

У 4230
**ХОЗЯЙСТВЕННЫЯ И ТЕХНИЧЕСКІЯ
РУКОВОДСТВА,**

ИЗДАВАЕМЫЯ ОТЪ ИМПЕРАТОРСКАГО ВОЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

**РУКОВОДСТВО
КЪ СВЕКЛОСАХАРНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ,**

СОСТАВЛЕННОЕ ПОДЪ НАБЛЮДЕНІЕМЪ

Члена Императорскаго Вольнаго Экономическаго Общества

М. В. СКОБИНКОВА.

(Съ 10-ю листами чертежей.)



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

1854.

©

С. Петербург — императорское общество.
объединяется.

ХОЗЯЙСТВЕННЫЯ И ТЕХНИЧЕСКІЯ

РУКОВОДСТВА,

ИЗДАВАЕМЫЯ ОТЪ ИМПЕРАТОРСКАГО ВОЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКАГО
ОБЩЕСТВА.

590-27

РУКОВОДСТВО

КЪ СВЕКЛОСАХАРНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ,

СОСТАВЛЕННОЕ ПОДЪ НАБЛЮДЕНІЕМЪ

Члена Императорскаго Вольнаго Экономическаго Общества

М. **М. В. СКОБАНКОВЫМЪ.**

(Съ 10-ю листами чертежей.)



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФІИ КОРОЛЕВА И КОМН.

1854.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Свеклосахарное производство принадлежит къ числу тѣхъ отраслей промышленности, которыя возникли и усовершенствовались подъ вліяніемъ новѣйшихъ успѣховъ химіи: этой наукѣ свеклосахарное производство обязано своимъ началомъ; ея изслѣдованія и открытія, въ приложеніи къ добыванію сахара изъ свекловицы, быстро подвинули эту промышленность во Франціи и Германіи. Съ тѣхъ поръ, какъ тамошніе ученые приняли живѣйшее участіе въ ея успѣхахъ, дѣятельность ихъ направилась къ сообщенію необходимыхъ для сахароваровъ свѣдѣній, посредствомъ періодическихъ изданій и особыхъ руководствъ, доставляя производителямъ возможность знакомиться съ предлагаемыми и вводимыми въ этой фабрикаціи улучшеніями. Такимъ образомъ, техническая литература обогатилась множествомъ руководствъ по части свеклосахарнаго производства, изданныхъ на французскомъ и нѣмецкомъ языкахъ. Наши періодическія изданія, въ свою очередь, слѣдятъ за открытіями и улучшеніями въ этой фабрикаціи и облегчаютъ отечественнымъ производителямъ средства къ изученію ея современ-

ныхъ успѣховъ; но технической литературѣ нашей до новѣйшаго времени не доставало такого руководства, которое заключало бы въ себѣ систематическое описаніе свеклосахарной фабрикаціи во всѣхъ ея подробностяхъ. (*) Желая удовлетворить этой потребности, гг. инженеръ-технологи Бычковъ и Гавриловъ въ 1853 г. представили Императорскому Вольному Экономическому Обществу, для предпринятаго имъ изданія хозяйственныхъ и техническихъ руководствъ, переводъ сочиненія г-на Шмидта (Zuckerfabrication von Schmidt), которое выдержало въ Германіи нѣсколько изданій. Переводъ этотъ потребовалъ, однакожъ, значительныхъ дополненій во многихъ отношеніяхъ, какъ для общепонятнаго изложенія всѣхъ операций сахароваренія, съ указаніемъ новѣйшихъ улучшеній въ пріемахъ и снарядахъ, такъ и для обстоятельнаго поясненія вообще тѣхъ предметовъ, изученіе коихъ, необходимое каждому сахаровару, затрудняется у насъ, въ Россіи, недостаточнымъ распространеніемъ техническихъ знаній. Съ этою цѣлью, означенный переводъ былъ предварительно рассмотрѣнъ корреспондентомъ Общества, черниговскимъ губернскимъ механикомъ А. П. Гутманомъ, который, по кругу своихъ обязанностей, имѣлъ возможность близко ознакомиться съ свеклосахарнымъ производствомъ, достигшимъ уже немаловажнаго развитія въ черниговской губерніи. Г-нъ Гутманъ дополнилъ Шмидтово руководство нѣко-

(*) *Руководство къ сахарному производству*, составленное г. Виттомъ, печаталось въ «Журналѣ Мануфактуръ» 1852 и 1853 г. и потомъ вышло отдельною книгою.

торыми практическими замѣчаніями; окончательно же обработку этого труда принялъ на себя членъ Общества, магистръ химіи М. В. Скобликовъ. Онъ исправилъ, дополнилъ и написалъ вновь многія статьи, по руководству: *Fabricant du sucre et raffineur* (*Encyclopédie Roret*), и по матеріаламъ, разсѣяннымъ въ иностранныхъ и отечественныхъ періодическихъ изданіяхъ, изъ числа коихъ главными пособіями служили: *Dingler's politechnisches Journal*, *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie*, *Записки Комитета Сахароваровъ*, учрежденнаго при Московскомъ Обществѣ Сельскаго Хозяйства, журналы: «Мануфактуръ» и «Министерства Государственныхъ Имуществъ» и газета «Мануфактурныя и Горнозаводскія Извѣстія».



ВВЕДЕНИЕ.

Сахаръ, содержащійся въ свекловицѣ и сахарномъ тростникѣ, отличается отъ всѣхъ другихъ видовъ сахара способностью кристаллизоваться, т. е. принимать, при переходѣ изъ жидкаго состоянія въ твердое, правильную, геометрическую форму. Сахаръ этотъ извѣстенъ подъ названіемъ кристаллизующагося, или тростниковаго сахара. Онъ имѣетъ чистый сладкій вкусъ, легко растворяется въ водѣ; крѣпкій растворъ имѣетъ видъ сиропа; при медленной кристаллизаціи онъ получается въ видѣ большихъ кристалловъ (леденецъ), а при быстрой — въ видѣ мелкихъ кристалловъ.

Если растворъ сахара продолжительно кипятить, то онъ теряетъ способность кристаллизоваться и превращается въ такъ называемый *плодовый* сахаръ, или патоку; тому же измѣненію подвергается кристаллическій сахаръ отъ нагрѣванія съ кислотами и веществами, дѣйствующими подобно дрожжамъ. Главнымъ матеріаломъ для добыванія кристаллическаго сахара служить сахарный тростникъ и свекловица.

Предлагаемое руководство имѣетъ цѣлью описать только способы добыванія сахара изъ свекловицы, употребляемые на европейскихъ заводахъ; почему и ограничивается необходимыми свѣдѣніями о свекловицѣ, какъ заводскомъ матеріалѣ, упоминая вкратцѣ лишь о воздѣлываніи этого растенія.

Свекловица есть корень двухлѣтняго растенія (*Beta sisia L.*); разностей свекловицы весьма много, которыя отличаются между собою цвѣтомъ и формою корней, листьевъ и листовыхъ жилокъ. Изъ всѣхъ разностей

свекловицы, которыхъ насчитываютъ до 14, опишемъ только тѣ, которыя воздѣлываются для добыванія сахара.

1) *Бѣлая силезская свекловица* (Beta alba). Корень имѣетъ грушевидную, округленную форму и очень крѣпкое сложеніе; стебельки у ней и внутренность бѣлаго цвѣта; есть особый видъ свекловицы, отличающійся тѣмъ, что въ разрѣзѣ имѣетъ бѣлые и розовые круги. Она трудно растирается, даетъ мало соку, особенно въ сухое время (обыкновенно отъ 60 до 65 процентовъ по вѣсу). Сокъ бѣлой свекловицы, бывающій плотною отъ 7 до 10 градусовъ, по ареометру Боде, очень богатъ сахаромъ и легко обрабатывается; изъ него получаютъ обыкновенно отъ 6 до 8 процентовъ сырца, что соотвѣтствуетъ отъ 4 до 6 процентамъ рафинада. Помощью гидравлическаго прессы получается изъ нея иногда отъ 65 до 70 процентовъ сока.

2) *Красная свекловица* (Beta rubra romana). Корень ея продолговатъ, стебельки и листья бываютъ краснаго цвѣта. Отличаютъ три вида красной свекловицы:

а) Желтая съ желтыми же стебельками.

б) Мелкая, красная, веретенообразная, стебельки и корень темнокраснаго цвѣта.

в) Красная или скороспѣлая.

3) *Желтая свекловица* (Beta lutea major). Грушевидный корень бываетъ средней величины; стебельки зеленовато-желтые; при благопріятныхъ обстоятельствахъ приобрѣтаетъ довольно значительный вѣсъ; легко растирается и даетъ очень сахаристый сокъ, плотною отъ 5 до 7 градусовъ по ареометру Боде; изъ него получается отъ 4 до 5 процентовъ сахара, сырца, что соотвѣтствуетъ $2\frac{1}{2}$ или 3 процентамъ рафинада. Другіе виды этой разновидности не воздѣлываются для добыванія изъ нихъ сахара.

Изъ упомянутыхъ родовъ свекловицы, силезская свекловица воздѣлывается преимущественно для добыванія сахара потому, что даетъ почти безцвѣтный сокъ, легко очищаемый, тогда какъ другія двѣ разновидности свекловицы, красная и желтая, хотя также богаты саха-



ромъ, но даютъ сокъ окрашенный, и слѣдовательно, труднѣе очищаемый.

Опредѣленіемъ составныхъ частей свекловицы занимались Пайенъ, Пелиго, Браконно, Гогшгеттеръ и другіе химики. Большая часть этихъ анализовъ были качественныя, т. е. имѣвшіе цѣлью показать только всѣ составныя части, не заботясь объ ихъ количествѣ, въ извѣстномъ вѣсѣ свекловицы. Одинъ изъ подробнѣйшихъ качественнымъ анализовъ надъ составомъ свекловицы, принадлежитъ Пайену, по изслѣдованіямъ котораго во 100 частяхъ свекловицы содержится:

Воды	83, 5.
Сахару	10, 12.
Клѣтчатки.	0, 8.
Бѣлковины, казеина и другихъ азотистыхъ веществъ	1, 5.
Яблочной кислоты; камелистаго вещества; жирныхъ, красящихъ и ароматическихъ веществъ; особаго летучаго масла; зеленаго красящаго вещества; щавелево-кислой и фосфорнокислой магнезій; кремнекислаго, щавелевокислаго, сѣрнокислаго и азотнокислаго кали; щавелевокислаго натра, хлористаго натрія и калия, пектиновокислыхъ солей извести, кали и натра, кремнезема, окиси желѣза	5, 2.
	100.

Новѣйшій качественный анализъ свекловичнаго сока принадлежитъ Михаэлису, который въ немъ нашелъ (°):

- 1) Красильное вещество.
- 2) Бѣлковину.
- 3) Пектинъ.
- 4) Сахаръ.
- 5) Хлоръ.
- 6) Фосфорную кислоту.
- 7) Кремневую кислоту.
- 8) Щавельную или кислѣчную кислоту.
- 9) Лимонную кислоту.

(°) Moniteur industriel, 1833 г., № 1,782.

- 10) Пиктиновую кислоту.
- 11) Вытяжные вещества.
- 12) Желѣзо.
- 13) Марганецъ.
- 14) Магnezію.
- 15) Известь.
- 16) Кали (щелочь, содержащуюся въ поташѣ).
- 17) Натръ (щелочь, содержащуюся въ содѣ).

Примѣчаніе. Михаэлисъ, утверждавшій прежде о присутствіи аммоніака (нашатырнаго спирта) въ свекловичномъ соку, теперь убѣдился, при помощи точнѣйшаго способа (солей молибденовой кислоты) для открытія аммоніака, что этой щелочи въ соку не бываетъ.

Относительныя содержанія составныхъ частей свекловицы различны не только во всѣхъ ея разностяхъ и видахъ, но и въ одномъ и томъ же видѣ; это зависитъ отъ климата, свойствъ почвы и вообще отъ мѣстныхъ условій.

Главнѣйшая составная часть свекловицы есть сахаръ; а потому, тотъ ея видъ почитается лучшимъ, который наибольше содержитъ этого вещества. Упомянемъ здѣсь о причинахъ, имѣющихъ вліяніе на количество сахара въ свекловицѣ.

Самою лучшею почвой для свекловицы считается глинисто-песчаная, не слишкомъ сухая и не слишкомъ сырая. Очень глинистая почва упорно удерживаетъ въ себѣ сырость, дѣлается при высыханіи плотною, что препятствуетъ совершенному развитію свекловицы, а вмѣстѣ съ тѣмъ и образованію въ ней сахара; кромѣ того, свекловица даетъ, въ такомъ случаѣ, много побочныхъ ростковъ, затрудняющихъ очищеніе ея. На почвѣ, слишкомъ песчаной, свекловица родится скудно. Бѣльшее содержаніе чернозема въ почвѣ значительно способствуетъ образованію сахара, слѣдовательно, земля, подъ свекловицу назначаемая, должна быть хорошо удобрена. Должно замѣтить, однако, что слишкомъ большое количество свѣжаго навоза вредитъ качеству свекловицы; опыты показали, что оттого не только уменьшается количество сахара въ свекловицѣ, но и

увеличивается количество азотистыхъ, легко загнивающихъ, веществъ, который измѣняютъ кристаллическій сахаръ въ плодовой, а также увеличивается содержаніе солей, затрудняющихъ обработку сока. По этому, для удобренія земли, навозъ вывозится года за два предъ посадкою свекловицы; хотя, въ такомъ случаѣ, онъ не будетъ имѣть уже полной своей силы, однако все еще можетъ быть хорошимъ тукомъ, а между тѣмъ не будетъ доставлять свекловицъ большаго количества азотистыхъ веществъ и солей, потому что большая часть первыхъ сгниетъ и улетитъ въ видѣ газовъ, а вторыя отчасти будутъ унесены изъ него дождемъ.

На количество сахара въ свекловицѣ, кромѣ свойствъ почвы, имѣетъ также вліяніе состояніе атмосферы, время посѣва и уборка корней, выборъ и качество сѣмянъ и другія обстоятельства.

Умѣренна сухая и теплая погода благопріятствуетъ образованію сахара въ свекловицѣ; однако, въ началѣ ея роста дождь необходимъ, чтобъ скорѣе взошли сѣмяна; чѣмъ ранѣе выйдутъ ростки, тѣмъ медленнѣе они развиваются, слѣдовательно, корень дольше остается въ землѣ, при чемъ свекловица дѣлается богаче сахаромъ. Сырая погода имѣетъ весьма не выгодное вліяніе на содержаніе сахара въ свекловицѣ; хотя корни выходятъ тогда очень большіе, однако часто они бываютъ пусты внутри и съ водянистымъ сокомъ. Общимъ правиломъ принять можно, что содержаніе сахара, въ однихъ и тѣхъ же видахъ свекловицы, уменьшается по мѣрѣ того, какъ вѣсъ ея увеличивается.

Свекловицу можно сѣять сряду нѣсколько лѣтъ на одномъ и томъ же участкѣ, но обыкновенно ее сѣять 2 и 3 года сряду, потомъ слѣдуютъ озими и клеверъ. Свекловицу совѣтуютъ сѣять на поляхъ, которыя были удобрены за одинъ или за два года, подъ хлѣба. Лучшимъ удобреніемъ почитается коровій навозъ. Поле должно быть хорошо пропахано два или три раза, и сѣмя посѣяно весною. Впродолженіи лѣта, поле должно нѣсколько разъ пропахивать.

Надлежащей зрѣлости свекловица достигаетъ обыкновенно въ концѣ сентября и въ началѣ октября; ниж-

нїе листья начинаютъ тогда вянуть, желтѣть и об-
сыхать къ землѣ; завянувшіе листья тотчасъ срѣзы-
ваются, даже и въ томъ случаѣ, когда свекловица еще
оставляется на полѣ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, свекло-
вица вырывается обыкновенно дней за 15 до надле-
жащей зрѣлости и тотчасъ обрабатывается; сылезкая
бѣлая свекловица оставляется на полѣ, послѣ созрѣнія
еще на три мѣсяца и вырывается изъ земли только по
мѣрѣ надобности; не большіе морозы не вредятъ све-
кловицѣ, она можетъ оставаться въ землѣ при 5° Р.;
съ наступленіемъ же сильныхъ морозовъ ее убираютъ
на сохраненіе. Свекловица, остающаяся послѣ созрѣнія
въ землѣ, даетъ сахара больше, чѣмъ та, которая по
достиженіи надлежащей зрѣлости, вырыта тотчасъ изъ
земли и поступила на сохраненіе (*). Какъ скоро све-
кловица вынута изъ земли, она дѣлается очень чув-
ствительною къ холоду, замерзшіе корни тотчасъ на-
чинаютъ гнить, и гніеніе это сообщается другимъ кор-
нямъ. Свекловицу должно убирать въ сухіе дни, по-
тому, что она въ сырую погоду легко портится. У
свекловицы, нѣсколько очищенной отъ земли, срѣзы-
ваются листья серпомъ, или ножомъ, и обращаются
на кормъ скоту, или оставляются на мѣстѣ, для удо-
бренія почвы. Вынутую изъ земли свекловицу должно
стараться защитить отъ солнца, потомучто, нагрѣвшись
на солнцѣ, она, при сохраненіи, легко загниваетъ.

Главнѣйшіе признаки хорошей свекловицы, суть слѣ-
дующіе:

1) Равномѣрный видъ; корни должны быть безъ от-
ростковъ и не раздвоенные, потомучто это затрудняетъ
чистку и даетъ много отбросу.

2) Надлежащая величина; вѣсъ не болѣе пяти фун-
товъ и не меньше одного фунта потому, что мелкая
свекловица не хорошо растирается и даетъ мало сбора,
а слишкомъ крупная свекловица часто содержитъ мало

(*) Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ черниговской губерніи, вынутую све-
кловицу, не срѣзая листьевъ, складываютъ въ правильныя нучи, око-
ло 8 фут. въ діаметръ и 5 вышиною, вершинами внутрь, а листьями
наружу и такъ оставляютъ до употребленія.

сахара, много слизи и солей и не долго может сохраняться.

3) Крѣпкое мясо, т. е. оно должно быть плотно и при разломѣ издавать нѣкоторый трескъ.

4) Сокъ густой и чистаго вкуса.

Сохраненіе свекловицы должно составлять одну изъ главныхъ заботъ заводчика. Свекловичные корни легко прорастаютъ и гниютъ, и какъ оба эти явленія сопровождаются химическими процессами, измѣняющими сахаръ, то при сохраненіи свекловицы должно избѣгать возвышенія температуры; самая лучшая температура отъ 0° до 5° Р. Свекловица требуетъ защиты отъ сильнаго холода: мерзлая свекловица, хотя и не теряетъ нисколько сахара, но трудно растирается въ мялку, и когда оттаѣетъ, то весьма легко загниваетъ, потому что дѣйствіе мороза дѣлаетъ ее очень рыхлою, мягкою, оттого доступъ воздуха къ соку дѣлается свободнѣе. Чтобы устранить возвышеніе температуры стараются чаще перемѣнять воздухъ и тѣмъ препятствуютъ развитію гніенія свекловицы, броженію сока и пробужденію въ ней растительной силы, что также сопровождается уменьшеніемъ количества сахара.

Для предохраненія свекловицы отъ проростанія (*) Дюронъ и Манури совѣтуютъ, до уборки ея на сохраненіе, обрѣзывать свекловицу подъ шейкою; при этомъ она, даже будучи зарыта въ землю, не даетъ уже ни листьевъ, ни почекъ. Въ подтвержденіе пользы предлагаемаго ими способа, они приводятъ слѣдующій опытъ. Въ ноябрѣ, отъ одной и той же свекловицы, сокъ которой показывалъ 7° по ареометру Боме, были отдѣлены двѣ партіи: одну обрѣзали, какъ сказано выше, другую оставили не обрѣзанною; обѣ положены были на сохраненіе въ сухое мѣсто, гдѣ свекловица не могла промерзнуть, и которое по временамъ было провѣтриваемо; въ такомъ состояніи свекловица оставалась до февраля. Въ эту пору замѣчено, что всѣ корни съ необрѣзанными верхушками дали ростки, тогда какъ у свекловицы обрѣзанной, не было ни листьевъ, ни по-

(*) Мануангурия и Горноводскій извѣстѣи, 1881 г. № 51.

чекъ; послѣдняя дала сокъ плотностью отъ 6 до 7° по ареометру Боме, тогда какъ изъ необрѣзанной получился сокъ только въ 3 градуса.

Какъ обрѣзанная такимъ образомъ свекловица не даетъ ростковъ, то сохранять ее легче нежели не обрѣзанную, потому что нужно только устранить ея гніеніе, между тѣмъ какъ послѣдняя можетъ не только загнить, но и прорости.

Самый простой и довольно вѣрный способъ для сохраненія свекловицы, употребляемый почти повсемѣстно на свеклосахарныхъ заводахъ, состоитъ въ слѣдующемъ: на высокому и сухому мѣстѣ, вырываютъ рвы глубиною отъ 2 до 3 футовъ, вверху шире, чѣмъ внизу; въ нихъ укладываютъ свекловицу не только во всю глубину, но и выше, такъ, что она образуетъ насыпь фута въ $1\frac{1}{2}$ высоту: на разстояніи 2 или 3 сажень въ ямы втыкаютъ шесты, обернутые соломой, достигающіе до самого дна; сверху покрываютъ свекловицу соломой, на которую накладываютъ жерди. Въ первыя недѣли изъ кучъ отдѣляются водяные пары. Съ наступленіемъ холоднаго времени кучи обсыпаютъ сверху соломой землю, убивая ее лопатою такъ, чтобы дождевая вода могла удобно стекать, не проникая въ средину самого рва. По укрытіи кучъ землею, шесты, обернутые соломой, вынимаютъ и такимъ образомъ въ кучѣ останутся каналы для свободного выхода испареній. Если холодъ очень силенъ, то эти отверстія на время затыкаютъ соломой. Свекловицу можно сохранять также въ сухихъ подвалахъ, съ окнами для возобновленія воздуха, теченіе котораго охлаждаетъ свекловицу и тѣмъ препятствуетъ ея порчѣ. Полезно употреблять подставку изъ сухой и тонкой соломы, настилая ее въ подвалѣ, толщиною около $1\frac{1}{2}$ верш.

Во Франціи, въ настоящее время, распространяется болѣе и болѣе способъ сохраненія свекловицы, который ввелъ первоначально Перье (*). Этотъ способъ состоитъ въ томъ, что свекловицу складываютъ въ большія кучи, вышиною около 6 футовъ; въ такихъ кучахъ оставля-

(*) Мануфактурныя и горнозаводскія извѣстія 1832 года, № 16.

ютъ ее безъ всякой покрывки, на открытомъ воздухѣ, до наступленія морозовъ; свободное движеніе воздуха при такой укладкѣ, достаточно, чтобъ воспрепятствовать гніенію. Какъ скоро наступитъ морозъ, кучи укрываютъ съ боковъ землею, а сверху соломою; когда морозъ прекратится, ихъ снова раскрываютъ, снимая солому и снова закрываютъ по прежнему, при пониженіи температуры до точки замерзанія. Этимъ способомъ устраняются издержки на вырытіе ямъ; сверхъ того свекловица занимаетъ гораздо менѣе мѣста; уходъ за нею, во время сохраненія, требуетъ гораздо менѣе рабочихъ, потому что вся работа состоитъ въ скидываніи съ кучъ соломы при наступленіи теплой погоды, и въ покрываніи ихъ соломою при наступленіи мороза.

Сохраненіе свекловичныхъ бураковъ въ ямахъ, кучахъ и подвалахъ, обходится довольно дорого, а цѣль достигается не всегда. Рѣшеніемъ задачи о сохраненіи, свекловицы занимался нѣсколько лѣтъ Шатtemanнъ и рѣшилъ ее, наконецъ, по отзыву многихъ, удовлетворительно. Бураки, по способу Шатtemanна, сохраняютъ слѣдующимъ образомъ: полъ подвала посыпается торфяной или каменноугольной золою (древесная и травяная зола окажутъ, вѣроятно, ту же услугу); за тѣмъ, кладется слой бураковъ толщиною аршина полтора, потомъ засыпаютъ свекловицу тою же золою такъ, чтобы всѣ промежутки между бураками совершенно наполнились. Далѣе, кладется новый слой свекловицы толщиною опять аршина полтора и снова засыпается золою. Когда получатся такимъ образомъ болѣе или менѣе значительныя кучи, тогда засыпаютъ ихъ золою и тѣмъ предохраняютъ бураки отъ вліянія воздуха, свѣта и холода. Кучи, примыкающія къ стѣнкамъ подвала, засыпаются золою потолще.

Полезное дѣйствіе золы состоитъ въ томъ, что она, поглощая изъ бураковъ влагу, предохраняетъ ихъ отъ загниванія, замедляетъ въ нихъ прорастаніе и тѣмъ сохраняетъ составныя части свекловицы отъ разложенія, сопровождающагося уменьшеніемъ въ ней количества сахара и измѣненіемъ свойствъ прочихъ составныхъ частей. Дѣйствительность этого способа оправ-

далась многолѣтнимъ его употребленіемъ у Шатtemanна, (Moniteur industriel, № 1789. 1853 г.)

Для опредѣленія количества сахара въ свекловицѣ существуетъ много способовъ, изъ которыхъ простѣйшій придумалъ Пелиго. Способомъ Пелиго можетъ пользоваться даже и незнакомый съ химіею, имѣя только вѣсы, алкоголь и перегнанную воду.

Ваявъ фунта два или три свекловицы, разрѣзать ее на тонкіе листочки, высушить ихъ въ фарфоровой чашкѣ до того, что вѣсъ перестанетъ уменьшаться, и растереть ихъ въ порошокъ. Пелиго высушивалъ свекловицу въ безвоздушномъ пространствѣ; при чемъ отдѣляющаяся вода поглощалась крѣпкою сѣрною кислотою (купороснымъ масломъ); такимъ образомъ онъ получилъ бѣлую массу, содержащую всѣ твердыя составныя части свекловицы, безъ всякаго ихъ измѣненія. Той же цѣли можно достигнуть, высушивая свекловицу на воздухѣ, при температурѣ не выше 100 градусовъ. Остатокъ послѣ высушиванія взвѣшиваютъ и по убыли вѣса опредѣляютъ содержаніе воды въ свекловицѣ.

