20	0,28	1,27	0,14	0,35	0,45	0,53	0,54	0,51	0,55
25	0,37	1,20	0,20	—	—	—	—	0,52	0,52

Продолжение табл. 3

Количество щелока, прошедшего через активатор в час в м³	Содержание РВ в бражке						Содерж. спирта в бражке (объемн. %)					
	Краны 1	Краны 2	Краны 3	Краны 4	Верхн. слой активатора	Доброживающий чан	Краны 1	Краны 2	Краны 3	Краны 4	Верхн. слой активатора	Доброживающий чан
5—7,5	0,66	0,61	0,45	0,39	0,38	0,42	0,40	0,43	0,46	0,47	0,52	0,51
7,5—10	0,74	0,72	0,57	0,48	0,45	0,43	0,39	0,40	0,46	0,51	0,53	0,52
10—12,5	0,84	0,71	0,57	0,51	0,48	0,44	0,37	0,42	0,49	0,53	0,56	0,53
12,5—15	0,81	0,83	0,64	0,52	0,50	0,50	0,39	0,37	0,47	0,53	0,55	0,53
15—17,5	0,94	0,74	0,66	0,51	0,53	0,45	0,38	0,44	0,54	0,64	0,61	0,56
17,5—20	1,0	1,0	0,74	0,54	0,53	0,49	0,19	0,28	0,37	0,44	0,48	0,52
25	—	—	—	—	0,59	0,56	—	—	—	—	0,53	0,52

Scanned by TapScanner

сахара не наблюдалось. Следовательно, при скоростях питания активатора, при которых производились опыты (до 25 м³ в час), дображивающие чаны не нужны. Некоторые колебания показателей в содержании спирта и РВ на поверхности активатора и дображивающего чана объясняются постоянством состава щелоков, поступающих в активаторы.

При существующем расположении бродильной аппаратуры на заводе можно с уверенностью (на основе опытов) сказать, что сбраживание 20 м³ щелока в час на один активатор вполне возможно. Следовательно, один активатор может переработать в сутки щелока $20 \times 24 = 480$ м³ (с содержанием РВ около 1,4%; при большей концентрации РВ работа активаторов не исследовалась), а четыре бродильных чана — $480 \times 4 = 1920$ м³. Устанавливать новые, дополнительные активаторы (как предполагают технические руководители завода), не увеличивая одновременно мощности аппаратного отделения и не зная точно, насколько будет увеличен выпуск сульфитного щелока целлюлозным заводом, конечно, нецелесообразно. При теперешней производительности завода достаточно трех бродильных чанов. Это значит, что, если один из четырех активаторов станет на перезарядку, то и тогда бродильное отделение не будет лимитировать производительность завода.

Результаты микроскопического исследования проб из различных слоев активатора приведены в табл. 4.

Таблица 4

Откуда взята проба	Всего дрожжев. клеток в 1 мл в тысячах	% почкующихся клеток	% мертвых клеток
Щелок из 1-го крана активатора	640— 696	10,4	29,3
Щелок из 2-го крана активатора	15 600—3 880	20,0	12,9
Щелок из 3-го крана активатора	4 600—2 800	23,4	3,0
Щелок из 4-го крана активатора	4 200—4 000	24,6	1,5
Щелок из верхнего слоя активатора .	560—0	25,0	0

Кроме культурных дрожжей, в активаторах обнаружены дикие дрожжи, а также остатки минеральных веществ и целлюлозы. Дрожжи 1-го слоя отлагаются морфологически от дрожжей вышележащих слоев. Почкующихся клеток в нижнем слое значительно меньше, мертвых около 30%, клетки более зернистые с утолщенной оболочкой. В вышележащих слоях дрожжи менее зернистые, мертвых клеток меньше, почкование более интенсивное.

Бактериологический высев микрофлоры из различных слоев активатора показал наличие бактерий (сарцин) во всех слоях активатора.

Обильное количество микодермы на стенках активаторов, главным образом со стороны стен здания, где борьба с инфекцией затруднительна[7], пагубно влияет на ход брожения и ведет к потере спирта в бражке. Проектирующие организации должны учесть эти недостатки проектирования и предусмотреть полный доступ ко всем точкам активатора по его окружности.