Высушенные листочки свекловицы растираютъ въ порошокъ и обрабатываютъ кипящимъ 83 процентнымъ алкоголемъ, который, растворяя сахаръ, отдѣляетъ его отъ другихъ веществъ; для совершеннаго выдѣленія сахара, обработку порошка алкоголемъ, необходимо повторить раза два. Высушенный, послѣ этихъ операций, остатокъ состоитъ изъ древесины, образующей клетчатую ткань корня, и многихъ, до сихъ поръ мало изслѣдованныхъ, тѣлъ, которыя свертываются отъ дѣйствія на нихъ алкоголя. Разность вѣса высушенной свекловицы и этого остатка покажетъ количество сахара, содержавагося въ свекловицѣ.

Содержаніе сахара въ свекловицѣ можно отчасти опредѣлить по удѣльному вѣсу сока, а именно: чѣмъ больше удѣльный вѣсъ сока, тѣмъ больше содержится въ немъ сахара. Сокъ хорошей свекловицы долженъ показывать 8 град. Боме, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ онъ показываетъ отъ 9 до 12 град.

Свекловица, сокъ которой имѣетъ плотность ниже 6 град. Боме, едва стоитъ обработки. Впрочемъ удѣльный

вѣсъ сока не можетъ привести къ точному заключенію о количествѣ сахара, потому, что присутствіе солей и слизи въ соку, увеличиваетъ его удѣльный вѣсъ.

Между многими другими способами, которые были предлагаемы для опредѣленія количества сахара, и о которыхъ мы умалчиваемъ, считая ихъ доступными только для специалистовъ, самый точный есть тотъ, который основанъ на дѣйствіи сахарныхъ растворовъ на поляризованный свѣтъ. Къ сожалѣнію, этотъ способъ требуетъ слишкомъ дорогаго инструмента и особаго навыка въ производствѣ опыта.

ГЛАВА I.

О ДОБЫВАНИИ СОКА ИЗЪ СВЕКЛОВИЦЫ РАСТИРА- НИЕМЪ И ВЫЖИМКОЮ.

Предварительныя замѣчанія о ходѣ ра- ботъ вообще.

Свекловица состоитъ изъ клѣтчатой ткани, наполнен-
ной сокомъ; для извлеченія сока и слѣдовательно раст-
вореннаго въ немъ сахара, клѣточки должны быть
разорваны. Это можетъ быть достигнуто, или растира-
ніемъ свекловицы, или дѣйствіемъ теплоты. Сокъ изъ
разорванныхъ клѣточекъ можетъ быть отдѣленъ или
посредствомъ выжиманія, или вымочкою. Изъ состав-
ныхъ частей свекловицы пектинъ и волокнина остают-
ся послѣ выжиманія сока, въ выжимкахъ, прочія же
составныя части образуютъ самый сокъ, дальнѣйшая
обработка котораго, т. е. отдѣленіе сахара, въ томъ и
другомъ способѣ, по сущности своей, одинакова.

Порядокъ работъ.

1. Промывка свекловицы.

Эта работа производится для очищенія свекловицы
отъ приставшей земли и песку, потомучто при расти-
раніи не промытой свекловицы терка притупляется скоро,
и остатки, обрабатываемые обыкновенно на кормъ ско-
та, будутъ содержать негодную для него примѣсь.

Въ мѣстахъ бѣдныхъ водою, вмѣсто машиннаго про-
мыванія, свекловица очищается руками; хотя резуль-
татъ получается одинъ и тотъ же, но ручная работа

обходится несравненно дороже машинной. Для сбережения воды въ иныхъ мѣстахъ свекловицу очищаютъ прежде руками, а потомъ уже промываютъ.

Употребляемые на заводахъ промывные ящики обыкновенно длиною $6\frac{1}{2}$ футовъ, шириною 2 фута и глубиною до 3 футовъ.

Во всю длину ящика, на нѣкоторой его высотѣ, находится рѣшетка изъ деревянныхъ крѣпкихъ брусьевъ, чтобы выдержать грузъ, лежащей на нихъ свекловицы. Ящикъ наполняется водою, на рѣшетку накладывается свекловица до верху, и работникъ обыкновенно переворачиваетъ ее тщательно метлою; остающаяся отъ корней земля и песокъ падаютъ чрезъ рѣшетку на дно ящика. По окончаніи промывки, работникъ, вмѣсто метлы, беретъ продиравленную деревянную лопату, которою собираетъ свекловицу въ кучу, на одномъ изъ концовъ промывальнаго ящика. Къ этому ящику обыкновенно подставляется другой, также съ рѣшетчатымъ дномъ, куда и сваливается промытая свекловица. Когда въ промывномъ ящикѣ накопится столько земли, что она почти доходитъ уже до рѣшетчатого дна, тогда, спустивъ воду, выгребаютъ землю и складываютъ ее въ назначенное мѣсто; за тѣмъ ящикъ наполняютъ свѣжею водою и продолжаютъ промывку.

Необходимо имѣть два такихъ ящика, чтобъ одинъ изъ нихъ могъ быть употребляемъ въ то время, когда другой очищается отъ земли. Одинъ работникъ, при двухъ промывныхъ ящикахъ, можетъ въ 12 часовъ перемыть отъ 50 до 60 берковцевъ свекловицы.

На большей части заводахъ, въ настоящее время, для промывки свекловицы употребляется такъ называемый промывной барабанъ Шампонуа. Этотъ снарядъ изображенъ на 1-й фигурѣ въ боковомъ видѣ, на 3-й фигурѣ въ концевомъ видѣ, на 2-й фигурѣ въ продольномъ разрѣзѣ, и на 4-й фигурѣ въ поперечномъ разрѣзѣ.

Промывной барабанъ Шампонуа состоитъ изъ ящика, шириною 4 фута 8 дюймовъ, вышиною 2 фута 8 дюймовъ, сколоченнаго изъ крѣпкихъ досокъ, въ которомъ, по всей его длинѣ, лежитъ горизонтальный

рѣшетчатый барабанъ *a*, вращающійся на оси *h*. Длина барабана 10, а поперечникъ 2 фута 4 дюйма. Ось, помощью чугунныхъ ручекъ *a, a*, соединена съ чугунными же кольцами, къ которымъ прикрѣплены деревянные брусья *b*, составляющіе боковую поверхность барабана и образующіе, въ поперечномъ сѣченіи, видъ трапеціи; съ внѣшней стороны эти брусья стягиваются обручами *c, c, c*. Движеніе оси сообщается посредствомъ барабана *k*. Сверху на одномъ концѣ барабана, находится ящикъ *j*, посредствомъ котораго, чрезъ боковое его отверстіе, свекловица всыпается въ барабанъ. На другомъ концѣ барабана, находится перегородка, состоящая изъ двухъ полукруговъ *e'''*, *e'''*, и *e, e*, не равнаго діаметра; между перегородками *b*, и *e, e* находится рѣшетчатый цилиндръ, коего діаметръ равенъ діаметру меньшаго полукруга; на перегородкѣ *b*, сдѣланъ вырѣзъ *dd*, одинъ край котораго соединенъ съ полукругомъ *ee*, наклонною рѣшеткою *g*, такъ, что, при вращеніи барабана, свекловица, подходящая къ перегородкѣ *e, e*, поступаетъ въ кольцевое пространство *s, и*, когда, при вращеніи барабана, вырѣзъ *d, d* придетъ въ положеніе, показанное на 3-й фигурѣ, свекловица вываливается изъ него рѣшеткою *g*, на рѣшетчатую платформу *n*. Діаметръ барабана при *b* нѣсколько болѣе, чѣмъ при *o*. Надъ ящикомъ, съ обѣихъ сторонъ его, поставлены наклонно къ барабану, щиты *l*, препятствующіе разбрызгиванію воды.

Работа на этой машинѣ производится слѣдующимъ образомъ: ящикъ наполняется опредѣленнымъ количествомъ воды, по временамъ возобновляющейся, а въ барабанъ, чрезъ *j*, насыпаютъ столько свекловицы, сколько нужно, чтобы она заняла четверть высоты барабана; за тѣмъ барабанъ приводится равномернo въ движеніе. Свекловица, поднимаясь вмѣстѣ съ брусьями барабана на нѣкоторую высоту, падаетъ отъ собственнаго вѣса и стремится къ широкому концу барабана, гдѣ, посредствомъ перегородки упомянутаго устройства, выбрасывается изъ барабана на рѣшетчатую платформу *n*, и скатывается на землю; между тѣмъ, по мѣрѣ выбрасыванія промытой свекловицы, новое количество

ея всыпается съ другого конца. Вода переменяется каждодневно отъ 3 до 4 разъ; нечистая вода спускается чрезъ отверстие *г*. Эту машину, замѣнивъ у ней ременный приводъ колесомъ съ ручкой, можно приводить въ движеніе двумя работниками.

Если же въ одномъ помѣщеніи съ нею поставлена и терочная машина, то, разумѣется, выгоднѣе приводить обѣ машины въ движеніе силою общаго двигателя; въ такомъ случаѣ, потребуются только два работника, одинъ для насыпанія свекловицы въ ящикъ *ж*, а другой для переноски промытой свекловицы къ терочной машинѣ. Дюбрунфо увѣряетъ, что помощью промывнаго барабана, можно промыть въ день до 120 берковцевъ свекловицы; обыкновенно же промываютъ отъ 85 до 95 берковцевъ. При промывкѣ, свекловица теряетъ въ вѣсѣ около 12 процентовъ.

Сырую, только-что промытую, свекловицу, тотчасъ подвергаютъ растиранію; но передъ этимъ нужно загнившую свекловицу очистить отъ гнилыхъ мѣстъ. Для этого всю партію перебираютъ руками и загнившія мѣста вырѣзываютъ ножомъ; впрочемъ, такимъ образомъ только въ нѣкоторой степени устраняется вредное вліяніе измѣняющихся частей свекловицы на дальнѣйшій ходъ производства.

Съ промывкою свекловицы соединена нѣкоторая потеря сахара, растворяющагося въ водѣ во время операціи; ; по этому въ новѣйшее время стараются избѣгать промывки свекловицы на заводѣ и довольствуются отколачиваніемъ отъ нее земли на полѣ.

2. Растираніе свекловицы.

Терку помѣщаютъ большею частью въ верхнемъ этажѣ завода, или, лучше сказать, близъ прессовъ, которые выгоднѣе помѣщать въ верхнемъ этажѣ, чтобы выжатый сокъ стекалъ изъ подъ прессовъ прямо въ очистительные котлы.

Есть много терокъ различнаго устройства, получившихъ названіе отъ изобрѣтателей, такъ напримѣръ: терка Кальсона, Бюретта, Пишона, Одобеля и Тьерри. Изъ нихъ самую лучшею считается терка Тьерри, съ

тѣми упрощеніями, какія сдѣланы въ ней Мульфаретомъ, Галлетомъ, Маріотомъ и др. Эта терка у насъ въ Россіи наиболѣе употребительна. Она изображена на фигурахъ 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. 5-я фигура представляетъ боковой видъ терки, 6-я фигура передній видъ; 7-я фигура разрѣзъ по линіи XZ 5-й фигуры; 8-я фигура разрѣзъ по линіи VW 6-й фигуры; 9, 10, 11, 12, 13 фигуры представляютъ различныя части этой машины. Одинаковыя буквы означаютъ на всѣхъ фигурахъ одинаковыя части машины.

На чугунномъ, или деревянномъ, довольно крѣпкомъ, станкѣ, состоящемъ изъ четырехъ, вмѣстѣ свинченныхъ, частей, вращается ось a , барабана B , въ подшипникахъ b , b . Устройство барабана B слѣдующее: два чугунные круга c , c (фигуры 7-я въ разрѣзѣ и 10-я въ увеличенномъ масштабѣ), снабжены на внутренней поверхности круглыми отлитыми вмѣстѣ съ грузами или гириями, выступами d , d , которые поддерживаются, съ внутренней стороны, шестью ребрами e , e (7 и 10 фигуры). Оба эти круга, насаженные на ось a , удерживаются на ней шпонками a и соединены вмѣстѣ шестью болтами f , f (7, 9 и 10 фигуры). Для легчайшаго снятія обоихъ круговъ съ оси, еслибы понадобилось разобрать барабанъ, сдѣлано на нихъ по отверстию b' (7-я и 10-я фигуры), чрезъ которое можно легко выколотить противоположные ему шпонки. Между обоими кругами, на выступахъ, вкладываются деревянные брусья g , g (на 7, 8, 9, 10 фигурахъ; на фигурѣ 14-й эти брусья представлены съ обѣихъ сторонъ въ детальномъ видѣ); они соединены между собою плотно, какъ обоими упомянутыми выступами, такъ и болтами f , b , и образуютъ барабанъ (*). Весь барабанъ обтачивается на токарномъ станкѣ, какъ можно тщательнѣе и долженъ представлять правильную, цилиндрическую поверхность; въ противномъ случаѣ, отъ неправильнаго вращенія, работа терки не будетъ правильна.

На барабанѣ насаживается около 150 пилъ. Пилы k

(*) Такой барабанъ дѣлается предпочтительно изъ сухаго дубоваго дерева.

(9-й и 11-й фигуры въ настоящей величинѣ), длиною въ 13 дюймовъ, шириною въ 1 дюймъ и толщиною въ $\frac{1}{16}$ дюйма, снабжены на оконечностяхъ выступами въ $\frac{1}{2}$ аршина шириною и такой же длины; длина собственно зубцевъ, на обѣихъ сторонахъ, равна полудюйму. Пилы утверждаются на барабанъ слѣдующимъ образомъ; на деревянный барабанъ наколачиваютъ планки i (7-я, 10-я и 14-я фигуры) тремя штифтиками: противъ каждой планки кладутъ пилу и прибиваютъ слѣдующую планку къ барабану, такъ, что пила крѣпко защемляется между планками. Подобнымъ образомъ планки и пилы насаживаются по всему барабану. За тѣмъ два желѣзные кольца k, k привинчиваются къ кругамъ c, c , шестью винтами l, l (7-я, 8-я и 10-я фигуры). Кольца k, k на внѣшней своей окружности имѣютъ выгибы на $\frac{1}{4}$ дюйма (что можно видѣть въ разрѣзѣ на 7-й и 10-й фигурахъ), которые захватываютъ выступы планокъ i и пилъ h , и не даютъ имъ выскакивать во время вращенія барабана. Кольца эти, для болѣе вѣрности вращенія барабана, обтачиваются на станкѣ.

Пилы снабжаются зубцами, на обѣихъ сторонахъ, для того, чтобы можно было употребить другую сторону пилы, когда зубцы на одной сторонѣ со всѣмъ иступятся. Прежде переворачиванія пилъ съ одной стороны на другую, ихъ перекладываютъ еще такъ, чтобы тѣ зубцы, которые были на правой сторонѣ, приходились на лѣвую; оттого при движеніи пилъ въ противоположномъ прежнему направленіи, зубцы, загнутшіеся въ одну сторону, опять разгибаются. Употребляется также слѣдующій способъ для исправленія зубцовъ: если зубцы очень загнулись въ одну сторону, то вынимаютъ клинья барабана и насаживаютъ его на ось въ обратномъ направленіи; если чрезъ нѣсколько времени, зубцы загнутся въ противную сторону, то поступаютъ опять такимъ же образомъ. Перемѣщеніе барабана, а также перестановка на немъ пилъ съ одной стороны на другую, производится по прошествіи опредѣленнаго времени, на примѣръ, въ первый разъ чрезъ 4 недѣли, во второй разъ чрезъ 2 недѣли, въ третій чрезъ недѣлю. Когда зубцы совершенно исту-

пятся, барабанъ сперва высушиваютъ на паровомъ котлѣ, отвинчиваютъ кольца на обѣихъ сторонахъ, пилы вынимаютъ и въ замѣнъ ихъ вставляютъ новыя; потомъ поливаютъ водою, чтобъ барабанъ разбухъ, при чемъ пилы прищеляются къ нему плотно (*).

На станкѣ А, съ рабочей стороны, находится чугунный или деревянный, обложенный мѣдью, ящикъ С, раздѣленный пополамъ, (12 фигура представляетъ разрѣзъ этого ящика, а 13 фигура изображаетъ его видъ сверху). Выступы *m, m*, служащіе къ утвержденію ящика на станкѣ, отливаются вмѣстѣ съ станкомъ. Свекловица придвигается въ этомъ ящикѣ къ барабану помощью нажима, представленнаго на 12-й фигурѣ пунктирными линіями; нижній выступъ нажима, служитъ вмѣсто ручки во время его придвиганія. *D* (5 и 8 фиг.) крышка, сдѣланная изъ листового желѣза, препятствуетъ разбрызгиванію растертой свекловицы, во время быстрого вращенія барабана. *E* (7 и 8 фигуры) деревянный, выложенный мѣдью, ящикъ, куда падаетъ растертая свекловица. Движеніе барабану передается шкивомъ *F*, посредствомъ ремня.

Если терка новая, то зубы пилъ, будучи остры, слишкомъ сдираютъ кожицу свекловицы; а потому обыкновенно притупляютъ ихъ нѣсколько при движеніи барабана нажиманіемъ кирпича.

Къ каждой теркѣ приставляютъ двухъ работниковъ для подкладыванія свекловицы въ ящикъ, между тѣмъ какъ третій работникъ, съ помощью нажима, попеременно поддвигаетъ ее къ барабану, а четвертый вынимаетъ растертую мяготь. Свекловица, при нажиманіи къ барабану, должна лежать по длинѣ ящика, а не поперекъ; въ послѣднемъ случаѣ, свекловица, по причинѣ своей круглой формы, будетъ разрѣзываться на длинные куски, которые, попадая въ свекловичную мязгу въ большемъ количествѣ, очень затрудняютъ прессованіе,

(*) Въ Галиціи, г. Мрозвицкій замѣнилъ пилы желѣзными пластинками, снабженными, на подобіе грубыхъ пилъ, чегырех-угольными рѣзными зубцами; эти пластинки легко можно точить и работа съ помощью ихъ производится успѣшно.

потому во-первыхъ, что изъ такихъ кусковъ, нельзя выжать весь сокъ, и во-вторыхъ потому, что не ровно измельченная свекловица худо прессуется; почему и необходимо стараться, чтобы свекловица была измельчена какъ можно ровнѣе (*).

Оба отдѣленія ящика наполняются свекловицею попеременно, почему и нажимъ долженъ дѣйствовать то съ правой, то съ лѣвой стороны; напр. когда работникъ правою рукою нажимаетъ свекловицу къ барабану, другая часть ящика наполняется свекловицею и нажимается также къ барабану лѣвою рукою. Когда вся свекловица растерлась въ лѣвомъ ящикѣ, тогда правою рукою нажимается правая часть ящика и т. д.

Нажиманіе не требуетъ слишкомъ большаго усилія; при сильномъ надавливаніи свекловица не можетъ такъ же мелко растираться, какъ нужно.

Камбре, Деронъ и Кель сдѣлали въ устройствѣ означенной машины нѣкоторое улучшение, замѣнивъ ручные нажимы такими, которые приводятся въ движеніе вмѣстѣ съ теркою. Въ машинахъ Камбре, нажимъ движется взадъ и впередъ помощью коленчатыхъ рычаговъ, а въ машинахъ Дерона и Келя, помощью эксцентриковъ; колено эксцентрика сдѣлано такимъ образомъ, что помощью нажима, свекловица нажимается до-тѣхъ-поръ, пока вся не разотрется, послѣ чего нажимъ быстро отходитъ назадъ. Эти машины, а особенно Дерона и Келя, дѣйствуютъ отлично, но сложность и дороговизна препятствуютъ ихъ распространенію. Терка съ механическимъ нажимомъ введена въ 1851 году на одномъ изъ паровыхъ заводовъ черниговской губерніи и доставляетъ въ 22 рабочихъ часа, какъ увѣряютъ, до 4,500 ведеръ соку, вдвое больше обыкновенной терочной машины.

(*) На многихъ новѣйшихъ заводахъ, свекловица къ барабану прижимается посредствомъ особаго механизма, (pousseur mécanique). Въ томъ и другомъ случаѣ, при дѣйствіи терки на растираемую свекловицу направляется струя воды; отчего свекловица лучше растирается и пилы не такъ скоро притупляются. На каждые 10 берковцевъ свекловицы идетъ, примѣрно, около ведра воды.

Стѣнки ящика, а также и машину, когда работа останавливается на нѣкоторое время, и даже во время самой работы, необходимо каждый день вымывать известковой водою, чтобъ воспрепятствовать образованію уксусной кислоты, вредно дѣйствующей, подобно другимъ кислотамъ, на кристаллическій сахаръ. На нѣкоторыхъ заводахъ, истертую свекловицу посыпаютъ порошкомъ извести, которая соединяется съ образующеюся въ сокѣ кислотою.

Совершеннѣйшее растираніе свекловицы зависитъ отъ медленнаго поддвиганія ея къ барабану и отъ большей скорости вращенія барабана. Окружная скорость зависитъ отъ діаметра барабана и отъ числа оборотовъ, дѣлаемыхъ имъ въ одну минуту; барабанъ, имѣющій въ діаметрѣ 20 дюймовъ, долженъ дѣлать отъ 600 до 700 оборотовъ; при такомъ вращеніи, каждая точка его окружности, проходитъ отъ 52 до 62 футовъ въ минуту.

При растираніи, свекловица увеличивается въ вѣсѣ на одинъ процентъ, что происходитъ отъ поглощенія мязгою воды (*).

3. Выжиманіе сока.

Въ то время, когда возникло свеклосахарное производство, гидравлическій прессъ еще не былъ извѣстенъ, и потому для выжиманія сока употреблялись винтовые, клиновые и рычажные прессы и плющильные цилиндры, которые и до-сихъ-поръ еще употребляются въ Остѣ-Индіи, для выжиманія сока изъ сахарнаго тростника. Всѣ эти прессы, производя слабое давленіе, работаютъ очень медленно. Лишь только гидравличе-

(*) Въ Германіи, на большихъ заводахъ, почти вездѣ употребляютъ теперь двойныя терки, т. е. такіе барабаны, которые на одной оси имѣютъ три круга и средній кругъ съ обѣихъ сторонъ снабженъ фальцами для планокъ и пилъ, такъ что весь барабанъ представляетъ канѣбы два барабана на одной оси. Ширина барабановъ бываетъ отъ 12 до 14 дюймовъ. Ширина ящика для свекловицы, равна ширинѣ цѣлаго барабана; въ серединѣ, соотвѣтственно его среднему кругу, ящикъ снабженъ перегородкою, такъ что каждому отдѣленію барабана соотвѣтствуетъ особый ящикъ.

скій прѣссъ сдѣлался извѣстнымъ, Креспель первый обратилъ вниманіе на этотъ снарядъ, и первый ввелъ его въ употребленіе для выжиманія сока изъ свекловицы.

Гидравлическій прѣссъ состоитъ изъ двухъ частей: водянаго насоса и собственно прѣсса. Насосъ иногда приводится въ движеніе руками, и бываетъ въ такомъ случаѣ съ однимъ, или двумя поршнями; если же онъ приводится въ движеніе машиною, то всегда имѣетъ два поршня. Діаметръ поршня дѣлается обыкновенно въ 8 и 9 дюймовъ, при $3\frac{1}{2}$ футахъ высоты; самый же прѣссъ долженъ быть такой высоты, чтобы на немъ могло помѣститься 25 или 30 мѣшковъ.

Для движенія поршня, въ прѣссѣ съ однимъ насосомъ, необходимо имѣть двухъ работниковъ. При насосахъ, приводимыхъ въ движеніе механическою силою, стержню насоса сообщается прямо-линейно-возвратное движеніе, помощью зубчатого колеса, или безконечнаго ремня. Какогобы рода ни была передача движенія, всегда нужно стараться, чтобы стержень насоса дѣлалъ отъ 30 до 35 ходовъ въ минуту; въ такомъ случаѣ, при двойномъ прѣссѣ, выжимка сока продолжается не болѣе шести или семи минутъ.

Гидравлическій прѣссъ, устроенный Галлетомъ, изображенъ на 18 и 19 фигурахъ. 18 фигура представляетъ боковой видъ прѣсса, а 19 фигура изображаетъ его видъ сверху, по снятіи съ него крышки и прессовальной доски. На основной чугунной плитѣ *a*, утверждается цилиндръ *b*, помощью четырехъ столбовъ *c, c*, соединенныхъ съ плитою внизу болтами, поддерживается навѣсъ *d*, съ которымъ они соединены винтами. Столбы *c, c*, служащіе направляющими прессовальной доски *e*, снабжены выступами *ff*, которые поддерживаютъ, при опусканіи прѣсса, промежуточную плиту *q*, сдѣланную изъ чугуна же.

Насосъ гидравлическаго прѣсса, въ такомъ видѣ, какъ онъ устроенъ Креспелемъ, изображенъ на 20, 21, 22, 23 и 24 фигурахъ. 20 фигура представляетъ продольный разрѣзъ насоса, по линіи *AB* 21 фигуры, приводимаго въ движеніе какимъ-нибудь механическимъ

двигателемъ; 21 фигура представляетъ поперечный разръзъ его; на 22, 23 и 24 фигуры, видны детальныя части насоса.

Ременный шкивъ *b*, насаженный на ось *aa*, приводится въ движеніе безконечнымъ ремнемъ; посредствомъ шестерни *c*, насаженной также на ось *a*, передается движеніе колесамъ *dd*, насаженнымъ на двухъ различныхъ осяхъ; — этими колесами, съ помощью кривошиповъ, приводятся въ движеніе поршни насосовъ; *h* поршневая труба; *i* трубка, по которой проводится вода отъ насоса въ особый каналъ, сообщающійся съ трубкою *k*, проводящею воду къ гидравлическому прессу; рычагами *ll*, снабженными гириями *mm*, накачивается вода подъ прессъ изъ маленькихъ насосовъ *ee*, въ концѣ операціи; поршни этихъ насосовъ направляются стойками *pp*, прикрѣпленными къ рычагамъ *ll*.

На 21 фигурѣ представленъ разръзъ аппарата, посредствомъ котораго вода, отъ насосовъ, проходитъ подъ прессъ и обратно. Вода, вступивъ сначала въ каналъ *a*, идетъ далѣе, чрезъ *d*, въ трубку *k*. Сообщение трубки *k* съ каналомъ *a* производится и прерывается, поднимаемъ и опускаемъ клапановъ *ss*, помощью зубчатыхъ колесъ *bb*. При дѣйствіи, въ концѣ операціи, тремя маленькими насосами *ee*, приводимыми въ движеніе рычагами *ll*, вода также входитъ сначала въ каналъ *a*, и идетъ далѣе, какъ сказано выше.

Фигура 23 и 24, представляютъ два продольныхъ разръза насосной трубы. Она состоитъ изъ верхней — широкой, и нижней узкой части, отдѣленныхъ клапаномъ *a*. Если употребляется одинъ большой поршень, то при движеніи его вверхъ, вода вступаетъ въ трубки *ss*, поднимаетъ клапаны *bb* и проходитъ по каналу *d* въ насосную трубу, изъ которой, при опусканіи поршня внизъ, она проходитъ по каналу *f* въ трубку *i*. При употребленіи маленькихъ поршней, вода вступаетъ въ всасывающую трубу *g*, поднимаетъ клапанъ *h*, а при обратномъ ходѣ поршней проводится по каналамъ *i'i'*, чрезъ клапанъ *k*, въ трубку *i*.

Для каждой терки нужно имѣть два пресса. Не выходя отъ употребленія одного пресса, состоитъ въ томъ,

что, при выжиманіи, на одномъ прессѣ, свекловичнаго сока получается не болѣе 78 процентовъ, между тѣмъ какъ, при употребленіи двухъ прессовъ, повторяя прессованіе остатковъ на другомъ прессѣ, можно извлечь сока до 85 процентовъ, а при благопріятныхъ обстоятельствахъ даже болѣе; при томъ, работа на теркѣ, съ однимъ прессомъ, не можетъ быть безостановочна, потому что одинъ прессъ не успѣетъ выпрессовать все то количество свекловицы, которое успѣетъ разстереть терка, въ одно и тоже время. Креспель и многіе другіе заводчики, на каждую терочную машину, имѣютъ по три гидравлическихъ пресса, которые доставляютъ въ 24 часа, болѣе 2,500 ведеръ соку; при употребленіи же одной терки и одного пресса получается въ сутки не болѣе 1,000 ведеръ соку. У Креспеля прессуютъ растертую свекловицу два раза: два гидравлическихъ пресса служатъ для начальнаго прессованія, а третій для окончательнаго. Мѣшки съ выжимками, изъ подъ первыхъ двухъ прессовъ, поступаютъ прямо подъ третій прессъ, гдѣ они перекладываются такъ, что верхніе идутъ внизъ, а нижніе вверхъ, и, предварительно смоченные холодною водою, складываются по два вмѣстѣ; смачиваніе водою необходимо для извлеченія послѣднихъ частей сока, при сильномъ окончательномъ выпрессованіи.

Свекловичную мяготъ, для выжиманія, или завертываютъ въ холстъ, или кладутъ въ мѣшки, которые бываютъ или шерстяные, или толстые пеньковые; первые лучше, но обходятся гораздо дороже. Мѣшки съ мяготью перекладываются жестяными листами, съ закругленными углами; величина листовъ, соотвѣтствуетъ величинѣ мѣшковъ. Завертываніе мяготи въ холстъ и заправленіе пресса производится слѣдующимъ образомъ: на столъ кладутъ упомянутый жестяной листъ, на него жестяную четырехъ-угольную раму, толщиною равную толщинѣ слоя мяготи, назначенной въ выжимку. На раму разстилаютъ холстъ, и на него кладутъ потребное количество мяготи; накладываніе производится большою ложкою, которая потомъ разравнивается руками; наконецъ холстъ складываютъ, а на завернутую въ холстъ мяготъ, кла-

дутъ опять жестяной листъ, потомъ раму, холстъ, мяготь и т. д. Если вмѣсто холста употребляютъ мѣшки, то одинъ работникъ держитъ раскрытый мѣшокъ, а другой накладываетъ въ него мяготь; потомъ мѣшокъ кладутъ на жестяной листъ и завертываютъ открытый конецъ; посредствомъ деревянной скалки, мяготь сколько возможно равномернѣе раскатывается по всему мѣшку. На мѣшокъ кладутъ жестяной листъ, а на него другой мѣшокъ и т. д. Стопа мѣшковъ, назначенныхъ въ выжимку, не должна быть слишкомъ велика; въ противномъ случаѣ въ среднихъ мѣшкахъ останется много соку; а кромѣ того и самые мѣшки легко портятся. Стопы мѣшковъ, приготовленные какъ сказано, выносятъ подъ прессъ и, когда стопъ будетъ достаточное количество, начинаютъ приводить его въ дѣйствіе. Число стопъ зависитъ отъ размѣровъ прессы и отъ толщины самыхъ стопъ. Прессъ оставляютъ въ дѣйствіи отъ 10 до 20 минутъ.

Для удобнѣйшаго производства работы, прессы ставятся въ первомъ или во второмъ этажѣ; изъподъ нихъ сокъ, особымъ каналомъ, проводится или прямо въ освѣтительный котель, или въ запасной чанъ; въ послѣднемъ случаѣ, для накачиванія сока изъ чана въ освѣтительный котель, долженъ при немъ находится насосъ. Дѣйствуетъ ли гидравлическій прессъ или нѣтъ, можно узнать слѣдующимъ, простымъ образомъ. Когда прессъ достигъ своего наибольшаго давленія, тогда на одномъ, изъ четырехъ столбовъ, между которыми ходитъ прессовальная доска, замѣчаютъ ногтемъ горизонтальное ея положеніе, при чемъ видно движется ли она впередъ, или только колеблется; послѣднее означаетъ, что предохранительный клапанъ насоса не достаточно надавленъ и чрезъ него, при дѣйствіи поршня, вода проходитъ обратно въ резервуаръ; это въ особенности замѣтно, если подставить руку къ нижнему отверстию всасывающей трубы, чрезъ которую вода опять сливается въ резервуаръ.

При худомъ дѣйствіи терки, попадаютъ въ свекловичной мезгъ не истертые куски, которые сильно сопротивляются прессованію; въ такомъ случаѣ, а также

и въ случаѣ не довольно сильнаго дѣйствія пресса, сока получается менѣе обыкновеннаго. Это оказывается и въ томъ случаѣ, когда сокъ находится въ свекловицѣ болѣе въ сгущенномъ видѣ, или когда употребляется промерзшая, не совершенно оттаявшая свекловица; при чемъ для наибольшаго извлеченія сока *Демме* (Demmesmay) совѣтуетъ, остатки, послѣ перваго прессованія свекловицы, пропаривать парами при температурѣ 100 градусовъ и потомъ опять выпрессовывать. Такимъ образомъ получается изъ остатковъ свекловицы, дававшей прежде 60 процентовъ сока, еще до 30 процентовъ, который своимъ содержаніемъ сахара не очень разнится отъ перваго: такой сокъ лучше освѣтляется, потому что содержитъ менѣе нечистотъ. Для пропариванія остатковъ, употребляются очень простые приборы, не требующіе значительныхъ издержекъ на топливо. Такого рода приборъ, устроенный *Бланке* (Blanquet), изображенъ на 25 и 26 фигурахъ въ продольномъ видѣ и разрѣзѣ, и на 27 фигурѣ, представляющей планъ этого прибора.

Онъ состоитъ изъ ящика *a*, съ двумя дверцами *b*; въ ящикъ впускаются пары трубкою *c*; вода, при сгущеніи, стекаетъ чрезъ отверстіе *d*, затыкаемое пробкою. Нѣсколько выше отверстія *d*, кладется продиравленная доска *e*, которая нѣсколько не доходитъ до стѣны противуположной дверцамъ; промежутокъ служитъ для свободнаго прохода паровъ вверхъ, которые, такимъ образомъ, со всѣхъ сторонъ окружаютъ туда положенные мѣшки съ остаткомъ свекловицы послѣ перваго прессованія. Пары приходятъ въ соприкосновеніе съ остатками слѣдующимъ образомъ: по угламъ, у задней стѣны ящика, становятся длинныя, прямоугольныя клинья *ff*; мѣшки съ остатками кладутся въ ящикъ по направленію наклонныхъ сторонъ клиньевъ, такъ, что со всѣхъ сторонъ мѣшковъ, остаются пустые промежутки. Мѣшки, каждый особо, кладутся на жестяныя листы *g*, къ нижней поверхности которыхъ прибиты полоски *k*.

Послѣ перваго прессованія свекловицы, остатки въ тѣхъ же мѣшкахъ кладутся на листы *g*, и по напол-

неніи всего ящика, плотно запирають его дверцами *б*, и помощію паровой трубки *е*, пропускають въ него пары. Пары пропускаются до тѣхъ поръ, пока не начнутъ проходить чрезъ пазы ящика, при чемъ паровая трубка, тотчасъ запирается. Чѣмъ болѣе пропускаются пары, тѣмъ сильнѣе умягчается остатокъ и тѣмъ труднѣе выпрессовывается сокъ; а потому продолжительное пропусканіе паровъ вредитъ успѣшному выпрессовыванію. Дѣйствию водяныхъ паровъ выжимки не подвергаютъ долѣе 10 минутъ. По прекращеніи пропусканія паровъ, мѣшки держатъ въ ящикѣ около 10 минутъ, потомъ вынимають и кладутъ прямо подъ прессъ. При концѣ дневной работы, плетенки также пропариваются въ этихъ ящикахъ для того, чтобъ легче отстали прилипшія къ нимъ частицы мязи.

При выниманіи пропаренныхъ остатковъ изъ ящика, выходящія пары нѣсколько затрудняютъ работу; для устраненія этого неудобства, къ крышкѣ ящика придѣлывается жестяная трубка, около 8 дюймовъ въ діаметрѣ, снабженная краномъ. При отпираніи дверецъ, кранъ этотъ отпирается и паръ свободно выходитъ наружу чрезъ трубку, которая вмѣстѣ съ тѣмъ служитъ указателемъ прекращенія впуска паровъ: если она нагрѣется такъ, что нельзя взяться за нее руками, выпускъ паровъ прекращается.

Бланке, пропаривавшій остатки этимъ способомъ, получалъ слѣдующіе результаты:

800 фунтовъ промытой свекловицы при растираніи дали мезги	808 фунтовъ
Прибыль	8 —

При первомъ холодномъ прессованіи получено сока	583 фунта
Остатка	209 —
	792

Потеря . . . 16 фунтовъ

Послѣ пропариванія получено остатка. 230 —

Послѣ втораго пропариванія получено

сока.	130	—
Остатка . . .	102	—
	232	—
Прибыль. . .	2	—

Потеря въ вѣсѣ 16 фунтовъ, при выжиманіи, приписывается испаренію воды и улетучиванію газовъ, какъ продуктовъ разложенія нѣкоторыхъ составныхъ частей свекловицы. Изъ 800 фунтовъ свекловицы всего сока получено 715 фунтовъ или $89\frac{1}{2}$ проц., остатка же $12\frac{2}{3}$ проц.

Демеме при обработкѣ 976 фун-

товъ свекловицы получилъ со-

ка послѣ перваго прессованія. $629\frac{1}{2}$ фунтовъ

Послѣ втораго прессованія . . $273\frac{1}{2}$ —

Остатка . 115 —

1,018 —

Считая на проценты, сока получено $92\frac{1}{2}$ процента, а остатка $11\frac{3}{4}$ процента.

Плотность сока по наблюденіямъ Демеме

Въ началѣ перваго прессованія. $5,1^0$ по ареом. Боме

Въ концѣ — — — 4,7 — —

Въ началѣ втораго прессованія. $5,2$ — —

Въ концѣ — — — 4,8 — —

При изслѣдованіи сока на содержаніе сахара, по способу Пелуза, найдено, что первое выпрессованіе относится ко второму, какъ 57 къ 52. Остатокъ былъ совершенно сухъ и не разрѣзанные кусочки свекловицы почти ни сколько не измѣнились; по прошествіи нѣ котораго времени остатокъ, бывъ сложенъ въ кучи, не много заискъ и былъ обращенъ на кормъ скоту, который охотно ѣлъ его.

По мнѣнію Лафарга (Laffargue), при этомъ способѣ извлеченія сока, необходимо должно имѣть тройное количество прессовальныхъ мѣшковъ и плетеноекъ противъ того, какое необходимо было до введенія пропариванія остатковъ послѣ перваго прессованія. Впослѣдствіи имъ замѣчено, что плетенки, измѣняясь отъ долгаго нагреванія, вредятъ успѣшному освѣтленію сока,

а слѣдовательно и дальнѣйшимъ операціямъ. Это обстоятельство побудило заводчиковъ искать другаго способа для пропариванія остатковъ, не подвергая вмѣстѣ съ ними плетенку дѣйствію пара.

Пропариваніе остатковъ выпрессованной свекловицы Лафаргъ производитъ въ четырехугольных сковородахъ, снабженныхъ двойнымъ дномъ: въ пространство между днами сковороды пропускается паръ такъ, чтобы со всѣхъ сторонъ онъ обхватывалъ положенные туда остатки. На каждой сковородѣ помѣщается заразъ около 30 пудовъ остатковъ, которые укладываются ровнымъ слоемъ на нижнемъ днѣ сковороды, спрыскиваются $1\frac{1}{2}$ ведрами воды и пропариваются около 4—5 минутъ. Для выпрессованія пропаренныхъ остатковъ прессовальные мѣшки уже не употребляются, какъ при первомъ прессованіи, а замѣняются холстомъ. На плиту, снабженную со всѣхъ сторонъ желобками, кладется плетенка, на нее деревянная рама, на которую настиляется холстина, на холстъ накладываютъ четыре ложки пропаренныхъ остатковъ, и выставившіеся края холста тщательно завертываются со всѣхъ сторонъ къ срединѣ; сверху завернутаго холста кладется опять плетенка, на плетенку рама съ холстомъ, наполненнымъ тѣмъ же количествомъ остатковъ, и т. д., покуда не получится столбъ въ требуемую высоту.

Издержки на снаряды для пропариванія остатковъ и плата пяти рабочимъ, безъ сомнѣнія, вознаграждаются полученіемъ большаго количества сока; потому что этимъ способомъ получается отъ 10 до 12 процентовъ сока болѣе, чѣмъ при обыкновенномъ способѣ. На нѣкоторыхъ заводахъ, выжимки смачиваютъ или спрыскиваютъ холодною водою и потомъ снова выжимаютъ; иногдаже, вынувъ выжимки изъ мѣшковъ, опять стираютъ на терочной машинѣ, при постоянномъ притокѣ воды, и полученную, такимъ образомъ, мяготь, по прежнему, выжимаютъ.

Сырые остатки свекловицы, вышедшіе только—что изъ—подъ пресса, при лежаніи на воздухѣ, очень скоро измѣняются, и потеря въ вѣсѣ доходитъ при этомъ до 12 процентовъ. Въ отвращеніе такого измѣненія, на нѣ-

которыхъ заводахъ, сушатъ ихъ въ особо-устроенныхъ сушильняхъ. Сушеный остатокъ очень вкусенъ, содержитъ нѣсколько сахара и трудно жуется; всѣ эти три качества составляютъ благопріятныя условія для откармливанія животныхъ. Бланке откармливаетъ быковъ этимъ сухимъ остаткомъ, который совершенно замѣняетъ сѣно и овесъ. 110 частей свекловицы даютъ около 15 частей выжимокъ, что, при сушеніи, уменьшается до 8 частей.

Если дороговизна сушенія препятствуетъ употребленію сухаго остатка, то выжатую массу должно употреблять по мѣрѣ ея выхода изъ-подъ пресса; а если послѣднее, по незначительному хозяйству, нельзя дѣлать, то нужно остатокъ, для предохраненія его отъ измѣненія, зарывать въ ямы, какъ свекловицу.

Извѣстный механикъ г. Пеккеръ (Pecqueur) старался замѣнить гидравлическій прессъ другою машиною, которая не нуждаласьбы въ ручной работѣ. Онъ достигъ этой цѣли устройствомъ постоянно работающаго пресса, названнаго его именемъ и введеннаго уже на многихъ заводахъ. Прессъ этотъ состоитъ изъ двухъ частей: насоса, который, при каждомъ ходѣ поршня, наполняется свекловичною мязгою, и двухъ продиравленныхъ чугуновыхъ цилиндровъ, обтянутыхъ металлическою тканью, между которыми должна проходить свекловичная мязга. Прессъ Пеккера работаетъ постоянно, препятствуетъ измѣненію сока, даетъ если не больше, то столькоже сока, какъ и гидравлическій прессъ, не требуетъ присмотра за собою и издержекъ на мѣшки, плетенки и проч., что необходимо нужно при гидравлическомъ прессѣ. Въ сутки этотъ прессъ можетъ выпрессовать отъ 1,600 до 2,000 ведеръ сока, что равно дѣйствию двухъ гидравлическихъ прессовъ.

Подробнѣйшее устройство Пеккерова пресса видно изъ слѣдующаго:

Фигура 28 изображаетъ боковой видъ пресса;

Фигура 26 — задній видъ пресса, со стороны ливній XX;

Фигура 30 — продольный разрѣзъ пресса и

Фигура 31 — поперечный разрѣзъ его по линіи АВ.

а) Мѣдный ящикъ, наполненный всегда истертою свекловицею;

б) Пустой чугунный цилиндръ, гдѣ движется поршень h . При каждомъ ходѣ послѣдняго, вдавливается часть мязги въ чугунный ящикъ d ;

с) Клапанъ, который, помощью двойной сильной пружины, утвержденной на концѣ цилиндра b , всегда стремится запереться, такъ-что при каждомъ ходѣ поршня h вверхъ, этимъ клапаномъ закрывается отверстіе пустаго цилиндра, отъ чего растертая свекловица не можетъ попасть туда обратно;

д) Чугунный ящикъ, куда вдавливается растертая свекловица, помощью поршня h ;

е, е) Довольно толстые, продиравленные, мѣдные цилиндры, обтянутые металлическою сѣтью; между ними должна проходить свекловичная мязга, доставляемая изъ ящика a , и, проходя между ними, она сильно выпрессовывается;

ф) Стѣнка изъ листоваго желѣза, отводящая выжимки свекловицы въ сторону;

г) Предохранительный клапанъ, который открываетъ при сильномъ давленіи свекловичной мязги на стѣнку ящика d ;

h, h) Трубки, проводящія выпрессованный сокъ въ особый резервуаръ;

і, і) Пружина, заставляющая клапанъ c запереть отверстіе пустаго цилиндра b , во время хода поршня h вверхъ;

ж) Шатунъ — движущій поршень h ;

к) Катокъ, на который упирается поршень h , при выходѣ его изъ цилиндра;

л) Рукоятка, насаженная на ось шкива m , помощью которой сообщается шатуну и поршню h прямолинейно-возвратное движеніе;

т) Ременный шкивъ, приводящій въ движеніе весь приборъ и, помощью безконечнаго ремня, соединяющійся съ общимъ двигателемъ;

н) Коническое колесо, насаженное на оси колеса m ; оно передаетъ движеніе другому коническому колесу o , которое насажено на одной оси съ шестернею q ;

q) Шестерня, сообщающая движенье давальнымъ цилиндрамъ II, посредствомъ колеса I, на оси которой насаженъ одинъ изъ цилиндровъ.

Упомянемъ еще о прессѣ, изобрѣтенномъ г. Зигелемъ, въ Берлинѣ, на который онъ получилъ привилегію отъ департамента мануфактуръ. На приложенномъ чертежѣ (см. чер. къ привилегіи Зигеля), фигура 1-я изображаетъ вертикальный, а фиг. 2-я горизонтальный разрѣзъ машины, имѣющей слѣдующее устройство: въ крѣпкомъ чугунномъ устоѣ расположены, на удобоперемѣщающихся подшипникахъ, пять паръ тщательно обточенныхъ валовъ, *a, a, b, b, c, c, d, d, e, e*, такъ-что разстояніе между валами каждой пары, начиная отъ передней *a, a*, постепенно уменьшается, и почти совершенно исчезаетъ у задней *e, e*. Въ этомъ промежуткѣ, проходятъ два безконечные помоста изъ металлическихъ столбовъ или планокъ, взаимно связанныхъ шарнирами *m, m, n, n*. Помосты эти приводятся въ равномерное движенье, дѣйствіемъ многогранниковъ *hh'h''h'''*, бока которыхъ соотвѣтствуютъ ширинѣ листовъ, и имѣютъ сходство съ употребляемыми въ рудникахъ водоотливными машинами. Фиг. 4-я представляетъ какъ продольный, такъ и поперечные разрѣзы листовъ нижняго помоста; листы эти, съ возвышенными по сторонамъ окраинами, имѣютъ, по всей своей длинѣ, бороздки и дирочки или скважины, такъ что нижній помостъ представляетъ видъ безконечнаго или замкнутаго листа и обтянутъ кромѣ того безконечнымъ полотномъ *rr*; листы же верхняго помоста, совершенно гладкіе, состоятъ, какъ показано на фиг. 3-й, въ тѣсной между собою связи и образуютъ ровную безконечную поверхность. Изъ устройства этого видно, что если изъ терочнаго прибора или мельницы *B* пустить на нижній помостъ по направленію *A* готовую свежловитную мязгу, то, при прохожденіи помостовъ между валами, содержащейся въ ней сокъ выжимается. Валы приводятся въ движенье однимъ общимъ приводомъ посредствомъ зубчатыхъ колесъ, а выжимаемый сокъ, проникая чрезъ скважины въ помостъ, стекаетъ въ помещенное подъ валами корыто. Возвышенныя окраины

листовъ нижняго помоста, между которыми ровно помѣщаются листы верхняго, препятствуютъ стеканію сока по бокамъ, а остающіяся выжимки, по прохожденіи между послѣдней парой валовъ с, с, отбрасываются близъ С. Преимущества этой машины заключаются въ томъ, что она сберегаетъ время, потребное для укладки мязги въ мѣшки между прессовальными досками, а равно и издержки на приобрѣтеніе и содержаніе гидравлическихъ прессовъ, употребляемыхъ на свеклосахарныхъ заводахъ. Употребленіе этой машины на свеклосахарныхъ заводахъ представляетъ еще ту особенную выгоду, что, при быстротѣ дѣйствія, выжимаемый изъ мязги сокъ менѣе подвергается броженію и порчѣ.

Въ «Мануфактурныхъ и Горнозаводскихъ Извѣстіяхъ» за 1852 годъ, въ № 21, помѣщено извѣстіе, что въ Брюсселѣ изобрѣтенъ, для выжиманія сока изъ свекловицы (*), новый прессъ, который сравнительно съ общеупотребительными гидравлическими прессами представляетъ слѣдующія выгоды: 1) требуетъ только двухъ работниковъ для дневной и двухъ—для ночной смѣны, между-тѣмъ какъ гидравлическіе прессы, для хорошаго выпрессованія сока, требуютъ двойнаго числа работниковъ; слѣдовательно, издержки на плату рабочимъ уменьшаются вдвое. 2) Издержки на мѣшки и пленки также уменьшаются больше, чѣмъ въ два раза. 3) Новыми прессами можно получить двумя процентами болѣе сахара-сырца, нежели при помощи обыкновенныхъ прессовъ.

ГЛАВА II.

О ДОБЫВАНІИ СОКА ИЗЪ СВЕКЛОВИЦЫ ВЫМОЧКОЮ.

Предварительныя замѣчанія.

Невозможность извлечь изъ свекловичной мязги всего содержащагося въ ней сока, побудила отыскивать другихъ

(*) Къ сожалѣнію, имя изобрѣтателя не указано.

для этой цѣли средствъ, изъ которыхъ особаго вниманія заслуживаетъ способъ извлеченія сока изъ свекловицы посредствомъ *вымачиванія* ея водою. Этотъ способъ первоначально явился во Франціи; но изобрѣтатель его, Гюардъ, ограничился только опытами въ маломъ видѣ. Въ Россіи за этотъ способъ принялся г. Давыдовъ, въ 1834 г., который сначала вымачивалъ растертую мяготь холодною водою, слегка подкисленною сѣрною кислотою, а потомъ одною водою. Графъ Бобринскій и г. Шипковъ первые ввели и еще усовершенствовали этотъ способъ, который потомъ быстро распространился и понынѣ употребляется на многихъ заводахъ. Свекловицу предварительно растираютъ на тѣхъ же теркахъ, какія описаны выше, или разрѣзываютъ на ломти, особыми механическими рѣзками. Хотя вымочкою свекловицы и удастся извлечь почти весь сахаръ, но она требуетъ для обработки полученнаго сока большаго расхода на топливо. Вымочкою получается до 95 процентовъ сока: по содержанію же въ немъ воды, употребленной для вымочки, эти 95 частей сока содержатъ столько же сахара, сколько 85 частей сока, полученнаго выжиманіемъ. Для испаренія воды, вошедшей въ составъ сока при вымочкѣ, требуется столько топлива, что расходъ на это не покроеется выгодою отъ полученнаго излишняго количества сахара.

Извлеченіе сока вымочкою можетъ съ пользою быть введено при незначительныхъ производствахъ, обрабатывающихъ въ день не болѣе 200 пудовъ свекловицы, при чемъ употребленіе гидравлическаго пресса обощлось бы слишкомъ дорого, а винтовые прессы даютъ очень мало сока. Всѣ старанія о введеніи вымочки на большихъ заводахъ остались безуспѣшными, и до настоящаго времени вообще предпочитается старый способъ, т. е. извлеченіе сахара выжиманіемъ посредствомъ гидравлическаго, либо Пеккерова пресса. Но какъ различные способы полученія сока посредствомъ вымочки остались въ употребленіи на многихъ заводахъ въ Россіи, то и считаемъ нужнымъ рассмотреть здѣсь эти способы подробно.