Контроль уноса дрожжей из активаторов показал, что при любой скорости пропускания щелока через активатор, унос дрожжей незначителен: при скорости до 15 м³/час — 1—3 клетки, а при бо́льших скоростях — 2—7 клеток в поле зрения.

Данные, характеризующие работу завода по его основному показателю — выходу спирта, приведены в табл. 5 (стр. 72).

На основании показателей табл. 5 можно сделать следующие выводы: 1) плотность щелока из месяца в месяц повышалась, чего нельзя сказать о содержании РВ; если оно повысилось в сентябре и октябре, то в последующие месяцы вновь резко снизилось; 2) из общего количества РВ, содержащихся в нейтрализованном щелоке, сбраживается примерно 62%; это вполне нормально и соответствует литературным данным о составе сахаров сульфитного щелока, где имеется 30—40% несбраживаемых сахаров; 3) выход спирта (в бражке) от сбраживаемого сахара составляет в среднем около 93% от теоретического; 4) фактический выход спирта с 1 м³ согнанной бражки — 2,95 л.

Чтобы составить баланс спирта, полученного в бродильном отделении и выпущенного из аппаратного отделения, необходимо знать количество барды и лютерной воды. Если принять количество барды равным количеству согнанной бражки, а количество лютерной воды равным 10% от количества согнанной бражки, то потери на 1 м³ бражки составят:

$$\frac{1000 \times 0{,}074}{100} + \frac{1000 \times 0{,}143}{100{,}10} = 0{,}74 + 0{,}143 = 0{,}883 \text{ л.}$$

В сумме с полученным спиртом по сливу это составляет: $2{,}95 + 0{,}883 = 3{,}833$ л, т. е. $\frac{3{,}833}{5{,}000} \times 100 = 76{,}5\%$ от спирта, находящегося в бражке.

Несоответствие количеству фактически полученного спирта (включая определенные потери) спирту, содержащемуся в бражке, можно объяснить тем, что количество лютерной воды, обычно принимаемое в спиртовой промышленности равным 10% от количества согнанной бражки, вряд ли справедли-

[7] Пол второго этажа бродильного отделения доходит только до середины бродильного чана (по диаметру), поэтому к другой половине чана нельзя добраться.

Scanned by TapScanner

Таблица 5

Месяцы работы	Плотность щелока в °Бе	Кислотность в °Д				Содержание РВ в %				Спирт (объемн. %)				Выход спирта из 1 м³ бражки в л
		сырого щелока	нейтрализованного	осветленного	бражки в сборнике	сырой щелок	нейтрализованн.	бражка	сброжено % РВ	в бражке	в барде	в лютере	Теорет. выход спирта от сброжен. сахара	
Июль 1938 г.	3,20	0,93	0,27	0,30	0,50	1,31	1,28	0,50	0,78	0,42	0,063	0,150	0,500	
Август „	3,20	0,91	0,22	0,29	0,51	1,26	1,22	0,49	0,73	0,38	0,062	0,186	0,465	2,20
Сентябрь „	3,25	1,00	0,22	0,27	0,54	1,65	1,62	0,61	1,01	0,49	0,048	0,162	0,640	2,40
Октябрь „	3,30	0,90	0,21	0,26	0,52	1,57	1,54	0,60	0,94	0,60	0,093	0,174	0,600	2,82
Ноябрь „	3,40	0,95	0,19	0,30	0,52	1,30	1,27	0,45	0,82	0,53	0,037	0,115	0,525	3,03
Декабрь „	3,40	0,88	0,19	0,31	0,49	1,32	1,29	0,50	0,79	0,55	0,090	0,095	0,505	3,3
Январь 1939 г.	3,40	0,90	0,19	0,32	0,50	1,28	1,25	0,43	0,82	0,53	0,061	0,117	0,525	3,58
														3,33
Средние данные	3,3	0,93	0,21	0,29	0,51	1,38	1,35	0,51	0,84	0,50	0,074	0,143	0,536	2,95

во для слабоградусных бражек. Это количество в условиях Камского завода, повидимому, больше. К тому же наблюдаются частые перебросы бражки из бражной колонны в ректификационную.