Извлеченіе сока изъ свекловицы посредствомъ вы-

мочки основывается на слѣдующемъ: когда растительная сила въ корняхъ свекловицы будетъ какимъ нибудь образомъ уничтожена и корни, разрѣзанные ломтиками, или размельченные на терочной машинѣ, облиты водою, то сахаръ растворится и распределиться по всей массѣ равномерно; ломти или мязга свекловицы будутъ тогда ничто иное, какъ поздраватая масса, удерживающая механически жидкость, содержащую въ растворѣ сахаръ. При нагрѣваніи сахаръ растворяется гораздо скорѣе, чѣмъ при обыкновенной температурѣ. Если на 30 фунтовъ изрѣзанной или растертой свекловицы налить ведро воды (30 фунтовъ) и нагрѣть массу до кипѣнія, то чрезъ полчаса вода растворитъ половину сахара, содержащагося въ свекловицѣ. Еслибы сокъ этой свекловицы, выжатый прессомъ, показывалъ плотность 8 градусовъ по ареометру Боэе, то вода, по вымочкѣ, будетъ показывать 4 градуса. Если всю жидкость осторожно слить и на ломти налить еще ведро воды, то чрезъ полчаса получимъ жидкость плотностью въ 2 градуса. Продолжая эту операцію такимъ же образомъ, т. е. наливая на ломти ведро воды въ третій и въ четвертый разъ, получимъ жидкости плотностью въ $1\frac{1}{2}$ град. и 1 град. Если налить ведро жидкости первой вымочки, т. е. плотностью въ 4^0 , на другіе 30 фунтовъ свекловицы, и подвергнуть все это температурѣ кипѣнія, то получится жидкость въ 6^0 . Дѣйствительно, изъ свекловицы можетъ быть полученъ сокъ въ 8 град., который, будучи смѣшанъ съ жидкостью въ 4 градуса, дастъ въ массѣ 60 фунтовъ сока плотностью въ 6 градусовъ.

По тому же расчету, если употребить ведро жидкости въ 6 град. на вымочку 30 фунтовъ свѣжей свекловицы, то полученный сокъ будетъ показывать 7^0 ; положивъ еще 30 фунтовъ свѣжей свекловицы, получимъ сокъ въ $7\frac{1}{2}^0$, и т. д.

Плотность жидкости всякій разъ будетъ возвышаться на половину разности между вымоченнымъ сокомъ и сокомъ свѣжей свекловицы.

Изъ вышесказаннаго слѣдуетъ, что сахарная жидкость, находящаяся въ свекловицѣ, по окончаніи каж-

дой вымочки, имѣть одинаковую плотность съ жидкостью, въ которой вымачивалась свекловица.

Расчетъ этотъ, подтвержденный опытомъ, показываетъ, что если будетъ поставлено рядомъ семь сосудовъ, то свекловица, дающая сокъ плотностью отъ 7 до 8 град., истощится такъ, что въ ней останется только $\frac{1}{2}$ град., слѣдовательно получится жидкость, содержащая почти весь сахаръ, кромѣ развѣ $\frac{1}{15}$ или $\frac{1}{18}$ доли, остающейся въ свекловицѣ.

Работу можно производить или переливаніемъ жидкости, или переноскою свекловицы: результатъ будетъ одинъ и тотъ же. Первый способъ, называемый *переливомъ*, состоитъ въ томъ, что жидкость изъ cadaго сосуда послѣдовательно переливается въ смежные сосуды, въ которыхъ содержится свекловица невымоченная, болѣе богатая сахаромъ, нежели въ томъ судѣ, изъ котораго жидкость выпускается. При второмъ способѣ, называемомъ *переваломъ*, свекловица послѣдовательно выжимается изъ cadaго сосуда и переносится въ смежный, гдѣ жидкость имѣетъ меньшую плотность, чѣмъ въ первомъ. Первый способъ предпочитается второму и въ общихъ чертахъ состоитъ въ слѣдующемъ: въ деревянные чаны, поставленные одинъ надъ другимъ и сообщающіеся между собою кривыми трубками, кладется свекловичная мяготь; въ первый чанъ пускается вода въ извѣстномъ количествѣ; мяготъ съ водою перемѣшиваютъ весломъ, накрываютъ продиравленнымъ кругомъ, который прикрѣпляется, и на него пускаютъ воду. Послѣ этого точно такимъ же образомъ заправляютъ второй чанъ, въ который пускается уже не вода, а слабый сокъ изъ перваго чана; такъ операція продолжается до пятаго чана. Сокъ, проходя постепенно чрезъ свѣжую мяготъ, постепенно сгущается и, достигнувъ густоты, близкой къ густотѣ выкатаго сока, спускается въ *мырникъ*, откуда поступаетъ на дальнѣйшую обработку. Между тѣмъ первый чанъ выгружается и накладывается шестой и т. д. Когда же очередь дойдетъ опять до перваго чана, то въ него сокъ накачивается насосомъ изъ резервуара, въ который стекаетъ сокъ изъ седьмаго чана.

Вымочка холодною водою.

Холодная вымочка, на которую г. Давыдовъ, въ 1834 году, получилъ привилегію, состоитъ въ слѣдующемъ: свекловица разрѣзывается на ломти, или разтирается въ мязгу; въ первомъ случаѣ ломти кладутся въ рѣшета, которые немедленно опускаются на двѣ или три секунды въ воду, находящуюся въ кадкахъ; потомъ свекловица въ ломтяхъ вываливается въ деревянный чанъ, у котораго одна сторона сдѣлана въ видѣ носка, чтобы можно было удобно выгребать изъ него ломти въ шайки и переносить потомъ, для новой вымочки, въ другіе чаны. Еслиже обрабатывается свекловичная мязга, то ее кладутъ въ чаны и постепенно, изъ особой лейки, обливаютъ подкисленную водою.

Чаны могутъ имѣть различную форму; дно ихъ должно быть покато къ выходной изъ нихъ трубѣ. По нагрузкѣ ихъ мязгою или ломтями свекловицы, для удержанія въ водѣ, накладывается на нихъ деревянная рѣшетка; послѣ чего изъ резервуара, надъ ними стоящаго, пропускается вода, количество которой соразмѣряется съ вѣсомъ свекловицы.

Вода, въ которой вымачиваютъ свекловицу, подкисляется сѣрною кислотою, въ пропорціи отъ $7\frac{3}{5}$ до $8\frac{3}{5}$ золотниковъ на каждое ведро воды, или берется фунтъ кислоты на 12 ведеръ воды; этой смѣси достаточно для обработки берковца свекловицы. Сѣрная кислота, разводимая въ такомъ количествѣ воды, не дѣйствуя на сахаръ, разлагаетъ соли органическихъ кислотъ и, сверхъ того, осаждаетъ изъ сока вещества, способствующія броженію, чѣмъ самымъ и предохраняетъ сокъ отъ загниванія. Сѣрная кислота, разлагая соли органическихъ кислотъ и заступая въ соляхъ мѣсто этихъ послѣднихъ, дѣйствуетъ все слабѣе и слабѣе. На каждый берковецъ свекловицы идетъ 16 золотниковъ кислоты. Вода, растворяя сахаръ, получаетъ все большую и большую плотность и поступаетъ наконецъ на осѣтненіе.

Вода въ верхнемъ или первомъ чану, употребленная въ равномъ по вѣсу количествѣ съ свекловицею, насы-

щается сахаромъ до 4 градусовъ по ареометру Боме; во второмъ до 6°, въ третьемъ до 7°, въ четвертомъ до 7 $\frac{1}{2}$ °, въ пятомъ до 7 $\frac{3}{4}$ °, въ шестомъ до 7 $\frac{7}{8}$ °.

Вода, насыщенная сахаромъ приблизительно до 8°, изъ послѣдняго чана опускается чрезъ трубку въ особый резервуаръ, изъ котораго она разливается потомъ въ отстойныя кадки, гдѣ и производится освѣтленіе, которое необходимо, потому что получаемый такимъ образомъ сокъ, хотя, по видимому, чистъ и прозраченъ, но въ немъ находятся красильныя вещества, органическія кислоты и сѣрная кислота.

Насыщеніе свободныхъ кислотъ и освѣтленіе сока производятся слѣдующимъ образомъ: наполнивъ сокомъ кадки немного выше половины, чтобы удобно было въ нихъ мѣшать и чтобы сокъ не вытекалъ во время его насыщенія, прибавляютъ къ соку толченаго и просѣяннаго мѣлу въсомъ вдвое больше противъ сѣрной кислоты, посыпая имъ, въ три или четыре пріема, поверхность сока, при сильномъ мѣшаніи.

Послѣ этого на каждыя 10 ведеръ сока прибавляютъ полфунта ѣдкой извести, разведенной въ водѣ. Отъ постепеннаго прибавленія известковаго молока въ кадки съ сокомъ, цвѣтъ сока измѣняется, и по прошествіи нѣкотораго времени является осадокъ. Сокъ получаетъ сначала лиловый цвѣтъ, а осадокъ имѣетъ видъ крупинокъ; потомъ сокъ принимаетъ коричневый цвѣтъ и крупинки осадка бываютъ меньше; наконецъ, цвѣтъ сока переходитъ въ свѣтло-желтый, осадокъ же получаетъ видъ порошка. Если затѣмъ дать соку отстояться и потомъ прибавить къ нему нѣсколько известковаго молока, то осадка въ немъ вовсе не образуется, кромѣ осадка самой извести.

Послѣ этого спускаютъ сокъ на пропуски, сначала чрезъ верхніе краны кадокъ, а потомъ, когда онъ устоится, при наклонномъ положеніи кадокъ, чрезъ нижніе краны; пропущенный сокъ процѣживаютъ чрезъ крупный порошокъ костянаго угля. Подъ цѣдилками находится желобъ, для спуска сока въ резервуаръ, врытый въ землю, изъ котораго выкачиваютъ потомъ сокъ

въ верхній резервуаръ, помѣщенный надъ сгустительными котлами.

Всѣ дальнѣйшія работы одинаковы съ работами обыкновенныхъ способовъ и состоятъ въ отдѣленіи изъ сока излишняго количества воды выпариваніемъ.

Пробѣлка сахарныхъ головъ, получаемыхъ изъ добытаго такимъ способомъ свекловичнаго сахара, производится виннымъ спиртомъ. Для этого, когда съ сахарныхъ головъ сойдетъ большая часть патоки, ставятъ головы на другіе порожніе горшки, или надъ желобами и обливаютъ небольшимъ количествомъ спирта. Онъ наливается на головы, чрезъ 5 или 6 часовъ, до тѣхъ поръ, пока капли, вытекающія изъ нижняго отверстія формы, будутъ совершенно бѣлы. Послѣ каждой обливки, формы покрываютъ сукномъ, или вдвое сложеннымъ холстомъ, смоченнымъ водою и нѣсколько выжатымъ.

Результаты способа г. Давыдова, примѣннаго къ дѣлу на небольшихъ свеклосахарныхъ заводахъ, были очень удовлетворительны. По отзывамъ г. Шинкова, обработывавшаго свекловицу по этому способу, изъ каждого берковца невытой свекловицы получалось 12 ведеръ сока, полуградусомъ ниже прессованнаго, но чище, потому что въ пѣнѣ и отстоѣ терялось не болѣе 4-хъ ведеръ на 100, тогда какъ при употребленіи прессовъ потеря доходила до 15 ведеръ. Сокъ такого количества свекловицы, будучи уваренъ, даетъ 21 фунтъ желтаго бастарднаго песку, по пробѣлкѣ котораго получается 15 фунтовъ бѣлаго безпатоchnаго сахара. По переваркѣ бастардной патоки получалось еще отъ 5 до 6 фунтовъ кристалловъ, что и составляетъ вмѣстѣ съ первымъ 27 фунтовъ песку изъ 10 пудовъ свекловицы, сокъ которой имѣлъ не болѣе 8 град.; изъ сока плотностью въ 9 и 10 град. можно получить болѣе 30 фунтовъ, тогда какъ на лучшихъ паровыхъ сахарныхъ заводахъ, подъ руководствомъ опытныхъ мастеровъ, изъ свекловичнаго сока, добываемаго прессованіемъ, отъ 8 до 9 градусовъ Боме, получается отъ 24—25 фунтовъ сахарнаго песку.

Г. Давыдовъ въслѣдствіи убѣдился, что устройство чановъ, ихъ установка и размѣры имѣютъ большое вліяніе на правильный ходъ вымочки свекловичной мязки; потому онъ, для успѣшнѣйшей работы, совѣтуетъ слѣдующее:

Глубина вымочныхъ чановъ можетъ простираться отъ 14 до 18 вершковъ. Внутренній діаметръ ихъ можетъ быть произвольный; но практически дознано, что средняя величина чановъ удобнѣе, и потому на всѣхъ заводахъ приняты для нихъ слѣдующіе размѣры: а) чаны съ внутреннимъ діаметромъ 21 вершка, вмѣщающіе отъ 10 до 11 пудовъ свекловичной мязки; б) чаны діаметромъ въ 26 вершковъ, вмѣщающіе отъ 15 до 17 пудовъ мязки. Чаны большихъ размѣровъ невыгодны, потому что въ нихъ нельзя достигнуть необходимаго условія—равной промывки; слой мязки, по тойже причинѣ, долженъ быть выше $6\frac{1}{2}$ или 7 вершковъ, а менѣе этого слоя класть было бы невыгодно.

Чаны устроиваются слѣдующимъ образомъ: нижнее дно ихъ имѣетъ скатъ къ выходной трубѣ. Чтобы вымачиваемая мязка не увлекалась жидкостью и не засаривала этой трубы, употребляютъ три средства: 1) на брусочки *oo* (фигура 34 см. чер. къ привил. г. Шамкова) опускаютъ продиравленный и обтянутый рѣдкою холстиною кругъ *P*, называемый *фальшивымъ дномъ*; 2) предъ внутреннимъ отверстіемъ трубы *L* прикрепляется сѣтка и 3) или, вмѣсто этого, прибавляются, внутри чана, предъ трубкою *L*, брусочки *RR* (фигура 35), за которые закладывается пукъ соломы *Q*. Изъ нижней части чана выходитъ сообщительная трубка *L*, съ краномъ *m* вверху; кранъ *m'*, внизу, вѣзанный у самого дна въ боковую стѣнку чана, служитъ для опуска воды при выгрузкѣ чана. На высотѣ $11\frac{1}{2}$ или $12\frac{1}{2}$ вершковъ отъ середины нижняго дна *S*, или отъ фальшиваго дна *P*, если онъ употребляется, прибиты брусочки *OO*, на которые кладется верхняя продиравленная крышка *N*, удерживаемая заворотками или задвижками. Чаны внутри покрыты свинцовою размазкою на маслѣ, или обложены металлическими свинцовыми листами.

Пять или шесть чановъ, по необходимости, а обы-

кновенно 7 или 8 чановъ *DD*, поставленныхъ на подмосткахъ *CC* (фигуры 32 и 33), одинъ выше другаго на 3, 4 и 5 вершковъ, составляютъ одинъ порядокъ или снарядъ.

Работа производится слѣдующимъ образомъ: положивъ солому предъ сообщительной трубкой, или замѣнивъ ее сѣткой или фальшивымъ дномъ, накладываютъ въ верхній чанъ мязгу высотой вершковъ на 7 и хорошенько разравниваютъ; пускаютъ потомъ изъ верхняго резервуара воду, посредствомъ общей трубки *F*. Когда вся масса поднимется до брусочковъ *OO*, накладываютъ тогда на нихъ крышку *N* и прикрѣпляютъ задвижками, входящими въ боковыя стѣнки, или деревянными завертками, не позволяющими ей подниматься; воды напускаютъ столько, чтобы она покрыла крышку на 1 или 2 вершка. Такимъ же образомъ наполняется и слѣдующій чанъ опредѣленнымъ количествомъ мязги, на которую наливается уже не вода, но слабый сокъ изъ предыдущаго верхняго чана, помощью сообщительной трубки *L*.

Со всѣми прочими чанами одного порядка поступаютъ такимъ же образомъ, т. е. наполняютъ ихъ мязгою, на которую пускаютъ сокъ изъ предыдущаго чана. Когда 7-й чанъ наполнится, въ свою очередь, мязгою и нальется на нее сокъ изъ 6-го чана, тогда сокъ изъ 7-го чана пускается въ общій жолобъ *K*, по которому онъ стекаетъ въ особый приѣмникъ *E*, опредѣленной вмѣстимости, а изъ него поступаетъ на дальнѣйшую обработку.

Въ то время, когда сокъ изъ 7-го чана спускается въ приѣмникъ *E*, самый верхній чанъ или заводный выгружаютъ, спустивъ сначала лишнюю, оставшуюся тамъ, воду чрезъ нижній кранъ; свѣжая вода наливается уже во второй чанъ. Когда же сокъ спускается въ приѣмникъ изъ 8-го чана, самаго нижняго, въ это время первый чанъ нагружается свѣжою мязгою.

Сливъ изъ нижняго или 8 чана надлежащее количество сока, полагая на каждыя 10 пудовъ свекловицы отъ 12 до 14 ведеръ воды, переливаютъ сокъ изъ 8-го чана, по обратному желобу *JJ*, въ маленькую подзем-

ную кадочку *H*, изъ которой сокъ перекачивается насосомъ *G* въ верхній чанъ; такимъ образомъ учреждается непрерывная цѣпь для всѣхъ чановъ одного порядка.

Для правильнаго хода вымочки, т. е., чтобы сокъ не слишкомъ ослабѣвалъ въ своей плотности, должно умѣрять теченіе жидкости изъ крановъ сообщительныхъ трубокъ и установить отверстіе крановыхъ ключей такимъ образомъ, чтобы оно выпускало ведро въ 3 минуты; а какъ для наполненія жидкостью чана, нагруженнаго свѣжею мязгою, требуется столькоже времени, сколько нужно для спусканія 12 — 14 ведеръ въ пріемникъ, то на одномъ порядкѣ можно сдѣлать въ сутки до 20 оборотовъ: слѣдовательно, порядокъ чановъ діаметромъ 21 вершка, при смысленныхъ работникахъ и при свѣжей свекловицѣ, можетъ обрабатывать каждодневно до 200 пудовъ свекловицы или до 15,000 пудовъ въ годовую осеннюю компанію.

Для избѣжанія перекачиванія сока въ верхній чанъ, можно подставлять подъ желобъ *J* ведра и изъ нихъ сокъ переливать руками. Еслиже этотъ приборъ сдѣлать въ уменьшенномъ видѣ, то дохани, замѣняющія промывные чаны, легко могутъ быть переносимы.

Въ концѣ этого руководства приложенъ расчетъ добыванія сахара по этому способу при обработкѣ не слишкомъ большаго количества свекловицы; тамъ показаны всѣ необходимые приборы и приложенъ планъ завода.

При всѣхъ выгодахъ способа вымочки г. Давыдова холодною водою, онъ имѣетъ большой недостатокъ, происходящій отъ употребленія сѣрной кислоты, которая, какъ извѣстно, способствуетъ переходу кристаллическаго сахара въ патоку. Холодная вымочка много зависитъ отъ умѣнья работника и кромѣ того не совсемъ извлекаетъ сахарныя части изъ свекловицы, что и заставило обратиться къ горячей вымочкѣ.

Вымочка горячею водою.

Мысль объ извлеченіи съ свекловицы сахара горячею водою возникла во Франціи, гдѣ многіе заводчики старались устроить для этого болѣе удобные снаряды; особенно трудились надъ этимъ предметомъ Мартень, Босе, Пеллетанъ и Домбаль. Измѣняя нѣсколько разъ свой способъ, Домбаль остановился наконецъ на томъ, чтобы свекловицу, изрѣзанную на тонкіе ломти, заваривъ въ кипяткѣ, вымачивать въ горячей водѣ. Ломти рѣжутся линіи въ 3 толщиною. Для вымочки употребляется шесть или семь котловъ, нагрѣваемыхъ голымъ огнемъ; они располагаются по окружности круга, въ центрѣ котораго находится кранъ, для подъема изъ каждаго котла ломтей, положенныхъ въ мѣшки или кошели, сплетенные изъ бичевокъ и имѣющіе видъ рѣдкой сѣтки. Котлы, вмѣстимостью въ 17 ведеръ, наполняются ломтями свѣжей свекловицы, въ количествѣ 6 пудовъ, и на нихъ наливается 8 ведеръ воды (тоже 6 пудовъ).

Въ котлѣ № 1 свекловица кипятится съ водою около получаса, за тѣмъ вынимается изъ него и переносится въ котелъ № 2, въ который наливаютъ столько же воды; въ котелъ же № 1 кладутъ свѣжей свекловицы. Послѣ вымочки жидкость въ котлѣ № 1-мъ будетъ показывать 6°, а въ котлѣ № 2-мъ 2°, по ареометру Боме.

Черезъ полчаса переносятъ свекловицу изъ котла № 2 въ котелъ № 3, наливъ въ него свѣжей воды, изъ котла № 1 переносятъ въ котелъ № 2, а въ котелъ № 1 накладываютъ свѣжихъ ломтей. Послѣ получасовой вымочки жидкость будетъ показывать въ котлѣ № 1-мъ 7°, въ котлѣ № 2 она покажетъ 4°, а въ котлѣ № 3-мъ 1°.

Далѣе работа идетъ тѣмъ же порядкомъ: переносятъ ломти изъ котла № 3 въ котелъ № 4, наполненный чистою водою; изъ котла № 2 переносятъ въ котелъ № 3; изъ котла № 1 переносятъ въ котелъ № 2 и накладываютъ свѣжихъ ломтей въ котелъ № 1. Послѣ вымочки жидкость въ котлѣ № 1 будетъ показывать 7½°, а въ котлѣ № 4-го ½°.

Въ *хвостъ*, т. е. въ последнемъ котлѣ, ломти удер-

живаютъ сокъ плотностью только въ полградуса, а потому ихъ выбрасываютъ; въ этотъже котелъ переносятся ломти изъ котла № 3, изъ № 2 въ № 3, изъ № 1 въ № 2. Въ котелъ № 1 больше не накладываютъ ломтей, потомучто жидкость, доведенная до плотности $7\frac{1}{2}^{\circ}$, сливается изъ котла на дальнѣйшую обработку. По этому котелъ № 1, бывъ до сихъ поръ *первымъ*, остается пустымъ и служитъ *хвостомъ*, до тѣхъ поръ, пока дойдетъ очередь для принятія ломтей изъ котла № 7.

Далѣе—изъ котла № 4 переносятъ свекловицу въ котелъ № 5 и наливаютъ въ него чистой воды, изъ котла № 3 переносятъ въ котелъ № 4, изъ № 2-го въ № 3; въ котелъ № 2, сдѣлавшійся *первымъ* котломъ, накладываютъ свѣжихъ ломтей для окончательнаго насыщенія жидкости сахаромъ.

Съ этого времени переноска ломтей свекловицы изъ одного котла въ другой дѣлается каждые полчаса; каждый часъ накладываются ломти въ *первый* котелъ, и каждый часъ жидкость насыщается сахаромъ такъ, что ее можно сливать. При такомъ порядкѣ, работа принимаетъ правильный ходъ; какъ скоро жидкость въ *первомъ* котлѣ насытится сахаромъ до плотности $7\frac{1}{2}^{\circ}$, выливаніе ея изъ этого котла замедляется получасомъ.

Горячая вымочка по способу Домбала хотя и устраняетъ употребленіе сѣрной кислоты, вредно дѣйствующей на кристаллическій сахаръ, и даетъ хорошіе результаты въ сравненіи съ холодной вымочкой, однако имѣетъ также свои невыгоды, — а именно: бѣлкомбина, находящаяся въ свекловицѣ, будучи заварена въ кипяткѣ, очень затрудняетъ очищеніе или отстаиваніе сока; приходится выпаривать очень много воды; дѣйствіе воздуха на сокъ, во время переноски ломтей изъ одного чана въ другой, въ горячемъ еще состояніи, не менѣе вредно дѣйствія на него сѣрной кислоты: при этомъ происходитъ, какъ говорятъ, закисаніе сока; онъ начинаетъ портиться и появляется въ немъ слизистая кислота, образуемая изъ сахара прямо въ ущербъ производству.

Для устраненія этихъ невыгодъ, предлагаемо было

множество приборовъ, предупреждающихъ по возможности закисаніе сока и позволяющихъ также вести работы непрерывно. Въ различные времена предложены были свеклосахарными заводчиками различные приборы: такъ напримѣръ, приборъ Божё, Мартеня, Шампонуа и г. Шишкова, аппаратъ и предосторожности котораго заслуживаютъ особеннаго вниманія. Способъ г. Шишкова употребляется съ успѣхомъ на нѣкоторыхъ заводахъ, а потому опишемъ его во всей подробности.

Вымочка по способу г. Шишкова производится горячею водою, и сокъ, для предохраненія его отъ порчи, поддерживается при высокой температурѣ. Для доставленія такой температуры употребляются голый огонь и пары.

Снарядъ г. Шишкова состоитъ изъ двухъ частей: 1) нагревательнаго аппарата, ларя съ коробками для сока различной плотности и насосовъ, приводимыхъ въ дѣйствіе особымъ устройствомъ; 2) самаго снаряда для вымочки, который изображёнъ на фигурахъ 36, 37 и 38.

На заводахъ малыхъ размѣровъ для нагреванія воды употребляется совершенно заложённый въ печь кипятивникъ *а*, изъ кубоваго или котельнаго желѣза, длиною 4 аршина, шириною $1\frac{1}{2}$ аршина и глубиною $\frac{3}{4}$ аршина. Онъ состоитъ изъ плотно закрытаго ящика, соединяющагося трубками *аа*, *а'а'* съ деревяннымъ ларемъ *В*. Черезъ нижнія трубки холодная вода входитъ въ него, а черезъ верхнія выходитъ нагрѣтою; при такомъ расположеніи, ящикъ бываетъ непрерывно сообщенъ съ ларемъ и постоянно нагревается вода. Ларь *В* дѣлается изъ толстыхъ досокъ, шириною въ $1\frac{1}{4}$ аршина, вышиною $1\frac{1}{2}$ аршина и такой длины, чтобы въ немъ помѣщалось нагревательныхъ коробокъ 6, двумя менѣ противъ числа колоннъ вымочныхъ ящиковъ. На ларь кладется плотна крышка *с*, какъ для сохраненія тепла, такъ и для того, чтобы вода при кипѣніи не выбивалась. Сверхъ крышки кладутся обоймицы *Д*, чтобы ларя не повело. Между этими обоймицами проходятъ нагревательныя коробки, утвержденныя полями своими посредствомъ винтовъ въ крышкѣ и сверхъ того въ желѣзной рамѣ *Е*; внутри ларя, къ краю этихъ нагревательныхъ коро-

бокъ, утверждаются трубки *f*, не доходящія до дна коробокъ на одинъ вершокъ. Трубки *f* соединяются съ насосами *g*. Система насосовъ, число которыхъ, по числу коробокъ, бываетъ отъ 4 до 5, придѣлывается къ ларю и утверждается рогатинами *h* въ стойкахъ *s*, повернутыхъ винтами къ ларю. Коромысла *k* насосовъ *g* укрѣплены въ валикъ *r*, вращающемся въ подшипникахъ, утвержденныхъ на двухъ брускахъ, висящихъ отъ потолка. Отъ каждого валика опущенъ внизъ маятникъ *m*, и всѣ маятники соединяются однимъ водиломъ *v*, посредствомъ котораго они всѣ приводятся въ равномерное движеніе, очень легко; однимъ работникомъ. Станки *o* даютъ имъ прямое направленіе. Нижнія трубки насосовъ *p*, имѣя на концахъ сѣтки, стоятъ на днѣ кадочекъ *q*; каждая изъ этихъ кадочекъ имѣетъ кранъ, для свободной ихъ промывки.

Изъ ларя идетъ трубка *r* съ краномъ, чрезъ которую горячая вода поступаетъ въ первую колонну ящиковъ. Такіяже трубки съ кранами *r* идутъ и изъ каждой нагрѣвательной коробки, проводя сокъ различной плотности по назначенію.

Чтобы холодная вода, поступающая непрерывно въ ларь, не слишкомъ охлаждала воду въ ларѣ, и чтобы, вмѣстѣ съ тѣмъ, воспользоваться тепломъ, устроенъ изъ котельнаго желѣза плоскій котелъ или коробка *c*; она поставлена на оборотахъ дымовой трубы, сверхъ кипятивника, и нагрѣвается тѣмъже огнемъ. Въ него поступаетъ вода чрезъ плоскую лейку *S*, находящуюся почти на самомъ днѣ; къ крану придѣланъ поплавокъ *t*, уравнивающій наливаніе воды. На другомъ концѣ нагрѣвальника припаяна трубка *v*, чрезъ которую дополняется вода въ ларь, тоже чрезъ трубку *f*, не доходящую до дна ларя на два вершка. При нагрѣваніи парами, вмѣсто кипятивника, употребляется паровикъ, а устройство ларя остается тоже самое; только пространства между нагрѣвальными коробками и стѣнками ларя оставляется менѣе, и нагрѣваемая вода отдѣляется перегородкою, или становится для нея особый ларь или чанъ.

Собственно вымочный снаряд *D* состоитъ изъ известнаго числа колоннъ деревянныхъ ящиковъ, отъ шести до семи, смотря по густотѣ сока свекловицы, поставленныхъ на рельсахъ ⁽¹⁾, по которымъ онѣ свободно подвигаются помощью вѣрота *х*. Каждая колонна состоитъ изъ пяти или шести деревянныхъ ящиковъ ⁽²⁾, вылуженныхъ внутри тонкою латунью, число и величина которыхъ опредѣляются размѣромъ производства или количествомъ работы. Ящики имѣютъ плотное дно, въ срединѣ котораго утверждается сифонъ ⁽³⁾ и вокругъ него коробка ⁽⁴⁾, съ мелкими скважинами, пропускающими жидкость, но задерживающими свекловичную мяготь или мязгу. Каждый ящикъ имѣетъ крышку ⁽⁵⁾, тоже съ мелкими дырочками, и двумя ручками, которыми, упираясь въ дно поставленнаго надъ нею ящика, удерживаетъ мязгу и разрѣзанную въ жеребейки свекловицу всегда въ одномъ положеніи, т. е. не позволяетъ послѣдней подниматься и тѣмъ препятствовать равномерному стоку воды. Сверхъ того на днѣ ящика приделана трубка ⁽⁶⁾ для спуска воды при разгрузкѣ ящиковъ; во время работы трубка ⁽⁶⁾ затыкается деревянною пробкою. Углы ящиковъ окованы желѣзомъ и къ каждому изъ нихъ приделаны ручки для снятия и перевозки. Система ящиковъ (отъ 5 до 6) составляетъ колонну, которая устанавливается на четырехъ-колесной тележкѣ ⁽⁷⁾, свободно катающейся по рельсамъ ⁽¹⁾; у самого дна, которое покато, вделанъ кранъ ⁽⁸⁾. Колонны передвигаются посредствомъ вѣрота и соединяются между собою скобками ⁽⁹⁾, для того, чтобы однимъ оборотомъ вѣрота можно было передвигать всѣ колонны разомъ.

Обѣ части снаряда, т. е. нагревательная и вымочная, соединяются между собою обратными трубками съ приемными лейками ⁽¹⁰⁾ изъ-подъ крана каждой колонны. Обратныя трубки эти впадаютъ въ сборныя кадочки *а*, изъ которыхъ сокъ уже поднимается насосами *g* въ нагревательныя коробки *б*, а изъ нихъ—проводными трубками *г*, приделанными, на известной высотѣ, къ нагревательнымъ коробкамъ. Сокъ идетъ чрезъ краны коробокъ въ верхніе ящики полокъ, что и образуетъ без-

прерывный токъ горячаго сока. У послѣдней колонны, изъ которой уже получается густой сокъ, обратной трубки нѣтъ, но вмѣсто ея поставленъ мѣрникъ ⁽¹¹⁾, въ который по мѣткѣ сливается опредѣленное количество сока, зависящее отъ вѣса накладываемой въ ящики мязги. Изъ мѣрника сокъ уже идетъ на освѣтленіе.

Одинъ снарядъ можетъ обрабатывать отъ 15 до 40 берковцевъ свекловицы; при увеличеніи же работы можно поставить къ одному нагрѣвательнику два вымочные снаряда.

Снарядъ дѣйствуетъ слѣдующимъ образомъ: передъ началомъ работы наливается вода въ ларь *B*, потомъ, проходя чрезъ нижнія трубки, наполняетъ кипятивникъ *A*; когда вода будетъ стоять уже выше верхнихъ трубокъ *aa'*, тогда разводится въ печи огонь, и вода, наполняющая ларь на вершокъ выше водяной трубки *f*, доводится до температуры близкой къ кипѣнію; въ это время начинаютъ наполнять свекловицею ящики первой колонны. Если работаютъ мязгою, то обкладываютъ прежде рѣшетки ⁽⁴⁾ у сифоновъ свекловицею, изрѣзанною въ мелкія жеребейки, потомъ уже кладутъ истертую свекловицу въ ящики вѣсомъ, смотря по ихъ величинѣ; если же работаютъ свекловицею, рѣзанною въ жеребейки, или лапу, то кладутъ ее прямо въ ящики, не обкладывая сифоновъ. Работа мязгою предпочитается. Когда ящики первой колонны будутъ наложены, то открываютъ кранъ трубки *f* и пускаютъ на верхніе ящики, изъ ларя чрезъ трубку, горячую воду, открывъ вмѣстѣ съ тѣмъ кранъ дополнительной трубки *g* въ ларь. Горячая вода, проникая чрезъ всѣ ящики внизъ, вымачиваетъ мязгу или жеребейки свекловицы; сокъ стекаетъ чрезъ кранъ нижняго ящика при теплѣжкѣ въ приемную лейку и трубкою ⁽¹⁰⁾ проходитъ въ приемную калочку *q*, откуда накачивается насосомъ въ первую нагрѣвательную коробку ларя *n*, наполнивъ ее до отверстія проводной трубки *f*, подогревается. Между тѣмъ заряжаются ящики второй колонны, въ которую наливается горячій сокъ изъ первой нагрѣвательной коробки. Такимъ образомъ идетъ приготовительная работа, пока сокъ не поступитъ на пятую колонну, если работаютъ на шести колоннахъ,

или на местую, если работают на семи колоннах; при переходѣ, сокъ, стущаясь постепенно, наконецъ достигнетъ требуемой плотности: тогда изъ крана послѣдней колонны густой сокъ сливается въ мѣрникъ. Когда въ мѣрникъ налито извѣстное количество соку и между тѣмъ наложена слѣдующая колонна, всѣ краны тогда запираются и всѣ колонны передвигаются воротомъ такъ, что первая колонна, на которую шла вода, выйдетъ изъ-подъ крана воды *f*, а вновь наложенная поступаетъ подъ кранъ густаго сока; въ это время отворяютъ опять всѣ краны, и теченіе возобновляется, — а первую колонну разгружаютъ. Горячая вода при этомъ спускается постепенно чрезъ трубки ящиковъ (*b*), въ особую лейку (¹²); опроставъ ящики отъ свекловицы, относятъ ихъ и ставятъ предъ колонною, изъ которой отбирается сокъ; здѣсь они вновь наполняются свекловицею; такимъ образомъ работа начинаетъ идти своимъ порядкомъ. Каждая 45 минутъ, при большомъ размѣрѣ ящиковъ, и 30 минутъ при маломъ размѣрѣ, совершается *перевалъ*; въ это время выкладывается истощившаяся свекловица, ящики снова нагружаются свѣжею свекловицею, поступаютъ подъ кранъ чана съ густаго сока, а слѣдующіе, подвигаясь при каждомъ перевалѣ назадъ, постепенно вымачиваются и наконецъ, промывшись совершенно подъ краномъ горячей воды, выдвигаются вонъ и разгружаются.

Этотъ способъ горячей вымочки представляетъ слѣдующія преимущества предъ другими способами добычанія сока: скорость работы, потому что въ 30 или 45 минутъ оканчивается перевалъ, и сокъ въ горячемъ состояніи не портится, не подвергается слизистому броженію, даетъ возможность рано начинать работу и также обрабатывать мерзлую свекловицу; произведенія получаются постоянно одинаковыя и хорошаго качества. Сока добывается отъ 92 до 94 процентовъ, столь чистаго, что въ отстоѣ теряется, при очищеніи, только 4%, тогда какъ, при способѣ извлеченія его гидравлическимъ прессомъ, теряется отъ 8 до 12% и болѣе. Работа постоянно идетъ правильно, и успѣхъ ея не зависитъ отъ работника. Устройство просто и

требуетъ немного мѣста. Работа можетъ быть приимѣнена къ самымъ малымъ размѣрамъ.

Пеллетанъ устроилъ приборъ для горячей вымочки свекловицы, названный имъ *левиаторомъ* (levigateur). Онъ состоитъ изъ длиннаго, наклоннаго (подъ угломъ 15°) полуцилиндра, раздѣленнаго поперечными перегородками на 24 отдѣленія; по оси полуцилиндра проходитъ валъ, снабженный по всей длинѣ частями архимедова винта, сдѣланными изъ мѣди и въ нѣсколькихъ мѣстахъ просверленными узкими отверстиями. Помощью этого винта, при вращеніи вала, разрѣзанная свекловица переходитъ изъ одного отдѣленія полуцилиндра въ другое, снизу вверхъ; между тѣмъ течетъ вода постоянно сверху внизъ.

Въ недавнее время Рейхенбахомъ устроенъ вымочный аппаратъ, устроенный по методу Пеллетана, въ сущности отличающійся отъ послѣдняго тѣмъ, что весь аппаратъ нагрѣвается парами.

Вымочка горячею и холодною водою.

Лѣтъ десять тому, въ способѣ вымочки свекловицы сдѣланы Домбалею значительныя улучшенія, которыя, впрочемъ, ничего не измѣняя въ общемъ ходѣ операции, описанной выше, значительно уменьшили дороговизну этого способа, сокращеніемъ расхода на горючій матеріалъ и полученіемъ большаго количества сахара.

По этому новому способу Домбаля, свекловица, предварительно замороженная кипяткомъ, подвергается вымочкѣ холодною водою. Работа совершается въ мѣдныхъ котлахъ, расположенныхъ дугою одинъ подлѣ другаго; на одномъ концѣ дуги ставится снарядъ для рѣзки свекловицы; въ центрѣ дуги находится кранъ, посредствомъ котораго переносится изъ одного котла въ другой разрѣзанная свекловица. Стоящій близъ рѣзака котелъ нагрѣвается голымъ огнемъ, или парами, другіе же шесть котловъ не нагрѣваются, а потому могутъ быть сдѣланы изъ дерева, и только обиты внутри листовою мѣдью; они должны стоять выше перваго, или соб-

ственно *вымочного* котла *А'*, для того, чтобы можно было спускать изъ нихъ жидкость въ этотъ послѣдній. Во всѣ котлы проводится холодная вода посредствомъ трубокъ съ кранами и всѣ они могутъ быть наполнены водою весьма скоро.

При началѣ работы, на 6 пудовъ свекловицы вливается въ *вымочной* котелъ *А* $6\frac{1}{2}$ ведеръ воды (около 195 фунтовъ), съ $\frac{1}{3}$ кружки известковой воды; опущенная туда въ сѣткѣ свекловичная рѣзка кипятится въ этой жидкости до тѣхъ поръ, пока размягчится, что происходитъ въ полчаса. Такимъ образомъ размягченная рѣзка переносится въ сѣткѣ изъ *вымочного* котла *А* въ котелъ № 1, для вымочки въ немъ холодною водою.

Въ каждый котелъ, на 6 пудовъ свекловицы, помѣщаемой однимъ разомъ, наливается по 9 ведеръ воды, смѣшанной съ $\frac{1}{6}$ кружки известковой воды. Лишь только котелъ *А* опорожнится, въ него кладется новое количество свѣжей свекловицы, равное первому, и снова кипятится до размягченія, послѣ чего свекловица изъ котла № 1 переносится въ котелъ № 2, а вторая порція рѣзки изъ котла *А* переносится въ котелъ № 1.

Послѣ четырехъкратной обработки свѣжей свекловицы въ котлѣ *А*, по описанному способу, содержаніе сахара въ находящейся въ немъ жидкости увеличится до того, что она получаетъ почти одинаковую плотность съ выжатымъ свекловичнымъ сокомъ. Вымоченная въ котлѣ *А* свекловица, по вынутіи изъ него, переносится послѣдовательно въ слѣдующіе котлы и держится въ каждомъ изъ нихъ до тѣхъ поръ, пока размягчится новая порція свѣжей свекловицы въ *вымочномъ* котлѣ *А*. При этомъ должно замѣтить, что при выниманіи свекловицы изъ cadaго котла даютъ жидкости стекать съ нея до тѣхъ поръ, пока котелъ не наполнится тѣмъ самымъ количествомъ жидкости, какое было налито до вымочки.

Достаточно насыщенная въ котлѣ *А* жидкость смѣшивается въ немъ съ такимъ количествомъ известковаго молока, чтобы отъ избытка извести образовалась, на

поверхности жидкости, известковая пленка, послѣ чего сокъ еще кипятится, по слитіи его изъ котла А, въ особомъ высокомъ котлѣ, гдѣ онъ и освѣтляется. Какъ скоро жидкость выльется изъ котла А, въ него переливается жидкость изъ котла № 1, для вымочки въ ней новаго количества свѣжей свекловицы, переложивъ предварительно свекловицу изъ котла № 4 въ № 5, изъ № 3 въ № 4, изъ № 2 въ № 3 и изъ № 1 въ № 2. Котелъ № 1, послѣ спуска сахаристой жидкости въ котелъ А, наполняется свѣжею холодною водою, въ которой жидкость, перелитая изъ котла № 1 въ вымочный котелъ А, получила, отъ вымочки въ ней четырехъ первыхъ порцій свекловицы, достаточную плотность, т. е. достаточно насытилась сахаромъ, а потому, по вымочкѣ въ ней двухъ порцій свѣжей свекловицы, она сдѣлается столько же сахаристою, какъ жидкость изъ котла А, въ которомъ было вымочено четыре порціи.

Прежде выниманія первой порціи свекловицы, вымоченной въ жидкости, перелитой изъ котла № 1 въ котелъ А, должно перенести свекловицу изъ № 5 въ № 6, изъ № 4 въ № 5, изъ № 3 въ № 4, изъ № 2 въ № 3, такъ, чтобы вновь вымачиваемая свекловица въ котлѣ А могла быть перенесена изъ него въ котелъ № 2.

Точно также, прежде переноски второй порціи изъ котла А въ котелъ № 2, должно перенести свекловицу изъ № 6 въ № 1, изъ № 5 въ № 6, изъ № 4 въ № 5, изъ № 3 въ № 4 и изъ № 2 въ № 3. Послѣ обработки известью и спуска второй жидкости изъ котла А, въ него переливается жидкость изъ котла № 2, по предварительномъ удаленіи свекловицы изъ котла № 1, какъ уже совершенно вымоченной, и по перемѣщеніи рѣзки изъ котла № 6 въ № 1, изъ № 5 въ № 6, изъ № 4 въ № 5, изъ № 3 въ № 4 и изъ № 2 въ № 3.

Въ жидкости, перелитой изъ котла № 2 въ котелъ А, вымачиваются снова двѣ порціи свѣжей свекловицы. Послѣ третьяго очищенія насыщеннѣйшей жидкости въ котлѣ А, перелитая въ него, изъ котла № 3, жидкость уже столько насыщена сахаромъ, отъ вымочки первыхъ порцій свекловицы, что дагѣе въ ней вымачивается

только одна порція свѣжей свекловицы, прежде ея очищеніи; послѣ этого по каждомъ очищеніи удаляется одна порція совершенно вымоченной свекловицы.

Сказанное здѣсь о порядкѣ вымочекъ еще лучше объясняется нижеслѣдующею таблицею. Въ первой графѣ означено время, въ какомъ слѣдуютъ, одна за другой, отдѣльныя операции; во второй—послѣдовательный порядокъ вымочекъ и очищеній въ котлѣ А, горячею водою, а въ слѣдующихъ графахъ—порядокъ вымочекъ въ означенныхъ шести котлахъ, холодною водою.

Изъ таблицы видно, что первая порція свекловичной рѣвки обрабатывается водою восемь разъ, вторая девять, третья столькоже, четвертая десять, пятая столькоже, шестая и всѣ слѣдующія по одиннадцати разъ.

Время.	Вымочка и очищеніе въ котлѣ А.	Вымочки въ котлахъ.					
		1	2	3	4	5	6
6 часовъ	1 вымочка						
6 ¹ / ₂ —	2 —	1					
7 ¹ / ₂ —	3 —	2	1				
7 ¹ / ₂ —	4 —	3	2				
8 —	Очищеніе	4	3	2	1		
8 ¹ / ₂ —	5 вымочка	—	4	3	2	1	
9 —	6 —	—	5	4	3	2	1
9 ¹ / ₂ —	Очищеніе	1	6	5	4	3	2
10 —	7 вымочка	2	—	6	5	4	3
10 ¹ / ₂ —	8 —	3	2	7	6	5	4
11 —	Очищеніе	4	3	8	7	6	5
11 ¹ / ₂ —	9 вымочка	5	4	—	8	7	6
12 —	Очищеніе	6	5	4	9	8	7
12 ¹ / ₂ —	10 вымочка	7	6	5	—	9	8
1 —	Очищеніе	8	7	6	8	10	9
1 ¹ / ₂ —	11 вымочка	9	8	7	6	—	10
2 —	Очищеніе	10	9	8	7	6	11
2 ¹ / ₂ —	12 вымочка	11	10	9	8	7	—
3 —	Очищеніе	12	11	10	9	8	7

Описанный способъ Домбала, соединяющій въ себѣ и горячую и холодную вымочки, не требуетъ много топлива и устраняетъ закисаніе сока, прибавленіемъ къ нему известковой воды. Чтожъ касается до количества продуктовъ, получаемыхъ этимъ способомъ, то замѣ-

тимъ, что изъ 100 пудовъ свекловицы, сокъ которой имѣлъ плотность $7\frac{1}{2}$ градусовъ по ареометру Боме, Домбаль получалъ до $10\frac{1}{2}$ пудовъ сахара сырца; изъ нихъ сахаръ первой кристаллизаціи добротой не уступаетъ лучшему канарскому; сахаръ второй кристаллизаціи, смѣшанный отчасти съ сиропомъ, имѣетъ также бѣлый цвѣтъ и вкусъ хорошаго сахара. Причина хорошаго качества продуктовъ объясняется, впрочемъ, значительнымъ употребленіемъ костянаго угля при очищеніи.

Извлеченіе сока изъ сушеной свекловицы.

Шютценбахъ (Schuetzenbach), лѣтъ 15 тому, предложилъ для извлеченія сахара изъ свекловицы новый способъ, отличный отъ всѣхъ предъидущихъ способовъ. Онъ состоитъ въ томъ, что разрѣзанную на ломти свекловицу высушиваютъ, при температурѣ не выше 60 градусовъ Реомюра и 75 градусовъ Цел. термометра, въ особо устроиваемыхъ сушильняхъ; высушенные ломти за тѣмъ мелются и обрабатываются водою, подкисленною сѣрной кислотой, или смѣшанною со спиртомъ.

При добываніи сока выжиманіемъ и вымочкою, свекловица, до времени употребленія, сохраняется въ кучахъ или ямахъ, и количество сахара, получаемое изъ нея, бываетъ тѣмъ меньше, чѣмъ больше періодъ времени отъ сбора до обработки; количество сахара можетъ даже уменьшиться до того, что обработка свекловицы не принесетъ никакой выгоды заводчику; по способу же Шютценбаха, свекловица, по вынутіи изъ земли, тотчасъ сушится и мелется, чѣмъ и предохраняются ея составныя части отъ дальнѣйшаго измѣненія. Сушеная свекловица можетъ быть сохраняема долгое время безъ уменьшенія количества сахара, въ ней содержащагося. При этомъ состояніи свекловицы представляется возможность извлекать сокъ изъ нея во всякое время года, тогда какъ посредствомъ описанныхъ способовъ свекловицу можно обрабатывать только до тѣхъ поръ, пока она можетъ сохраняться безъ измѣненія.

Этотъ способъ особенно выгоденъ въ томъ отношеніи, что имъ устраняется необходимость, чтобы свеклосахарные заводы непременно находились въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ воздѣлывается свекловица; воздѣлывать ее предоставляется тамъ, гдѣ почва и климатъ ей наиболѣе благоприятствуютъ, а заводъ можетъ быть устроенъ ближе къ мѣстамъ сбыта продуктовъ, къ городамъ. Такимъ образомъ, занятія сельскаго хозяина и свеклосахарнаго заводчика, соединенныя необходимо вмѣстѣ при обработкѣ свекловицы въ свѣжемъ состояніи, дѣлаются совершенно независимыми одно отъ другаго, что во многихъ отношеніяхъ выгодно.

Для извлеченія сахара изъ сухаго порошка по способу Шютценбаха, поступаютъ слѣдующимъ образомъ: въ деревянный чанъ съ двойнымъ дномъ наливается холодная вода, въ которую нѣкоторые совѣтуютъ прибавлять отъ $\frac{1}{3}$ до $\frac{3}{4}$ процента сѣрной кислоты; но эта примѣсь вредитъ кристаллическому сахару, какъ это уже выше замѣчено. Въ эту жидкость всыпается сухой порошокъ свекловицы и тщательно размѣшивается въ ней; его прибавляютъ столько, чтобы получить густую массу (обыкновенно на 9 частей воды 4 части порошка). Эта густая масса выжимается въ прессахъ по обыкновенному способу. Выжатая масса опять смѣшивается съ водою, подкисленную сѣрной кислотой, и опять выжимается. Жидкость, извлекаемая вторымъ выжиманіемъ, употребляется вмѣсто чистой воды для смачиванія новаго количества порошка.

Дальнѣйшая обработка выжатой жидкости состоитъ въ прибавленіи къ ней известковаго молока, въ нѣсколько болѣе великомъ количествѣ, нежели нужно для насыщенія сѣрной кислоты; жидкость, отцѣженная отъ образующагося при этомъ осадка (гипса, алебаstra), обрабатывается далѣе по обыкновенному способу. Опыты показали, что, по способу Шютценбаха, изъ 100 пудовъ свѣжей свекловицы получается отъ 7 до 8 пудовъ чистаго сахара сырца.

Изъ сушеннаго порошка свекловицы сокъ извлекаютъ иногда помощью паровъ. Для этого поступаютъ слѣдующимъ образомъ: въ глубокомъ котлѣ, котораго

дно вершка на три покрывается водою, дѣлають другое дно, продиравленное; на это второе дно разстилается волосяное сито и полотно, на которое насыпають порошокъ свекловицы, и котелъ плотно закрываютъ крышкою. Послѣ этого подъ котломъ разводятъ огонь: вода тогда превращается въ пары и проникаетъ порошокъ. Когда порошокъ разбухнетъ и превратится въ рыхлую массу, ее вынимають тогда вмѣстѣ съ полотномъ и кладутъ въ ивовыя корзинки, а потомъ подъ прессъ. Этимъ способомъ получается сокъ плотностью отъ 14 до 15 град. Боме. Когда одну часть мякоти выжимають, въ это время въ котлѣ вываривають новое количество порошка; выжатые лепешки вновь растираются и выпариваются, оставшіясяже послѣ второго отжатія выжимки поступаютъ уже въ кормъ скоту.