Мы пытались выяснить соотношение между количеством барды и лютерной воды, определяя в них плотности и концентрацию РВ; результаты приведены ниже.

Продукт	Плотность в °Be	РВ в %	Цвет
Барда	3,0	0,51	бурый
Лютер	2,7	0,42	„

Если судить по плотности и содержанию РВ в барде и лютере, то можно сказать, что лютерной воды получается не 10% от количества бражки, а приблизительно около 40%. В этом случае и расхождение между спиртом, содержащимся в бражке, и спиртом, выходящим из аппаратного отделения, будет значительно меньше.

Необходимо обратить внимание, что в нейтрализованном щелоке до брожения содержится некоторое количество летучих веществ, которые определяются как спирт при анализе путем окисления биохроматом. Окисляющихся веществ в сыром и нейтрализованном щелоке содержится от 0,5 до 0,11% (объемных), в среднем около 15% от спирта, определяемого бихроматным методом в бражке. Если принять эту поправку, то истинное[8] содержание спирта в бражке (среднее за 7 мес.) будет не 0,5%, а

$$\frac{0{,}50 \times (100-15)}{100} = 0{,}425 \text{ (объемных)},$$

т. е. равно количеству спирта, полученного по сливу, плюс потери.

Теперь можно вычислить и коэфициент выхода спирта от теоретически возможного:

$$\frac{0{,}425}{0{,}536}\ 100 = 79{,}3\ ^{*}.$$

Этот коэфициент надо признать низким. Чтобы увеличить его, необходимо прежде всего: 1) увеличить подачу на каждый активатор до 18 м³/час; 2) систематически дезинфицировать градирню, бродильную аппаратуру и сборники бражки; 3) строго соблюдать режим подготовки щелока к брожению.

Аппаратное отделение на заводе в настоящее время является «узким местом». Установленные двухколонные аппараты типа Авенариус (отечественного изготовления) быстро загипсовываются; трубки дефлегматоров ректификационных колонн часто выходят из строя, что нарушает нормальную работу всего аппаратного отделения.

Каждый аппарат, рассчитанный на переработку 30 м³ бражки в час, перерабатывает фактически примерно 24—25 м³/час (при очищенной колонне). При загрязнении колонны такой аппарат перерабатывает 20 и меньше куб. метров бражки в час и то с громадными потерями спирта в барде и в лютере.

Причины обильной гипсации колонн для работников завода не совсем ясны. Повидимому, она вызывается: 1) низкой температурой щелока в момент его нейтрализации и отстаивания; 2) недостаточным отстаиванием щелока; 3) повышенной жесткостью воды р. Камы[9]; 4) плохим качеством извести.

---

[8] Способ определения истинного содержания спирта в бражке сульфитных щелоков в ближайшее время будет разработан в лаборатории Камского спиртового завода.

* 0,74 + 0,143 × 4 + 2,95 = 4,26, т. е. (4,26 : 5) × × 100 = 85% от спирта в бражке.

[9] Влияние жесткости воды на гипсацию колонн работниками завода наблюдалось за все время работы завода; замечено, что интенсивность гипсации совпадает с месяцами наибольшей жесткости воды.

Scanned by TapScanner

При перегонке бражки потери спирта в барде и в лютере доходят до 0,2% (объемных). Эти потери еще увеличиваются вследствие неравномерного поступления пара в магистрали и частого выключения аппаратов из-за недостатка пара. При частых остановках и пусках аппаратов теряется значительное количество спирта.

Механические потери из-за отсутствия кислотоупорной коммуникации и арматуры доходят в некоторые месяцы до 18—20% от всего количества перерабатываемых РВ.

Стальные трубки в дефлегматорах и в теплообменниках работают не более 12 дней и значительно тормозят работу аппаратного отделения.

От редакции

Статья т. Немилова показывает, что освоение Камского спиртового завода идет ненормально. Мы ждем от Главцеллюлозы объяснений, почему не выполняются распоряжения наркомата о равномерной подаче спиртовому заводу щелоков стандартного качества и какие приняты меры к быстрейшему исправлению положения.