Способъ Шютценбаха, подробно описанный въ «Журналѣ Мануфактуръ и Торговли» за 1842 годъ, № 4, имѣетъ свои невыгоды: до сихъ поръ не удалось достигнуть того, чтобы можно было сохранять высушенную свекловицу безъ измѣненія, потому что она, находясь въ воздухѣ, легко вбираетъ въ себя влагу и тогда не только портится сама, но, при дальнѣйшей обработкѣ, портитъ сокъ и хорошей свекловицы. Далѣе, сокъ, получаемый изъ сухой свекловицы, не имѣетъ густоты, которая бы значительно превосходила густоту сока, получаемого растираніемъ и выжимкою; замѣчено еще, что сахаръ изъ высушенной свекловицы получается значительно низшаго достоинства, нежели сахаръ, получаемый изъ свѣжей свекловицы. Наконецъ, большое количество горючаго матеріяла, потребнаго сперва для высушки свекловицы, а потомъ для испаренія воды, весьма увеличиваетъ расходы производства. Сдѣлаемъ по этому приблизительный расчетъ. Изъ 100 частей свѣжей свекловицы, по высушкѣ въ сушильняхъ, получается 16 частей; следовательно, высушиваніе удаляетъ 84 части воды. Эти 16 частей сухаго остатка содержатъ до 16 процентовъ сахара кристаллическаго. Положимъ, что выжиманіемъ изъ смоченнаго водою порошка извлекается 32 части,

т. е. 75 процентовъ жидкости: она будетъ содержать 9 частей сахара; выпариваніе до кристаллизаціи должно удалить 16 частей воды. Слѣдовательно, расходъ на топливо соответствуетъ при этомъ испаренію 100 частей воды. При обыкновенномъ же способѣ, дающемъ до 75 процентовъ сока, испареніемъ должно быть удалено 60 частей воды; слѣдовательно, здѣсь расходъ на топливо соответствуетъ испаренію только 60 частей воды. Расходъ почти на двойное количество горючаго матеріала едва ли будетъ покрытъ полученіемъ, по способу Шютценбаха, однимъ или двумя процентами сахара болѣе противъ обыкновеннаго способа. Способъ Шютценбаха можетъ быть употребленъ въ мѣстахъ, изобильныхъ топливомъ, если, вслѣдствіе неудобнаго сообщенія, некуда его сбывать. Этотъ способъ имѣетъ, впрочемъ, важныя преимущества предъ общепринятымъ, въ томъ, что на устройство завода требуется не болѣе третьей или даже четвертой части капитала противъ того, который необходимъ для устройства обыкновеннаго свеклосахарнаго завода; кромѣ того, самое отправленіе работъ обходится дешевле. Не входя въ дальнѣйшее сравненіе Шютценбаховскаго способа съ обыкновеннымъ, замѣтимъ, что многія мѣстныя условія необходимо должны быть принимаемы здѣсь въ соображеніе; и что, въ настоящее время, при усовершенствованіи механическихъ терокъ и прессовъ, на всѣхъ большихъ заводахъ предпочитаютъ работу выжиманіемъ сока изъ тертой свекловицы. Благоразуміе требуетъ держаться общепринятаго способа до времени, пока вопросъ о достоинствѣ и примѣнимости способа Шютценбаха будетъ приведенъ въ совершенную ясность; до тѣхъ поръ нельзя ожидать, чтобы въ нашей свеклосахарной промышленности совершился переворотъ, вслѣдствіе котораго работы на заводахъ могли бы, вмѣсто трехъ или четырехъ мѣсяцевъ, продолжаться пѣтый годъ. Разумѣется, такой переворотъ оказалъ бы величайшую услугу свеклосахарной промышленности нашего отечества.

ГЛАВА III.

О ДОБЫВАНІИ САХАРА СЫРЦА ИЗЪ СВЕКЛОВИЧНАГО СОКА.

Предварительныя замѣчанія.

Сокъ, получаемый тѣмъ или другимъ способомъ, для извлеченія изъ него сахара подвергается *освѣтленію* (дефекаціи), процѣживанію, выпариванію, сгущенію и кристаллизованію. Всѣ эти операціи производятся у насъ въ Россіи на небольшихъ и средняго размѣра заводахъ, по бѣльшей части на голомъ огнѣ; на заводахъ же большихъ, имѣющихъ средства пріобрѣтать улучшенные паровые снаряды, работаютъ парами. Рассмотримъ сначала химическую сторону упомянутыхъ операцій. Еслибы сокъ свекловицы былъ чистый растворъ сахара въ водѣ, то сахаръ легко былобы получить простымъ испареніемъ воды; но сокъ свекловицы, какъ замѣчено уже, содержитъ въ себѣ, кромѣ сахара, множество другихъ веществъ, которыя должны быть удалены или изъ сока, или отдѣлены отъ сахара. Вещества, содержащіяся вмѣстѣ съ сахаромъ въ сокѣ свекловицы, имѣютъ весьма различныя химическія свойства, почему ихъ отдѣленіе изъ сока не можетъ быть произведено разомъ, или однимъ какимъ нибудь химическимъ процессомъ. Часть веществъ отдѣляется при освѣтленіи сока, другая часть разрушается при выпариваніи, третья—при процѣживаніи, и т. д.

При освѣтленіи должны быть преимущественно выдѣлены свободныя кислоты, соли органическихъ и неорганическихъ кислотъ, бѣлковыя вещества. Последняя примѣсь главнѣйше измѣняетъ сахаръ; остальные же примѣси вродятъ сахару въ томъ только отношеніи, что препятствуютъ его кристаллизаци и затрудняютъ работу увариванія сиропа.

Если сокъ бѣлой силезской свекловицы, толькочто выжатый и бывающій желтаго цвѣта, оставить нѣко-

торое время на воздухѣ, то онъ начинаетъ сначала краснѣть, потомъ все болѣе и болѣе темнѣть и наконецъ дѣлается совершенно чернымъ, какъ чернила. Это явленіе происходитъ отъ окисленія особаго бѣлковаго (азотистаго) вещества, раствореннаго въ соку и являющагося въ видѣ чернаго нерастворимаго вещества. Отъ окисанія, упомянутое вещество получаетъ свойство дрождей, которыя измѣняютъ сахаръ, превращая его въ некристаллическій. Жидкость, процеженная отъ чернаго осадка, имѣетъ первоначально желтый цвѣтъ. Если собранный черный осадокъ промыть, облить ѣдкимъ щелокомъ и нагрѣвать, то отдѣляется аммоніакъ; слѣдовательно, черное вещество есть вещество бѣлковое, или азотистое. Черное вещество растворяется въ щелочахъ и не растворяется въ кислотахъ. Если, слѣдовательно, къ не почернѣвшему еще соку прибавить кислоты, то онъ не чернѣетъ; по насыщеніи же кислоты, черный осадокъ образуется какъ и прежде. Если не почернѣвшій еще сокъ прокипятить и оставить на воздухѣ, то онъ чернѣетъ попрежнему; слѣдовательно, бѣлковое (азотистое) вещество сока, чернѣющее на воздухѣ, не выделяется отъ кипяченія.

Быстрое кипяченіе сока препятствуетъ образованію дрождей; но какъ сокъ содержитъ, кромѣ того кислоту, то часть сахара отъ этого дѣйствія изъ кристаллизующагося превращается въ плодовый.

Если къ непочернѣвшему соку прибавить хлористаго кальція (раствора извести въ соляной кислотѣ), то получится бѣлый осадокъ, который весьма быстро чернѣетъ отъ дѣйствія воздуха; слѣдовательно, бѣлковое (азотистое, чернѣющее вещество) выделяется отъ дѣйствія известковыхъ солей.

Кромѣ этого особаго азотистаго вещества въ соку содержится еще бѣлокъ. Если свѣже-выжатый сокъ вскипятить, то получится осадокъ, имѣющій всѣ свойства бѣлка.

Отъ прибавленія хлористаго кальція къ соку, выделяются изъ него щавелевая, фосфорная, сѣрная кислоты. Если это выдѣленіе происходитъ при кипяченіи, то остается совершенно свѣтлый, желтоватый, сокъ.

Прибавить къ этому свѣтлому соку известковой воды, получимъ осадокъ; вещество, осѣвшее при этомъ съ известью, составляетъ самую значительную часть примѣсей, содержащихся въ свекловичномъ соку. Если во время прибавленія известковой воды кипятить жидкость, то отдѣляется аммоніакъ. Изъ этого видно, что известковыя соли не выделяютъ всѣхъ азотистыхъ веществъ; слѣдовательно, предложенія употреблять гипсъ, или другія известковыя соли для освѣтленія свекловичнаго соку не могутъ оказаться удовлетворительными.

Осадокъ, образующійся въ свекловичномъ соку отъ извести и кипяченія, состоитъ частью изъ неорганическихъ солей, частью изъ веществъ органическихъ. Неорганическая часть состоитъ изъ щавелевокислой, фосфорнокислой и сѣрникоислой извести и желѣза. Въ органической части содержатся: вещество, сходное съ бѣлкомъ, вещество, похожее на клей, и жирныя кислоты въ соединеніи съ известью.

Но и послѣ освѣтленія известковымъ молокомъ свекловичный сокъ содержитъ еще азотистыя вещества. Дѣйствительно, если къ такому соку прибавить немного уксусной кислоты, чтобъ насытить излишнюю известь, и потомъ прибавить дубильной кислоты, то получается небольшой осадокъ; если, вмѣсто дубильной кислоты, взять уксуснокислый свинецъ (свинцовый сахаръ), то получается большой осадокъ. Всѣ эти осадки показываютъ присутствіе азотистыхъ веществъ.

Изъ всего этого выходитъ, что въ соку свекловицы находится нѣсколько азотистыхъ веществъ, а именно: 1) бѣлокъ, выделяющійся при кипяченіи; 2) азотистое вещество, растворенное въ соку, легко окисляющееся отъ прикосновенія съ воздухомъ и выделяющееся при этомъ въ видѣ чернаго клочковатаго осадка; 3) азотистое вещество, похожее на клей, осаждаемое известью; 4) азотистое вещество, не осаждаемое известью, но осаждающееся отъ уксуснокислаго свинца (свинцоваго сахара).

Количество этихъ веществъ бываетъ различно, смотря по почвѣ и другимъ обстоятельствамъ; даже нѣ-

которыя изъ этихъ веществъ иногда вовсе не содержатся въ соку. Такъ напримѣръ, сокъ изъ свекловицы, пустившей большіе ростки, не содержитъ уже ни бѣлка, ни вещества, окисляющагося на воздухъ. Такой сокъ содержитъ всегда болѣе веществъ, осаждающихся отъ извести, и, безъ сомнѣнія, бѣлокъ при этомъ превращается въ другое вещество, осаждаемое известью: по этой причинѣ известкового осадка получается въ такомъ соку болѣе; вмѣстѣ съ тѣмъ увеличивается и количество азотистыхъ веществъ, неосаждаемыхъ известью. Ясно, что въ свекловицѣ при этомъ произошло много перемѣнъ, измѣнившихъ значительно свойства составныхъ частей ея. Подобныя измѣненія происходятъ не отъ одного проростанія; но замѣчаются также и въ загнившей свекловицѣ.

Необходимо упомянуть еще объ одномъ явленіи, которое замѣчается всегда при вареніи свекловичнаго сока съ известью,—именно: отдѣленіе аммоніакъ. Обыкновенно полагаютъ, что это явленіе зависитъ отъ присутствія въ свекловицѣ аммоніакальныхъ солей. Но это мнѣніе опровергается тѣмъ, что если прибавлять къ соку ѣдкаго кали или извести безъ нагреванія, то аммоніакъ не отдѣляется, что необходимо должнобы произойти, если сокъ содержалъ соли аммоніакъ. Напротивъ, при нагреваніи до кипѣнія начинаетъ отдѣляться аммоніакъ; но это происходитъ отъ разложенія азотистыхъ веществъ при дѣйствіи на нихъ щелочей, при высокой температурѣ. Кислоты производятъ тоже явленіе: если сокъ нѣсколько времени кипятить съ соляною кислотою и потомъ прилить къ нему ѣдкой щелочи въ избытокъ, то замѣчается явственное отдѣленіе аммоніака. Наконецъ, отсутствіе аммоніака и его солей въ свекловичномъ соку доказано опытами Гохштетера и Михалиса; послѣдній прибѣгалъ къ самымъ точнѣйшимъ способамъ для открытія въ свекловичномъ соку аммоніака, котораго, однакожъ, вовсе не нашелъ. Итакъ, сокъ свекловицы состоитъ главнѣйше изъ сахара, воды, азотистыхъ веществъ и солей. Относительное количество этихъ составныхъ частей можно видѣть изъ слѣдующаго анализа:

	I	II
Сахара и воды	83,58	— 86,28
Органич. примѣсей {	осаждающихся отъ	
	извести	7,98 — 7,52
	не осаждающихся.	0,73 — 0,95
Неорганическихъ веществъ	7,71	— 5,25
	100	— 100

Эти анализы были произведены надъ свекловицей очень хорошей доброты, и числа эти только приближительныя. Вообще солей находится больше, нежели сколько здѣсь показано, потому что здѣсь опредѣленіе сдѣлано надъ пепломъ, а при сожженіи органическія кислоты разрушаются.

Многочисленными изслѣдованіями многихъ знаменитыхъ химиковъ, положительно дознано, что свекловица въ неизмѣненномъ видѣ содержитъ только кристаллическій сахаръ — фактъ, весьма важный для промышленности. Однакожь, всякому заводчику извѣстно, что при добываніи кристаллическаго сахара, какъ изъ свекловицы, такъ и изъ тростника, получается огромное количество патоки, которая, слѣдовательно, произошла во время самой фабрикаціи отъ измѣненія кристаллическаго сахара; поэтому необходимо рассмотретьъ, въ чемъ измѣненіе его состоитъ и отъ какихъ причинъ оно зависитъ.

Какъ всѣ операціи, при обработкѣ свекловичнаго сока, происходятъ на воздухѣ, то рассмотримъ, не заключается ли въ этомъ самомъ причина измѣненій кристаллическаго сахара. Чистый кристаллическій сахаръ, будучи растворенъ въ перегнанной водѣ и оставаясь долго на воздухѣ, переходитъ, впрочемъ очень медленно, въ некристаллическій сахаръ. Это явленіе происходитъ, какъ полагаютъ, оттого, что нѣтъ возможности удалить совершенно азотистыя вещества отъ сахара, или вполне защитить растворъ отъ пыли, находящейся въ воздухѣ. Если растворъ сахара соприкасается съ воздухомъ наивозможно болѣею поверхностью, что достигается напримѣръ пропусканіемъ его чрезъ битое стекло, то, по прошествіи около 6 ча-

совъ, можно открыть въ немъ присутствіе некристаллическаго сахара. Растворъ остается при этомъ, по прежнему, безцвѣтнымъ, но дѣлается нѣсколько мутнымъ. Итакъ, атмосферный воздухъ, при фабрикаціи сахара, содѣйствуетъ превращенію кристаллическаго сахара въ некристаллическій.

Касательно дѣйствія кислотъ, щелочей, дрожжевыхъ или азотистыхъ веществъ, солей и высокой температуры на кристаллическій сахаръ приводимъ наблюденія гг. Гохштетера, Пеллетана и другихъ, заслуживающія полного довѣрія и потому достойныя особаго вниманія заводчиковъ.

Кислоты всего болѣе вредятъ сахарному производству. Какъбы мало ни было кислоты, хотя тысячная часть, она уже вредна для кристаллическаго сахара. Вредное дѣйствіе ея оказывается даже въ холодномъ состояніи, и быстро увеличивается при нагрѣваніи до 60° Р, а при температурѣ кипѣнія, почти мгновенно, кристаллическій сахаръ переходитъ въ паточный. При разныхъ случаяхъ и порча бываетъ различна.

Если количество кислоты весьма мало и кипѣніе продолжается нѣсколько минутъ, то кристаллическій сахаръ превращается въ безцвѣтный сиропъ, болѣе сладкій, нежели растворъ кристаллическаго сахара, но теряющій способность кристаллизоваться. Продолжительное кипяченіе, или непрерывная варка, напримѣръ втеченіе 60 часовъ, безъ всякой кислоты, равномерно даетъ некристаллизующійся сиропъ.

Дѣйствіе кислоты въ холодномъ состояніи, или при нагрѣваніи до 60°, продолжающемся отъ 3 до 4 часовъ, превращаетъ кристаллическій сахаръ въ сахаръ виноградный, менѣе сладкій, менѣе растворимый, образующій зерна и неспособный къ рафинированію.

Наконецъ, кипяченіе съ небольшимъ количествомъ кислоты мгновенно превращаетъ сахаръ въ сиропъ темный, горькій, некристаллизующійся, который и самымъ лучшимъ костянымъ углемъ уже не обезцвѣчивается.

Изъ всего вышеизложеннаго видно, что кислота производитъ : 1) сиропъ безцвѣтный, но некристаллизую-

щійся, 2) сахаръ виноградный, и 3) сиропъ темный и горькій.

Всѣ три дѣйствія равно вредны, потому что превращаютъ сахаръ въ патоку. Припомнимъ теперь, что свободныя кислоты почти всегда бываютъ въ соку свекловицы: онъ имѣетъ кислую реакцію. Содержаніе кислотъ въ соку увеличивается, если сокъ помѣщается въ теплое мѣстѣ: онъ быстро закисаетъ. Поэтому заводчикъ долженъ стараться уничтожить причины закисанія сока. Одна высокая температура превращаетъ растворъ кристаллическаго сахара въ безцвѣтный, или окрашенный горьковатый сиропъ, въ обоихъ случаяхъ некристаллизующійся.

Послѣ нагреванія сиропа до 100°, въ продолженіе 60 часовъ, весь сахаръ превращается въ безцвѣтный некристаллизующійся сиропъ (патоку); почему одинъ часъ, или два часа нагреванія до показанной температуры производятъ уже вредное дѣйствіе, но безъ примѣтнаго окрашиванія. Изъ этого должно заключить, что выпарка свекловичнаго сока въ котлахъ, какъ скоро одно и тоже количество сока варится часъ, имѣетъ уже вредное вліяніе.

Сиропъ, даже и при отсутствіи кислоты, темнѣетъ отъ кипѣнія при 100°, дѣлается горькимъ и некристаллизующимся. Слѣдовательно, способъ сгущенія въ котлахъ на голомъ огнѣ, или съ змѣевиками, очень вреденъ: окрашиваетъ сиропъ и даетъ много патоки; ко-
стяной уголь трудно его обезцвѣчиваетъ. Это неудобство можно уменьшить, дѣлая небольшія вари, продолжающіяся самое короткое время; но совершенно устранить нельзя иначе, какъ только работою въ безвоздушномъ пространствѣ, гдѣ сиропъ начинаетъ кипѣть при температурѣ, не превышающей 65° Ц.

Замѣтимъ еще, что вредное вліяніе высокой температуры быстро увеличивается отъ продолжительности кипѣнія, что сопровождается увеличеніемъ въ сиропѣ патоки; такъ, вторые и третьи сиропы портятся скорѣе и болѣе, нежели первые, которые получаютъ изъ хорошаго сока.

Щелочи имѣютъ на сахаръ совершенно другое вліяніе,

нежели кислоты. Въ этомъ отношеніи весьма важно дѣйствіе извести на сахаръ, какъ вещества, употребляемаго при освѣтленіи сока.

Растворъ сахара можетъ соединиться съ большимъ количествомъ извести, такъ, что если, при освѣтленіи, положить избытокъ извести, то весь этотъ избытокъ соединится съ сахаромъ. Сахаръ можетъ соединиться съ известью въ весьма неопредѣленныхъ количествахъ: чѣмъ выше температура раствора и чѣмъ больше плотность его, тѣмъ болѣе извести онъ растворяетъ; при кипяченіи же образовавшагося соединенія сахара съ известью, большая часть этого соединенія осаждается; осадокъ, впрочемъ, имѣетъ уже другой составъ, нежели растворъ. При охлажденіи, осадокъ опять пропадаетъ, т. е. соединеніе сахара съ известью переходитъ въ растворимое состояніе.

При соединеніи сахара съ известью, сахаръ не портится, ни отъ продолжительнаго времени, ни отъ выпарки и окончательнаго сгущенія; по выдѣленіи извести изъ раствора, напримѣръ углекислотою, углекислая известь (мѣлъ) получится въ осадкѣ, а растворъ будетъ содержать одинъ только кристаллическій сахаръ. Оставаясь долго на воздухѣ, известковые сахарные растворы принимаютъ, впрочемъ, желтый цвѣтъ; но при этомъ нельзя открыть присутствія некристаллическаго сахара, а желтый цвѣтъ, вѣроятно, зависитъ отъ органическихъ веществъ, попавшихъ извне и измѣнившихся подъ вліяніемъ извести. —Итакъ, изъ всего сказаннаго о дѣйствіи извести видно, что она не измѣняетъ кристаллическаго сахара. Напротивъ того, растворъ некристаллическаго сахара, при кипяченіи, съ известковымъ молокомъ, около 2 часовъ, совершенно измѣняется въ разные органическія кислоты, такъ, что послѣ этого вовсе нельзя открыть присутствія некристаллическаго сахара. Жидкость принимаетъ бурый цвѣтъ и образуются осадки. Поэтому подобное явленіе происходитъ и съ свекольнымъ сокомъ при освѣтленіи, когда онъ уже нѣсколько измѣнился и содержитъ некристаллическій сахаръ. Нерѣдко замѣчаютъ, что худой сокъ, хотя и прибавлено было много извести, лишается щелочной

реакціи при варкѣ; конечно, это зависитъ здѣсь не только отъ измѣненій некристаллическаго сахара, но также и отъ измѣненія азотистыхъ веществъ.

Продукты, образующіеся отъ дѣйствія извести на некристаллическій сахаръ и на азотистыя вещества, имѣютъ, болѣею частію, темный цвѣтъ и растворимы: поэтому сокъ теряетъ безцвѣтность.

Выше было сказано, что сокъ свекловицы, въ числѣ прочихъ азотистыхъ веществъ, содержитъ вещество, похожее на клей и осаждаемое известью; количество этого вещества, называемаго слизью, смотря по обстоятельствамъ, болѣе или менѣе увеличивается въ соку, и какъ оно образуется на счетъ кристаллическаго сахара, то считаемъ нужнымъ объяснить причины этого явленія.

Слизистаго вещества въ соку бываетъ мало, если онъ полученъ изъ свѣжей свекловицы и недолго оставался на воздухѣ; слизистое вещество увеличивается особенно при броженіи сахара, которое быстро развивается отъ соприкосновенія сока съ глѣбаминоздреватыми, какъ-то: холстиною, деревомъ, плетенками и пр., предварительно напитанными и подвергнутыми вліянію воздуха; таковы снаряды, обыкновенно употребляемые при свеклосахарномъ производствѣ, напримѣръ: мѣшки, доски, чаны, желоба и пр. Сокъ, подвергнутый такому вредному вліянію, становится болѣе окрашеннымъ и слизистымъ, подобно взвару льнянаго сѣмани.

Такое броженіе, называемое слизистымъ, для отличія отъ другихъ извѣстныхъ родовъ броженія, наприм. спиртоваго или виннаго, происходитъ на счетъ сахара, содержащагося въ соку, и такимъ образомъ уменьшаетъ количество его, развивая слизь. Отъ присутствія этого вещества получаютъ дурные сиропы.

Сокъ свекловицы, испортившейся во время сохраненія, расположенъ болѣе другаго къ слизистому броженію, которое въ немъ весьма быстро развивается.

Способъ добыванія сока имѣетъ большое вліяніе на количество слизи въ соку; сильное дѣйствіе прессовъ способствуетъ выжатію слизей, находящихся въ мязгѣ, и присоединяетъ ихъ къ сахарному раствору.

Вымочка горячею водою производитъ тоже дѣйствіе. Постепенная промывка мязги, въ небольшомъ количествѣ холодной воды, представляетъ возможность получить изъ свекловицы сахаръ безъ слизи, которая остается въ мязгѣ, прилипая къ древесинѣ.

Всѣ слизи окрашиваются отъ дѣйствія жара; поэтому сокъ свекловицы, содержащій въ себѣ слизь, при выпаркѣ и сгущеніи, окрашивается и даетъ продукты темнаго цвѣта. — До сихъ поръ еще нѣтъ средствъ для совершеннаго устраненія слизи; костяной уголь, вещество драгоцѣннѣйшее для свеклосахарнаго производства, поглощающее избытокъ извести и обезцвѣчивающее сиропы, очищаетъ ихъ отъ слизи не совершенно, т. е. дѣйствіе костянаго угля въ этомъ отношеніи имѣетъ свои границы; притомъ же онъ дорогъ, и потому заводчикъ не всегда можетъ употребить его столько, сколькобы желалъ и сколькобы слѣдовало. Сверхъ того, окрашиваніе, происходящее отъ пригаранія слизи, не обезцвѣчивается углемъ.

Что касается до присутствія солей въ растворѣ кристаллическаго сахара, то оно вредитъ хорошей кристаллизациі сахара; достаточно 2-хъ процентовъ поваренной соли, или подобныхъ ей (хлористаго калия, — калия) противъ вѣса сахара, чтобы растворъ не кристаллизовался. Соли сѣрной кислоты (сѣрнокислыя соли) дѣйствуютъ также вредно, но слабѣе предъидущихъ.

Итакъ, главное препятствіе при добываніи изъ сока сахара въ видѣ кристаллическомъ зависитъ отъ присутствія въ немъ азотистыхъ веществъ, кислотъ и солей. Поэтому первое условіе для успѣшной обработки свекловичнаго сока состоитъ въ томъ, чтобы или удалить изъ сока азотистыя вещества, или привести ихъ въ такое состояніе, въ которомъ они не моглибы дѣйствовать, какъ дрожжи; второе условіе для тойже цѣли есть удаленіе изъ сока свободныхъ кислотъ, избѣжаніе ихъ употребленія и устраненіе обстоятельствъ, при которыхъ онѣ моглибы образоваться; наконецъ, третье условіе состоитъ въ устраненіи солей изъ сока.

Разсмотримъ теперь механическую сторону операций,

предпринимаемыхъ для получения сахара изъ свекловичнаго сока.

1) Освѣтленіе сока (дефекація).

Для освѣтленія свекловичнаго сока, т. е. для удаленія изъ него азотистыхъ веществъ, кислотъ и т. д., прежде всего стали употреблять тотъ самый способъ, какой употребляется въ колоніяхъ для освѣтленія тростниковаго сока. Этотъ способъ употребляется еще и нынѣ почти на всѣхъ свеклосахарныхъ заводахъ.

а). *Колоніальный способъ* главнѣйше состоитъ въ употребленіи одной только извести, которую прибавляютъ къ кипящему соку въ такомъ количествѣ, что сокъ получаетъ щелочную реакцію.

Работа освѣтленія сока производится слѣдующимъ образомъ:

Если прессы поставлены въ первомъ этажѣ завода, то сокъ прямо изъ-подъ нихъ проводится въ освѣтлительные (дефекаціонные) котлы; съ этою цѣлю прессы ставятся на нѣкоторомъ возвышеніи отъ пола и выше этихъ котловъ; если прессы помѣщены въ подвальномъ этажѣ, то сокъ изъ-подъ нихъ стекаетъ въ особые резервуары, изъ которыхъ потомъ, посредствомъ насоса, или особаго снаряда, называемаго *сокоподъемнымъ* (montejus), поступаетъ въ освѣтлительные котлы; прессы помѣщаются также во второмъ этажѣ, вмѣстѣ съ терками.

Сокоподъемный снарядъ, изобрѣтенный г. Дюбрюнфо, изображенъ на фигурахъ 39 и 40. Фигура 39 представляетъ продольный его разрѣзъ по срединѣ, а фигура 40 — видъ сверху. *A* — цилиндръ, изъ крѣпкаго котельнаго желѣза, съ выпуклыми концами; верхній конецъ имѣетъ вырѣзъ, который закрывается плотно привинчиваемою крышкою *B*. Посредствомъ трубки *C*, онъ наполняется сокомъ, а трубою *D* сокъ выходитъ изъ него въ освѣтлительные (дефекаціонные) котлы; посредствомъ трубки *E*, онъ соединяется съ паровымъ котломъ; паръ, вступивъ въ цилиндръ *A*, охлаждается въ немъ жидкостью, проходящею изъ кадки *G*, по трубкѣ *F*, и падающею въ него, чрезъ сѣтку *I*,

мелкими каплями. — Снарядъ дѣйствуетъ слѣдующимъ образомъ: наполняютъ кадочку *G* холоднымъ сокомъ, закрываютъ краны у трубокъ *F* и *C* и открываютъ ихъ у трубокъ *D* и *E*. Давленіемъ пара, выходящимъ изъ пароваго котла по трубкѣ *E* и вступающимъ въ цилиндръ *A* съ силою отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 атмосферъ, вытѣсняется изъ него воздухъ, выходящій трубою *D*. Какъ скоро цилиндръ наполнился паромъ, краны *D* и *E* запираютъ и отпираютъ кранъ трубки *E*. Если въ цилиндрѣ *A* находится пару много, онъ выпускается изъ него трубою *D*, до тѣхъ поръ, пока давленіе его въ цилиндрѣ будетъ менѣе атмосфернаго давленія: въ такомъ случаѣ, сокъ изъ кадочки *G*, поднимаясь по трубкѣ *F*, вольется въ цилиндръ *A* и сгуститъ паръ въ воду, отчего въ немъ образуется разрѣженное пространство. Когда соку изъ кадочки *G* влито въ цилиндръ около ведра, тогда запирается кранъ трубки *F* и отпирается кранъ у трубки *C*, чрезъ которую сокъ изъ нижняго резервуара очень скоро переливается въ цилиндръ *A*. Если, вверху, наружныя стѣнки цилиндра будутъ холодны, то значить весь цилиндръ наполнился сокомъ; при этомъ тотчасъ запирается кранъ трубки *C* и отпираются краны трубокъ *E* и *D*; давленіемъ пара, проходящимъ изъ пароваго котла по трубкѣ *E*, на сокъ, находящійся въ цилиндрѣ, послѣдній поднимается по трубкѣ *D* и выливается въ освѣтительные котлы.

Освѣтительные котлы, нагреваемые паромъ, болѣею частію, бываютъ съ двойнымъ дномъ; въ промежутокъ между днами проводится паръ изъ пароваго котла; стѣнки котла, для предупрежденія разрыва, дѣлаются толщиною не менѣе 2-хъ линій. По окончаніи работы освѣтленія сока въ такихъ котлахъ, паръ, сгущаея между днами, образуетъ безвоздушное пространство; и, вслѣдствіе давленія наружнаго воздуха на стѣнки котла, онъ могутъ вогнуться внутрь; въ избѣжаніе чего котель долженъ быть снабженъ воздушнымъ предохранительнымъ клапаномъ, который, по окончаніи операціи, проводитъ воздухъ внутрь; во времяже пропусканія туда паровъ, отъ давленія ихъ съ внутренней стороны, клапанъ запирается.

На нѣкоторыхъ заводахъ, нагрѣваніе сока въ котлѣ производится иначе: паръ проводится по спиральной трубкѣ, которая располагается или по стѣнкамъ котла, или по срединѣ его, во всю высоту. Но такое расположеніе паропроводной трубы мѣшаетъ чисткѣ котла, и на ней, во время операціи, образуется трудно счищаемая кора, которая еще, какъ худой проводникъ теплоты, замедляетъ нагрѣваніе сока. Кора эта удаляется не иначе, какъ промываніемъ трубокъ въ водѣ, подкисленную соляною кислотою.

Паровые освѣтительные котлы бываютъ вмѣстимостью отъ 65 до 80 ведеръ. Чтобы освѣтленіе шло непрерывно, необходимо имѣть ихъ три. Работа на нихъ распредѣляется слѣдующимъ образомъ: когда первый, напримѣръ, котелъ наполняется сокомъ, во второмъ сокъ уже нагрѣтъ до того, что можно приступить къ освѣтленію его; въ третьемъ, къ этому времени, уже произведено освѣтленіе; далѣе, когда освѣтленный сокъ спущенъ изъ третьяго котла, тогда онъ тотчасъ же наполняется новымъ количествомъ сока, а во второмъ котлѣ начинаютъ освѣтлять сокъ. Оба дна котла соединяются между собою краномъ особеннаго устройства, который проходитъ чрезъ средину ихъ и выступаетъ надъ верхнимъ дномъ на 8 дюймовъ. На этой выступающей части крана находятся три отверстія, расположенныя въ различныхъ четвертяхъ окружности и возвышающіяся одно надъ другимъ на 1, 2 дюйма. Помощью этого крана, освѣтленный сокъ и осадокъ могутъ быть слиты независимо одинъ отъ другаго.

На фигурахъ 41, 42 и 43 изображенъ освѣтительный котелъ, нагрѣваемый паромъ. Фигура 41 изображаетъ вертикальный его разрѣзъ, фигура 42—боковой видъ, и фигура 43—разрѣзъ крана въ увеличенномъ масштабѣ. Котелъ состоитъ изъ верхней цилиндрической части *a*, шарообразной нижней части *b* и сегмента шара *c*. Эта послѣдняя, вмѣстѣ съ частью *b*, плотно соединена съ цилиндрическою частью *a*, нѣсколькими винтами.—Если два котла поставлены другъ подлѣ друга, то паръ проводится въ нихъ по общей трубкѣ *d*, какъ показано на чертежѣ; войдя въ широкую трубку *e*, паръ идетъ

потомъ по трубкамъ *f, f*, снабженнымъ кранами и проводящимъ его въ пространство между днами; лишній паръ и сгущенная вода выливаются оттуда по трубкамъ *g, g*. Освѣтленный сокъ сливается краномъ *h*, устройство котораго слѣдующее:

Въ мѣдной конической коробкѣ, проходящей чрезъ оба дна котла, вращается пустая мѣдная коробка, съ тремя равными отверстиями, расположенными на одной вертикальной линіи, въ равномъ одно отъ другаго разстояніи. Наружная коробка имѣетъ также три отверстия, расположенныя на одиноковой высотѣ съ первыми, но въ различныхъ частяхъ окружности круга. При такомъ расположеніи отверстія, если кранъ стоитъ, какъ показано на фигурѣ 43, то жидкость изъ котла можетъ стекать только верхнимъ отверстиемъ, потомучто отверстие наружной коробки соединено съ верхнимъ только отверстиемъ крана, какъ это видно на рисункѣ *a'*, представляющемъ разрѣзъ крана на линіи *иг*. Если кранъ повернуть на четверть оборота ключемъ *i*, то жидкость будетъ уже сливаться среднимъ отверстиемъ, потомучто какъ верхнее, такъ и нижнее отверстие наружной коробки не совпадаютъ при этомъ съ соотвѣтствующими имъ отверстиями крана, между тѣмъ какъ среднія ихъ отверстия между собою соединяются, что можно видѣть изъ рисунка *b'*, представляющаго разрѣзъ крана по линіи *жю*. Когда повернемъ кранъ, въ ту же сторону, еще на четверть окружности, жидкость будетъ сливаться нижнимъ отверстиемъ крана, потомучто оно только одно совпадаетъ съ нижнимъ отверстиемъ наружной коробки, какъ это видно на рисункѣ *c'*, представляющемъ разрѣзъ крана по линіи *YZ*.

При употребленіи котловъ со спиральными трубками, такіе краны дѣлаются ненужными: они замѣняются двумя пустыми кранами, придѣланными къ боку котла; нижнимъ спускается изъ котла осадокъ, а верхнимъ — освѣтленный сокъ.

Освѣтленіе сока, во многихъ мѣстахъ, производится въ котлахъ, нагрѣваемыхъ голымъ огнемъ; котлы вмазываются въ печь такимъ образомъ, чтобы пламя и

дымъ дѣлали вокругъ котла нѣсколько оборотовъ, прежде чѣмъ уходить въ дымовую трубу.

Невыгода нагрѣванія освѣтительныхъ котловъ голымъ огнемъ состоитъ въ слѣдующемъ: для скорѣйшаго скопленія, на днѣ котла, осадка, произходящаго при освѣтленіи сока, сокъ необходимо долженъ оставаться въ покоѣ, чего нельзя достигъ на горячей печкѣ, а потому нужно вынимать изъ-подъ печки огонь и внутренность ея охлаждать водою, при чемъ теряется много теплоты и времени, потому что, какъ бы ни охлаждали печь, во всякомъ случаѣ, она не можетъ охладиться скоро, требуетъ для этого немало времени, между тѣмъ какъ высокая температура, замедляя осажденіе нечистотъ, замедляетъ работу; чѣмъ болѣе освѣтительные котлы, тѣмъ замедленіе въ работѣ становится ощутительнѣе, и если, какъ обыкновенно и бываетъ, котлы имѣютъ вмѣстимость отъ 140 до 160 ведеръ, то операція освѣтленія требуетъ вдвое болѣе времени, нежели въ томъ случаѣ, когда котлы нагрѣваются паромъ.

Для каждаго завода нужно два такихъ котла: въ то время, когда въ одномъ изъ нихъ сокъ начнетъ нагрѣваться, въ другомъ освѣтленіе должно быть кончено, и сокъ отстаивается до тѣхъ поръ, пока въ первомъ онъ нагрѣется до той степени, что можно его освѣтлять; по выпорожненіи послѣдняго, онъ снова наполняется сокомъ, который и начинаютъ нагрѣвать тогда, когда въ первомъ котлѣ сокъ уже освѣтленъ и отстаивается.

Г. Рафно (Raphneau), для устраненія неудобствъ освѣтленія сока при нагрѣваніи его голымъ огнемъ, произходящихъ отъ вышесказанныхъ причинъ, предложилъ слѣдующее: два котла, вмѣстимостью въ 80 ведеръ, привѣшиваются къ концамъ коромысла, вращающагося на вертикальной оси, проходящей чрезъ центръ его; потомъ, они привѣшиваются къ коромыслу помощью трехъ желѣзныхъ цѣпей съ крючками, находящимися на ихъ концахъ; крючки закрѣпляются за кольца, утвержденныхъ въ котлѣ. Для нагрѣванія сока, устраивается пестовая печь, гдѣ нибудь на окружности вращенія

концовъ коромысла. Работа производится слѣдующимъ образомъ: котелъ, висѣщій надъ печкою, наполняется сокомъ; подъ печкою разводится огонь; сокъ, нагрѣтый до кипѣнія, освѣтляется; между тѣмъ котелъ, висѣщій на другомъ концѣ коромысла, наполняется такимъ же, какъ и въ первомъ котлѣ, количествомъ сока, къ тому времени, когда въ первомъ окончено освѣтленіе. Какъ вѣсь котловъ съ сокомъ, на обѣихъ сторонахъ коромысла, одинаковъ, то они очень удобно могутъ вращаться; и дѣйствительно, по освѣтленіи сока въ первомъ котлѣ, коромысло переворачивается на половину оборота, при чемъ котелъ съ освѣщеннымъ сокомъ становится на холодное мѣсто, а холодный сокъ въ другомъ котлѣ становится на мѣсто перваго, на горячую печь. Такимъ образомъ устраняются невыгоды выниманія изъ печи огня и охлажденія самой печи.

Снарядъ этотъ имѣетъ неотъемлемыя достоинства при нагрѣваніи сока голымъ огнемъ; только употребленіе его требуетъ большой осторожности, потому что—случалось нѣсколько разъ — цѣпи обрывались.

Работа освѣтленія сока, нагрѣвается ли онъ парами, или голымъ огнемъ, производится слѣдующимъ образомъ: къ соку, нагрѣтому до 64° Реомюра, на каждую 8 ведеръ, прибавляется фунтъ свѣжеобожженной извести, разведенной въ тройномъ количествѣ воды, и 2 фунта костяной угольной пыли, всегда остающейся въ изобиліи при изготовленіи угля. Какъ, по прибавленіи къ соку известковаго молока, большая часть извести плаваютъ только на поверхности его, и, для большаго ея дѣйствія на находящіеся въ соку свободныя кислоты и азотистыя вещества, она должна придать съ ними въ наибольшее соприкосновеніе, то необходимо нужно, послѣ прибавленія къ соку известковаго молока, перемѣшивать его какъ можно тщательнѣе. Отъ дѣйствія извести и угля на сокъ, онъ первоначально принимаетъ грязный цвѣтъ, исчезающій мало по малу, по мѣрѣ того, какъ известь соединяется съ органическими веществами; при дальнѣйшемъ ея дѣйствіи, сокъ замѣтно мутнѣетъ; далѣе замѣчаются въ немъ осо-

баго рода клочья; а муть пропадаетъ. По мѣрѣ изчезанія муты, клочья увеличиваются все болѣе и болѣе, и наконецъ, по истеченіи нѣсколькихъ минутъ, явственно могутъ быть видимы въ соку, нѣсколько окрашенномъ въ янтарный цвѣтъ. Всѣ эти явленія совершаются въ продолженіе 10, или 12 минутъ, и во все это время поддерживается въ соку не очень сильная температура. Часть клочьевъ, плавающихъ въ жидкости, выдѣляется на поверхность ея и образуетъ пѣну; другаяже, большая часть ихъ, осаждается на дно.

Клочья, выдѣлившіеся на поверхность сока въ видѣ пѣны, превращаются въ довольно твердую массу, темносѣраго цвѣта; при кипѣніи жидкости, она лопається и поднимается, такъ, что если не уменьшить при этомъ огня, то она перейдетъ съ частью сока за края котла. По показанію г. Шубарта, на заводахъ г. Креспеля, близъ Арасса, сокъ освѣтляется слѣдующимъ образомъ: какъ скоро онъ нагрѣется до 38° Р., прибавляется къ нему заразъ все потребное количество известковаго молока, потомъ все это перемѣшивается тщательно мѣшаломъ, т. е. палкою съ крыльями на нижнемъ концѣ, съ тѣмъ, чтобы равнѣе распредѣлить известъ по всей массѣ сока. Послѣ перемѣшиванія, раздвинувъ по сторонамъ образовавшуюся пѣну, можно ясно видѣть, плавающие въ соку, мелкіе клочки бѣлка, которые, соединяясь, потомъ образуютъ плотную грязноватозеленаго цвѣта массу. Вслѣдъ за образованіемъ клочьевъ, замѣчается медленное движеніе ихъ въ соку, отъ середины къ окружности котла; спустя нѣсколько минутъ жидкость начинаетъ кипѣть. Кипѣніе ея поддерживаютъ до тѣхъ поръ, пока оно, по всей окружности, приметъ одинаковый видъ; потомъ, прекращаютъ притокъ паровъ, запирая кранъ паровой трубки. Случается иногда, при сокѣ худыхъ качествъ и при худо произведенномъ освѣщеніи, что клочки движутся не отъ середины къ окружности, а въ противномъ направленіи, и если вообще движеніе клочковъ отъ окружности къ серединѣ котла есть признакъ худаго освѣщенія, то къ соку прибавляютъ еще извести и уменьшаютъ притокъ паровъ. По освѣщеніи, сокъ оставляется около 10 минутъ

въ покой и сливается, чрезъ кранъ котла, въ подставляемые сосуды. Освѣтленный сокъ долженъ быть прозраченъ, нѣсколько окрашенъ свѣтложелтымъ цвѣтомъ; но совсѣмъ другіе признаки представляетъ освѣтленный сокъ тѣхъ свекловицъ, которыя или пустили ростки отъ долгаго лежанія, или были употреблены отчасти гнилыя: онъ получается тогда непрозрачнымъ и бываетъ окрашенъ шафраножелтымъ цвѣтомъ. Чтобы судить о свойствахъ освѣтленного сока тотчасъ послѣ освѣтленія, черпаютъ часть его изъ котла серебряною ложкой: если при этомъ на дно ея осаждается много ключевъ, то освѣтленіе было произведено хорошо, и сокъ получается хорошихъ качествъ; если же сокъ остается въ ней долго мутнымъ, то освѣтленіе его было произведено худо, и въ такомъ случаѣ прибавляютъ къ нему еще извести.

Признаками хорошо произведеннаго освѣтленія сока, при надлежащемъ употребленіи извести и при нагрѣваніи его парами, могутъ служить:

- 1) Явственное отдѣленіе аммоніака изъ сока.
- 2) Явственное выдѣленіе изъ сока ключевъ бѣлка и другихъ азотистыхъ веществъ, при дѣйствіи на нихъ извести.
- 3) Образование просвѣчивающей кожицы на поверхности сока, тотчасъ по прилитіи къ нему известкового молока.
- 4) Выдѣленіе на поверхности сока грязноватозеленой пѣны, довольно густой, имѣющей видъ свѣже-приготовленнаго сыра.
- 5) Трещины на пѣнѣ, образующіяся при кипѣніи сока.

Всѣ эти явленія могутъ происходить, впрочемъ, только отъ избытка употребленія извести; но въ такомъ случаѣ освѣтленный сокъ бываетъ ѣдкаго вкуса, пропадающаго только при процѣживаніи сока, до трехъ разъ, чрезъ животный уголь.

Чѣмъ худшихъ качествъ освѣтляется свекловичный сокъ, тѣмъ болѣе должно прибавлять къ нему извести. Это отношеніе узнается только по опыту, который научитъ познавать достоинства свекловичнаго сока, а слѣ-

довательно, и надлежащее употребленіе извести для его освѣтленія. Отношеніе количества извести къ соку, главнѣйше, зависитъ отъ плотности сока; такъ напримѣръ: къ 65 ведрамъ сока, плотностью въ 5 градусовъ по ареометру Боме, на нѣкоторыхъ заводахъ прибавляется отъ 5 до 5½ фунтовъ извести; на тоже количество сока, плотностью въ 8°, прибавляется 8 фунтовъ извести, а къ соку въ 9° — прибавляется 9 фунтовъ извести. Доброта извести и свойства обрабатываемой свекловицы имѣютъ также вліяніе на отношеніе количества извести къ соку. Известь должна быть не слишкомъ жирна и не слишкомъ тоща; въ послѣднемъ случаѣ, какъ она содержитъ много землистыхъ частицъ, песку, глины и др., отчего скоро гасится при обливаніи водою, то такой извести нужно брать болѣе, нежели первой, для одного и тогоже количества сока. Точно также сокъ свѣжихъ свекловичъ требуетъ менѣе извести, нежели сокъ свекловичъ испортившихся, которые или пустили ростки отъ долгаго лежанья, или отчасти загнили; количество извести измѣняется также, смотря потому, въ какое время обрабатывается свекловица на полученіе сока: такъ, на заводахъ у Креспеля, на 70 ведеръ сока, выжатого изъ свекловицы въ продолженіе времени отъ сентября до февраля, употребляется 5 фунтовъ извести, въ мартѣ — 6 фунтовъ, въ апрѣлѣ — отъ 7 до 8 фунтовъ, а при концѣ работъ количество извести возвышается до 9 и 10 фунтовъ.

Паскаль, для опредѣленія количества извести, потребнаго для освѣтленія сока, предложилъ слѣдующій способъ. Нужно взять только 1000 золотниковъ сока, который долженъ быть освѣтленъ; 6 золотниковъ гашеной извести и просѣянной чрезъ сито и нѣсколько стеклянныхъ пробирныхъ цилиндровъ, съ маленькими воронками, покрытыми цѣдильной бумагой. 1000 золотниковъ сока нагревается въ мѣдной кастрюлкѣ до 90° Ц., и прибавляется потомъ золотникъ порошка извести; по нѣкоторомъ кипѣніи сока, часть его процеживается въ первый цилиндръ; прибавляется къ нему потомъ еще золотникъ извести, и также про-

цѣпляется часть его въ другой цилиндръ. Такимъ образомъ, къ соку прибавляютъ, по одному золотнику, все количество извести и получаютъ шесть различныхъ пробъ освѣтленнаго сока, по свойствамъ которыхъ и узнаютъ, сколько нужно употребить извести. Освѣтленный сокъ въ первыхъ двухъ цилиндрахъ, обыкновенно, имѣетъ зеленоватый цвѣтъ; въ третьемъ окрашенъ болѣе или менѣе темножелтымъ цвѣтомъ; въ четвертомъ — свѣтложелтымъ, и наконецъ въ пятомъ и шестомъ, при обработкѣ свѣжихъ свекловицъ, хотя и бываетъ окрашенъ свѣтложелтымъ цвѣтомъ, но пѣна, всплывшая на поверхность сока, представляетъ клочковатый видъ, теряетъ однородность, что и служить явнымъ признакомъ употребленія извести въ избыткѣ.

Достаточноли было употреблено извести для освѣтленія сока, можно также узнать помощью синей и красной лакмусовой бумаги. Первая краснѣетъ въ соку, если онъ содержитъ свободныя кислоты; вторая синѣетъ въ немъ, если онъ содержитъ свободныя щелочи. Смотря по тому, измѣненія цвѣта бумаги въ соку происходили ли медленно, или быстро, судить о болѣе или менѣе степени кислаго или щелочнаго свойства жидкости.

Свеклосахарныя заводчики никогда не должны терять изъ виду, что отъ освѣтленія сока зависятъ всѣ другія операціи, а потому всячески должно стараться освѣтлять сокъ какъ можно тщательнѣе, употреблять хорошую известь и въ достаточномъ количествѣ; сокъ, послѣ прибавленія известковаго молока, хорошенько перемѣшивать и поддерживать въ немъ довольно высокую температуру. Но если, несмотря на все это, освѣтленіе идетъ худо, то причину, прежде всего, нужно искать въ свойствахъ обрабатываемой свекловицы, или удостовѣриться, не происходитъ ли это отъ нечистоты терочной машины, прессовальныхъ мѣшковъ, плетенковъ и проч. Если прессовальные мѣшки и плетенки давно уже употребляютъ и послѣ каждаго прессованія не такъ хорошо промываются, а также и въ томъ случаѣ, когда сокъ, при прессованіи, сопри-

касается съ сердцевиною ивовыхъ прутьевъ, составляющихъ плетенки, то одной изъ этихъ причинъ достаточно, чтобы измѣнить сокъ и затруднить его освѣтленіе. На освѣтленіе сока имѣютъ вліяніе и нечистота каналовъ, по которымъ протекаетъ онъ, и нечистота телѣжекъ, на которыхъ перевозится растертая свекловица съ терки къ прессу, въ томъ случаѣ, когда онѣ рѣдко промываются известковою водою; терка также можетъ вредить освѣтленію сока въ томъ случаѣ, когда вновь истертая свекловица прикасается къ частямъ прежде истертой и отчасти уже загнившей свекловицы. Но главнѣйше обращать вниманіе должно на прессовальные мѣшки и плетенки, дурное промываніе которыхъ имѣетъ всегда слѣдствіемъ худое освѣтленіе сока.

Если освѣтленіе сока, отъ какихъ нибудь вышесказанныхъ причинъ, идетъ худо, то онъ можетъ освѣтлиться хорошо только молокомъ, кровью, или яичнымъ бѣлкомъ; по освѣтленіи этими веществами, онъ дѣлается прозрачнымъ. Когда, при освѣтленіи сока известью, спустя 10, или 12 минутъ, въ немъ замѣтна будетъ муть — признакъ худого освѣтленія, тогда тотчасъ же должно прибѣгнуть къ освѣтляющимъ свойствамъ крови, какъ вещества самаго дешеваго. Обыкновенно, на 200 ведеръ сока прибавляется ведро крови, смѣшанной, предварительнo, съ двумя ведрами воды, при непрерывномъ мѣшаніи. Разбавленная водою кровь, будучи прилита къ соку, при кипѣніи его, свертывается въ самое короткое время, при чемъ свернувшіяся частицы ея, соединяясь вмѣстѣ, образуютъ плотную массу, которая болѣе и болѣе увеличивается, при кипѣніи, и, при осажденіи своемъ на дно, увлекаетъ за собою и всѣ прочія частицы, плавающія въ жидкости и сообщающія ей мутность. Молоко и яичный бѣлокъ дѣйствуютъ на сокъ также, какъ и кровь. Если прибавлять кровь къ холодному соку, то она будетъ дѣйствовать гораздо лучше, потому что успѣетъ разойтись по всей массѣ сока прежде, нежели свернется. А потому, когда увидятъ, что для освѣтленія сока недостаточно одной извести, прибавляютъ къ

нему кровь, тотчасъ, не давъ ему болѣе нагрѣться. Вообще соблюдается слѣдующее правило: чѣмъ сокъ болѣе нагрѣтъ, тѣмъ большимъ количествомъ воды кровь должна быть разбавлена, потомучто, чѣмъ она жиже, тѣмъ скорѣе разойдется въ соку и, слѣдовательно, тѣмъ лучше будетъ на него дѣйствовать. Кровь, смѣшанная съ тройнымъ количествомъ воды, будучи приливаема даже къ кипящему соку съ довольно значительной высоты, при тщательномъ его перемѣшиваніи, хорошо освѣтляетъ сокъ, безъ всякаго затрудненія.

При обработкѣ слишкомъ старыхъ свекловицъ, получается сильно пѣнящійся сокъ, съ малымъ содержаніемъ сахара, большая часть котораго превратилась, при долгомъ лежаніи свекловицы, въ слизистое вещество, и бываетъ окрашенъ въ тотъже цвѣтъ, въ какой окрашивается сокъ гнилыхъ свекловицъ; несмотря на всѣ старанія освѣтлить такой сокъ, онъ остается мутнымъ даже при освѣтленіи кровью. Съ увеличеніемъ слизистаго вещества въ свекловицѣ, плотность сока также увеличивается; при дѣйствіи на такой сокъ извести, слизь разлагается довольно скоро только при температурѣ кипѣнія. На этомъ основаніи Лафаргъ совѣтуетъ прибавлять известь къ соку только при кипѣніи его; но какъ, при продолжительномъ и сильномъ нагрѣваніи сока, онъ легко окрашивается, то предложеніе Лафарга едвали не болѣе вредно, чѣмъ полезно. Оно моглобы принести пользу въ томъ случаѣ, когда въ сокѣ нѣтъ слизи; но если она находится въ довольно значительномъ количествѣ, то первымъ условіемъ освѣтленія, для выгоднѣйшихъ дальнѣйшихъ операций, должна быть прозрачность сока: лучше предпочесть окрашенный сокъ мутному. По прибавленіи известковаго молока къ кипящему соку, происходитъ сильное вспучиваніе массы, и сокъ легко можетъ перелиться чрезъ края котла, если не остановить кипѣнія; чтобы избѣгнуть этой могущей случиться непріятности, прекращаютъ впускъ паровъ прежде, чѣмъ прибавятъ извести, и, когда, послѣ этого, все хорошо перемѣшано, пары вновь пускаются. Сильное вспучиваніе сока, при

такихъ обстоятельствахъ, ясно указываетъ на содержаніе въ немъ свободной слизистой кислоты.