Одновременно мы ждем сообщений от Главлесоспирта о том, что им сделано на Камском спиртовом заводе для упорядочения технологических режимов, приведения в порядок оборудования, арматуры и коммуникации и для ликвидации диспропорции в отдельных звеньях технологической схемы.

Редакция надеется, что Гипролесоспирт в порядке самокритики сообщит, какие ошибки в проектировании выявлены после пуска Камского завода и как эти ошибки устраняются при проектировании новых заводов сульфитного спирта.

Отв. редактор *Редколлегия* Технический редактор *С. И. Шмелькина*

Уполномочен. Мособлгорлита Б—6120 Формат 72X110 1/16. Объем печатн. лист. 4,5. Уч. авт. л. 7,4
Зн. в 1 п. л. 62.720 Заказ 1597. Тираж 4000
Сдано в производство 7/V 1939 г. Подписано в печать 14/VI 1939 г. Издание № 54

Тип. изд-ва „Крестьянская газета", Москва, Сущевская, 21

Scanned by TapScanner

Цена 2 руб.

НАРКОМЛЕС СССР — ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

ФОТО-ТИПОЛИТОГРАФИЯ

принимает заказы на изготовление литографским способом на любых сортах бумаги и в любых масштабах копий карт, планов, планшетов, чертежей и т. п., а также монтаж лесоустроительных планов из отдельных планшетов в масштабах по указанию заказчика.

Картуши, условные знаки и др. впечатываются в планы типографским набором.

Дирекция

Адрес: Ленинград, просп. Володарского, 39, тел. Ж 8-25-08. Расчетный счет в Дзержинском отделении Госбанка № 85603.

Калькуляция и справки высылаются по первому требованию.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 2-е ПОЛУГОДИЕ 1939 ГОДА

на ежемесячные лесотехнические журналы
ГОСЛЕСТЕХИЗДАТА НАРКОМЛЕСА СССР

Лесная индустрия

руководящий производственный и технико-экономический журнал
ОРГАН НАРКОМЛЕСА СССР

В журнале имеются разделы: 1. Лесоэксплоатация, 2. Сплав, 3. Механическая обработка древесины, 4. Экономика и планирование, 5. Обмен опытом, 6. За рубежом, 7. Критика и библиография.

Объем журнала 10 печ. листов
ЦЕНА ОТДЕЛЬНОГО НОМЕРА 8 рубля.

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА на 6 м.—18 руб.

Лесохимическая промышленность

производственный и научно-технический журнал
ОРГАН НАРКОМЛЕСА СССР

В журнале имеются разделы: 1. Наука и техника, 2. Экономика и планирование, 3. Обмен стахановским опытом, 4. Труд и кадры, 5. Новости техники, 6. Хроника, 7. Критика и библиография.

Объем журнала 5 печ. листов.
ЦЕНА ОТДЕЛЬНОГО НОМЕРА 2 рубля.

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА на 6 м.—12 руб.

БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Производственно-технический журнал ● Орган Наркомлеса СССР

В журнале имеются разделы: 1. Научно-технический, 2. Обмен стахановским опытом, 3. Труд и кадры, 4. Экономика и планирование, 5. Рационализация и изобретательство, 6. Новое строительство, 7. За рубежом, 8. Письма читателей, 9. Библиография.

Объем журнала 5 печ. листов. ЦЕНА ОТДЕЛЬНОГО НОМЕРА 2 рубля.

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА
на 6 м. — 12 руб.

Каждый стахановец, квалифицированный рабочий, мастер, бригадир, техник, инженер, хозяйственник и научный работник должен читать ежемесячный журнал своей отрасли промышленности!

Подписывайтесь на лесотехнические журналы. Выделяйте общественных организаторов подписки для распространения журналов среди рабочих и инженерно-технических работников!

Для получения журналов с седьмого номера подписную плату необходимо перевести не позднее 20 июня с. г.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: Гослестехиздатом—Москва, 12, Рыбный пер., 3; отделением Гослестехиздата—Ленинград, Апраксин двор, корп. 42; общественными организаторами подписки на предприятиях и повсеместно Союзпечатью и на почте.

Scanned by TapScanner