б) *Французскій способъ* состоитъ въ томъ, что къ соку, послѣ освѣтленія по колоніальному способу, прибавляется сѣрной кислоты, столько, сколько нужно чтобы жидкость сохранила слабую щелочную реакцію. Дюбрюнфо предлагаетъ прибавлять кислоту тотчасъ послѣ извести, Домбаль — послѣ освѣтленія, когда сокъ уже сѣженъ съ известковыхъ осадковъ. При этомъ способѣ освѣтленія, большая часть аммоніака, находящагося въ жидкости, образуетъ сѣрнокислую соль. При кипяченіи, сѣрнокислый аммоніакъ превращается въ кислую соль, которая такъ же вредно дѣйствуетъ на кристаллическій сахаръ, какъ и свободная сѣрная кислота. Поэтому Клемандо предлагаетъ прибавлять сѣрную кислоту уже къ нѣсколько сгущенному соку, когда весь аммоніакъ отдѣлился (когда сокъ показываетъ 10, или 12 град. Боме); въ этомъ случаѣ кислота дѣйствуетъ хорошо, если только она не употреблена въ излишкѣ; но при выпариваніи такого сока, по мѣрѣ его сгущенія, выдѣляется гипсъ, и это очень затрудняетъ работу. Способъ этотъ, по видимому, основанъ на ошибочномъ мнѣніи о разрушительности дѣйствія щелочей на сахаръ.

У Рокенкура освѣтленіе производится слѣдующимъ образомъ: котелъ, вмѣщающій 50 ведръ, наполняется сокомъ; между тѣмъ, гасятъ 6 фунтовъ извести, однимъ ведромъ воды; приготавливаютъ смѣсь $\frac{1}{4}$ ведра крови съ полуведромъ воды, и разводятъ водою $2\frac{1}{2}$ кружки купороснаго масла до плотности 10° или 12° Б. Къ соку приливаютъ, мало по малу, четверть количества приготовленнаго известковаго молока и начинаютъ нагрѣвать парами до 25°; прибавляютъ при этомъ остальное количество известковаго молока и хорошенько перемѣшиваютъ; при нагрѣваніи же сока до 35°, прибавляютъ кислоту: во время соприкасанія кислоты съ сокомъ, послѣдній окрашивается красноватымъ цвѣтомъ, но когда кислота насытится известью, сокъ принимаетъ первоначальный цвѣтъ. Когда наконецъ сокъ нагрѣется до

65°, прибавляютъ кровь, и, при слѣдующемъ за тѣмъ церемѣшиваніи, сокъ сильно пѣнится; въ это время прекращаютъ притокъ паровъ и, по нѣкоторомъ стояніи, освѣтленный сокъ сливаютъ.

Способъ Цира, которому слѣдуютъ въ Германіи многіе заводчики и который считается до сихъ поръ еще тайною, отличается отъ французскаго способа тѣмъ только, что сокъ съ известью кипятится здѣсь дольше, чѣмъ при послѣднемъ способѣ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ образуется гипсъ, который, по труднорастворимости своей, выдѣляется потомъ изъ сока, по мѣрѣ его сгущенія, и тѣмъ затрудняетъ его выпариваніе и освѣтленіе. Вообще, освѣтленіе по французскому способу увеличиваетъ въ сокѣ количество солей, и костяной уголь гораздо меньше увлекаетъ ихъ, чѣмъ въ предъидущемъ способѣ.

в) *Нѣмецкій способъ*, болѣе или менѣе измѣненный, принадлежащій Ахарду и введенный во Франціи Креспелемъ, отличается совершенно отъ колоніальнаго способа тѣмъ, что выжатый сокъ, прежде прибавленія извести, обрабатывается сѣрною кислотою; онъ употребляется на нѣкоторыхъ заводахъ и до настоящаго времени. Къ соку, поступающему изъ-подъ прессовъ въ запасные чаны, прибавляютъ $\frac{3}{1000}$ сѣрной кислоты (купороснаго масла), разведенной водою до 25° Б.; смѣшиваніе сока съ кислотою производится или въ особомъ резервуарѣ, или въ дефекаціонномъ котлѣ. Кислый сокъ, поступающій на освѣтленіе, нагревается до 30°, и къ нагрѣтому до такой степени соку прибавляется столько извести, въ видѣ известковаго молока, сколько нужно, чтобы она могла совершенно насытить кислоту. На многихъ нѣмецкихъ заводахъ, къ холодному соку прибавляютъ отъ $\frac{2}{1000}$ до $\frac{4}{1000}$ купороснаго масла, которое, спустя нѣсколько времени, насыщается потребнымъ количествомъ извести. Сѣрная кислота осаждаетъ изъ сока слизь, свертываетъ бѣлокъ и разлагаетъ соли. Сокъ, вмѣсто темнаго цвѣта, получаетъ красноватый.

Начало, на которомъ основано употребленіе сѣрной кислоты въ нѣмецкомъ способѣ, ошибочно: когда

кислый сокъ сдѣлается щелочнымъ, при варкѣ съ известковымъ молокомъ, слизистыя вещества опять появляются въ соку, какъ будто кислоты вовсе не было; кислота въ этомъ случаѣ выдѣляетъ только бѣлокъ, который и безъ того выдѣлилсябы при кипяченіи. По нѣмецкому способу, сахаръ получается въ кристаллахъ, неимѣющихъ требуемыхъ качествъ.

Въ послѣднее время, Людерсдорфъ описалъ способъ, въ которомъ сѣрную кислоту (на 1000 частей сока 2 части кислоты, разведенной 12-ю частями воды) прибавляютъ прямо къ растертой свекловицѣ; въ этомъ случаѣ выжатый сокъ бываетъ мутный, отъ плавающихъ въ немъ весьма тонкихъ частицъ азотистыхъ веществъ, сдѣлавшихся нерастворимыми, отъ дѣйствія кислоты. По чрезвычайной тонкости, эти частицы не садятся на дно сами собою и сокъ не освѣтляется однимъ отстаиваніемъ. Но если къ соку прибавить около 3 процентовъ растертой жирной глины, то она, осаждаясь на дно, увлекаетъ съ собою и частицы азотистаго вещества. Спустя 12 часовъ, можно слить $\frac{2}{3}$ свѣтлой прозрачной жидкости; оставшая $\frac{1}{3}$ освѣтляется процеживаніемъ.

На заводахъ, гдѣ работа на ночь прекращается, выпрессованный къ концу работы сокъ освѣтляется на слѣдующій день; чтобы онъ въ ночь не испортился, на сто ведеръ его прибавляютъ 3 фунта купороснаго масла, которое, предъ освѣтленіемъ, насыщается потребнымъ количествомъ извести. Лафаргъ на каждыя 16 ведеръ сока, который долженъ быть освѣтленъ на другой день, совѣтуетъ прибавлять фунтъ извести; оставляемый на ночь сокъ нисколько не портится и, по освѣтленіи, бываетъ окрашенъ менѣе того сока, къ которому прибавляется кислота. Если къ оставленному на ночь соку не будетъ прибавлено ни извести, ни кислоты, то, по прошествіи 2-хъ часовъ, замѣтны будутъ въ немъ два слоя: нижній—темный, содержащій много твердыхъ тѣлъ, и верхній—почти такъ же мутный, какъ и вытекающій изъ-подъ пресса сокъ; по прошествіи 8 или 10 часовъ, сокъ мутится совершенно, принимаетъ коричневый цвѣтъ и, что замѣчатель-

но, имѣетъ тотъ же относительный вѣсъ, какъ и сокъ, выжатый изъ старыхъ свекловицъ; при нагрѣваніи, такой сокъ пѣнится до такой степени, что два работника не успѣваютъ снимать образующейся пѣны, и онъ переходитъ чрезъ края котла.

Пѣна, образующаяся во время освѣтленія, снимается продиравленною ложкою и кладется въ мѣшки, гдѣ и оставляется для стеканія сока; осадокъ, остающійся на днѣ котла, по сливаніи освѣтленнаго сока, идетъ вмѣстѣ съ пѣною въ тѣ же мѣшки.

Мѣшки приготовляются изъ плотной льняной ткани и развѣшиваются на особомъ, въ нѣсколько рядовъ, станкѣ, которыхъ въ каждомъ ряду помѣщается отъ 15 до 20 штукъ; 100 такихъ мѣшковъ, въ 10 дюймовъ длиною и шириною, достаточно для каждого завода. Сокъ, капающій изъ мѣшковъ, падаетъ въ деревянные, обитые свинцомъ, желоба, по которымъ проводится онъ въ освѣтлительный котель. Остающіеся въ мѣшкахъ пѣна и осадокъ, послѣ достаточнаго стеканія сока, выжимаются. Для прессованія употребляются, болѣею частію, деревянные винтовые прессы; прессовальная доска, если она также деревянная, обивается со всѣхъ сторонъ мѣдью; если же пѣна и осадокъ выжимаются на тѣхъ же прессахъ, на которыхъ выжимается и растертая свекловица, то, при началѣ прессованія, должно дѣйствовать ими медленно; въ противномъ случаѣ, мѣшки лопаются, и сокъ выходитъ мутнымъ.

Освѣтленный сокъ имѣетъ плотность менѣе сока неосвѣтленнаго, и эта разность бываетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ меньше плотность неосвѣтленнаго сока: хорошій неосвѣтленный сокъ, плотностью въ 8° по ареом. Боме, послѣ освѣтленія показываетъ 7° Б.; сокъ же плотности 6° Б., по освѣтленіи, показываетъ только 4°.

Новѣйшіе проэкты освѣтленія сахара.

Между различными химическими веществами, содѣйствующими осажденію извести и неимѣющими вреднаго дѣйствія на сахаръ, можетъ быть употреблена

угольная кислота, которая въ тепломъ сокѣ совершенно выдѣляетъ извѣсть изъ соединенія этой послѣдней съ сахаромъ, не сообщаетъ соку кислаго свойства и обходится довольно дешево, если добывается сожженіемъ древеснаго угля, или кокса. Лучшимъ розысканіемъ, въ отношеніи дѣйствія угольной кислоты на освѣтленный извѣстью сокъ, обязаны мы г. Кульману. Чтобы знать, сколько находится извести въ освѣтленномъ соку, онъ изслѣдовалъ сокъ и осадокъ, получаемый при дѣйствіи на него угольной кислоты.

При изслѣдованіи сока, освѣтленнаго 2 процентами извести, не нагрѣвая до кипѣнія, найдено имъ, что въ 10 ведрахъ сока находится не болѣе 51 золотника извести, 4,8 золотн. щелочей, кали и натра. Послѣ обработки его угольною кислотою, осталось въ немъ 8,24 золотн. извести и все количество кали и натра; слѣдовательно, углекислота осадила 42,76 золотн. извести; остальное количество ея, вмѣстѣ съ кали и натромъ, осталось въ растворѣ.

При изслѣдованіи сока, освѣтленнаго $1\frac{1}{2}$ процентами извести, и доведеннаго до кипѣнія, въ 10 ведрахъ его найдено 65,75 золотниковъ извести; послѣже обработки его углекислотою осталось 18,75 золотн. щелочей, болѣею частью извести, и частью щелочей кали и натра. При повторенной обработкѣ углекислотою, выдѣлилось изъ сока еще только 11,27 золотн. извести; слѣдовательно, хотя количество извести при этомъ и уменьшилось, все-таки ея находится въ немъ еще достаточное количество, вмѣстѣ съ щелочами кали и натра.

Но какъ эти щелочи, при дальнѣйшихъ обработкахъ сока, вредно дѣйствуютъ на сахаръ, то г. Кульманъ совѣтуетъ выдѣлять ихъ изъ раствора фосфорнокислымъ аммоніакомъ, прибавляя одинъ процентъ этой соли къ соку, тотчасъ послѣ обработки его углекислотою, при чемъ образуется осадокъ фосфорнокислой извести. Обработанный такимъ образомъ сокъ выпаривается и уваривается легче, и не показываетъ щелочной реакціи: окончательно уваренный сиропъ окрашивается мало и получаемый такимъ путемъ свеклович-

ный, сахаръ обладаетъ такимъже вкусомъ, какъ и тростниковый, — непріятный запахъ свекловицы исчезаетъ.

Послѣ опытовъ, произведенныхъ надъ этимъ способомъ въ маломъ видѣ, повторены были опыты въ большемъ видѣ, и съ одинаковымъ успѣхомъ. На этотъ разъ было употреблено сока 90 ведеръ; освѣтленіе произведено $1\frac{1}{2}$ процентами извести, и, послѣ обработки освѣтленнаго сока угольною кислотою, прибавлено $4\frac{1}{2}$ фунта соли фосфорнокислаго аммоніака. Чтобы избѣгнуть двойнаго процѣживанія, соединеннаго съ этими операціями, т. е. съ освѣтленіемъ сока угольною кислотою и прибавкою фосфорнокислаго аммоніака, лучше всего прибавлять къ раствору эту соль тотчасъ послѣ обработки его угольною кислотою. Такъ обработанный сокъ, будучи процѣженъ сначала на шѣдникѣ Дюмонда чрезъ оживленный животный уголь, а потомъ, доведенный выпариваніемъ до 22° Б., чрезъ свѣжій животный уголь, уваривался легко, сиропъ обладалъ слабою щелочною реакціею, полученный сахаръ имѣлъ хорошія качества, отличался хорошимъ вкусомъ и пр.

Столькоже ведръ сока, также освѣтленныхъ и также обработанныхъ угольною кислотою, но безъ прибавки къ нему послѣ этихъ операцій, фосфорнокислаго аммоніака, дали другіе результаты: сиропъ послѣ увариванія былъ хуже и имѣлъ щелочную реакцію, очень явственный запахъ свекловицы, и, въ сравненіи съ вышеприведеннымъ опытомъ, получено было сахара менѣе.

Фосфорнокислый аммоніакъ дѣйствуетъ двоякимъ образомъ: осаждаетъ находящуюся въ растворѣ сахара известь и насыщаетъ кислотою кали и натръ; основаніе же этой соли—аммоніакъ, при первомъ нагрѣваніи сока, улетучивается. Количество фосфорнокислаго аммоніака, потребное для осажденія щелочей изъ раствора сока, измѣняется отъ количества щелочей находящихся въ растворѣ, которое можетъ быть въ точности опредѣлено алкаиметрическою пробою.

Если фосфорнокислый аммоніакъ готовить за-

водскимъ образомъ въ большемъ видѣ, то соль эта можетъ быть пущена въ торговлю по цѣнѣ, не слишкомъ обременительной для свеклосахарныхъ заводчиковъ.

Свойство глинозема соединяться съ многими органическими веществами было поводомъ къ тому, что соли глинозема часто предлагали для освѣтленія свекловичнаго сока.

Въ 1812 г., Гоуардъ предложилъ, для освѣтленія сока, слѣдующій способъ: къ раствору квасцовъ прибавляется известковое молоко въ избыткѣ; полученный осадокъ, представляющій смѣсь ѣдкой извести, сернокислой извести (гипса) и воднаго глинозема, отцѣженный отъ жидкости и, промытый, прибавляется къ освѣтляемому соку. При кипяченіи сока, известь дѣйствуетъ точно такъ же, какъ и въ колоніальномъ способѣ, а водный глиноземъ выдѣляетъ изъ раствора окрашивающія вещества. Сокъ выходитъ свѣтлѣе, нежели при употребленіи одной извести. Способъ этотъ согласенъ съ основательнымъ понятіемъ о дефекаціи въ томъ, что, кромѣ выгодныхъ дѣйствій извести и гипса, глиноземъ благопріятствуетъ выдѣленію изъ сока постороннихъ органическихъ и въ особенности красящихъ веществъ; однако способъ Гоуарда мало употребляется, вѣроятно потому, что глиноземъ, хотя въ незначительномъ количествѣ, можетъ, несмотря на дѣйствіе извести, оставаться въ сокѣ раствореннымъ.

Г. Міаль совѣтуетъ, для выдѣленія извести, употреблять щавелевокислый глиноземъ. Для осажденія извести, находящейся въ 10 ведрахъ сока, требуется 30 золотн. щавелевой кислоты; слѣдовательно, для 1,000 ведеръ сока потребуется кислоты 32 фунта, которые стоятъ 20 руб. сер. Такая дороговизна щавелевой кислоты препятствуетъ распространенію этого способа.

Г. Ашаръ употребляетъ съ пользою, для осажденія извести, пектиновую кислоту, получаемую имъ же самимъ изъ выpressedованныхъ остатковъ; 20 пудовъ остатковъ даютъ столько пектиновой кислоты, что можно осадить ею известь, находящуюся въ 1,600 ведрахъ.

Полученіе пектиновой кислоты очень просто и тре-

буетъ незначительныхъ издержекъ. Результаты стольже хороши, какъ и при употребленіи щавелевокислаго глинозема. Освѣтленный сокъ, обработанный пектиновой кислотой, при дальнѣйшихъ операціяхъ, окрашивается столькоже, какъ и безъ обработки его этою кислотой. (*)

Изъ всѣхъ этихъ способовъ выдѣленія извести изъ сока, больше всѣхъ достойно вниманія заводчиковъ предложеніе профессора Отто пользоваться, для упомянутой цѣли, оленною кислотой (побочнымъ продуктомъ стеариноваго производства), которая притомъ будетъ, вмѣсто масла, предупреждать перекипаніе сока, при его выпариваніи. Уильсонъ предлагалъ бѣлый купоросъ, а Деконъ дубильную кислоту; но всѣ эти вещества слишкомъ дороги для примѣненія къ заводскому дѣлу.

2. Первое процеживание сока черезъ костяной уголь.

Сокъ, освѣтленный тѣмъ или другимъ способомъ, процеживаютъ черезъ костяной уголь. Причина, почему собственно выпариванію предшествуетъ эта работа, состоитъ въ слѣдующемъ: присутствіе солей затрудняетъ кристаллизацию сахара; содержаніе же ихъ въ сокѣ, при выпариваніи его, относительно, увеличивается, вслѣдствіе отдѣленія воды, и, кромѣ того, отъ дѣйствія извести на паточный сахаръ, образуются новыя соли. Уголь имѣетъ замѣчательное свойство — извлекать соли изъ такого раствора и даже выдѣлять изъ соединенія ея съ сахаромъ. Сокъ, процеженный одинъ разъ чрезъ костяной уголь, содержитъ

(*) Для приготовления пектиновой кислоты поступаютъ слѣдующимъ образомъ: 100 частей выпресованныхъ остатковъ свекловичн. кипятятъ съ 8-ю частями кристаллической соды, растворимый пектиновокислый натръ, по отдѣленіи отъ нерастворимаго остатка, смѣшиваютъ съ хлористымъ кальціемъ, при чемъ происходитъ обмѣнное разложенье, вслѣдствіе котораго получается въ осадкѣ нерастворимая пектиновокислая известь и въ растворѣ хлористый натрій.

Пектиновокислую известь разлагаютъ соляною кислотой; пектиновая кислота получается въ видѣ студенистой массы и въ этомъ видѣ употребляется для выдѣленія избытка извести изъ сока послѣ его освѣщенія.

еще свободную известь; это не только не вредно, но даже полезно, потому что она защищает кристаллический сахаръ отъ дѣйствія азотистыхъ веществъ, которыя измѣняютъ его въ паточный.

Пять или шесть лѣтъ тому, сокъ для этой цѣли наливали въ чаны, достаточной вмѣстимости, наполненные крупнымъ порошкомъ костянаго угля; но это влекло за собою большую потерю времени и потерю около 1-го процента сахара. Но какъ такимъ образомъ сахаръ очищается очень хорошо, то нѣкоторые заводчики остались при этомъ способѣ еще до сихъ поръ, несмотря на потерю сахара, который оттого обходится имъ дороже.

Въ настоящее время дознано, что, при быстромъ процѣживаніи сока, можно получить сахаръ хорошихъ качествъ и въ большемъ количествѣ, употребляя одинъ изъ слѣдующихъ способовъ:

1) Процѣживаніе сока, чрезъ крупный порошокъ костянаго угля, въ столбчатыхъ цѣдилкахъ.

2) Процѣживаніе сока, чрезъ мелкоистолченный костяной уголь, въ ящичныхъ цѣдилкахъ.

Процѣживаніе первого рода введено было г. Делабарромъ и сотрудниками его Пеллетаномъ и знаменитымъ машинистомъ Шоме. Цѣдилка состоитъ изъ нѣсколькихъ металлическихъ трубъ, около 6 футовъ высоты: чѣмъ трубы выше, тѣмъ болѣе сберегается костянаго угля. Въ эти трубки насыпается крупный порошокъ костянаго угля, слоями около 8 дюйм. высоты, отдѣляющимися одинъ отъ другаго какимъ нибудь пористымъ тѣломъ; такимъ образомъ образуется какъбы нѣсколько цѣдилокъ, лежащихъ одна надъ другою.

Количество употребляемаго при этомъ костянаго угля зависитъ отъ свойствъ процѣживаемаго чрезъ нихъ сока свекловицы.

Второго рода цѣдилки состоятъ изъ ящика, раздѣленнаго на нѣсколько отдѣленій горизонтальными перегородками, на которыя насыпается костяной уголь; сокъ проходитъ чрезъ угли, лежащіе на первой перегородкѣ, за тѣмъ проходитъ чрезъ угли, лежащіе на второй пере-

городкѣ, и т. д., стекаетъ наконецъ въ нижнее отдѣленіе ящика, откуда и сливается. Для ускоренія процѣживанія, или въ случаѣ промывки костей, для извлеченія оставшагося въ нихъ сахара, въ нижнемъ отдѣленіи цѣдилки разрѣжаютъ воздухъ, пропуская туда паръ. Въ первомъ отдѣленіи цѣдилки, изъ сока совершенно удаляются азотистыя вещества, сообщающія сахару замѣтную черноту и горечь; въ прочихъже отдѣленіяхъ онъ совершенно обезцвѣчивается, даже и при процѣживаніи сока худыхъ качествъ. Число отдѣленій въ цѣдилкахъ измѣняется, смотря по свойствамъ растворовъ, процѣживаемыхъ чрезъ нихъ. Такъ, напримѣръ, трехъ отдѣленій достаточно для процѣживанія сока и сиропа хорошихъ качествъ; напротивъ, при худыхъ ихъ качествахъ, нужно пять или шесть отдѣленій.

Должно замѣтить, что процѣживаніе производится или холоднымъ, или теплымъ путемъ; въ послѣднемъ случаѣ цѣдилки ставятъ въ чанъ, наполняемый горячею водою такой температуры, до которой вода съ выгодою можетъ быть нагрѣваема теплотою, отдѣляющеюся при другихъ работахъ, не издерживаясь понапрасну на это нагрѣваніе.

Относительно употребленія мелкаго и крупнаго костянаго угля, въ новѣйшее время были сдѣланы сравнительные опыты и найдено, что мелкій порошокъ костянаго угля совершенно удерживаетъ въ себѣ некристаллическій сахаръ, и что онъ обезцвѣчиваетъ въ 4 раза лучше, чѣмъ крупный порошокъ костей; но послѣдній имѣетъ то преимущество предъ первымъ, что, по оживленіи, онъ можетъ быть снова употребленъ и даже дѣлается чрезъ это лучше, потому что переходитъ въ мелкій порошокъ, который, какъ видно изъ предъидущаго, представляетъ превосходный матеріалъ для втораго рода цѣдилокъ.

Г. Гекеръ предложилъ устройство цѣдилки, доставляющей очевидно значительныя выгоды, вполне оцененныя многими заводчиками. Предлагаемая имъ цѣдилка принадлежитъ къ столбчатымъ; она имѣетъ огромныя размѣры, а именно: высотой 10, или 12 футовъ и діаметромъ отъ $1\frac{1}{2}$ до 3 футовъ. Цѣдилки такихъ размѣровъ

дѣлаются изъ листового желѣза; сверху и снизу снабжены большими отверстіями, служащими для наполненія и выниманія углей. Сокъ проводится изъ резервуара, стоящаго выше цѣдилокъ на 10 — 20 футовъ, отчего сокъ падаетъ на нихъ съ большою силою, чѣмъ и ускоряется процѣживаніе чрезъ такой высокой слой угля.

Передъ процѣживаніемъ, угли нагреваются паромъ, чѣмъ устраняется охлажденіе сока во время самага процѣживанія; для тойже цѣли, сокъ въ резервуарѣ также нагревается парами.

Употребленіе цѣдилокъ большихъ размѣровъ чрезвычайно выгодно; для огромнаго производства необходимо только три такихъ цѣдилки: одна — для процѣживанія только-что освѣтленнаго сока, другая — для процѣживанія уже выпареннаго сока, а третья во время дѣйствія первыхъ опоражнивается. Дѣйствіе цѣдилокъ Гекера чрезвычайно выгодно; по словамъ профессора Сименса, цѣдилка, наполненная 60 пудами оживленнаго костянаго угля, при процѣживаніи 20° сока, полученнаго изъ 1000 пудовъ свекловицы, даетъ безцвѣтный, какъ вода, сокъ, и только по прошествіи 24 часовъ окрашивающійся нѣсколько блѣдножелтымъ цвѣтомъ.

3. Выпариваніе или сгущеніе сока.

При выпариваніи сока, удаляются изъ него всѣ летучія части, и, слѣдовательно, за тѣмъ остаются въ сокѣ только твердыя тѣла, съ меньшимъ противъ перваго содержаніемъ воды. Сгущеніе всякаго раствора можно производить двумя способами: холоднымъ или теплымъ путемъ. При сгущеніи холоднымъ путемъ, испареніе воды производится на открытомъ воздухѣ; но испареніе на открытомъ воздухѣ совершается слишкомъ медленно, потомучто только верхній, самый незначительный, слой жидкости превращается въ пары, и, слѣдовательно, для испаренія, въ одно и тоже время, наибольшаго количества жидкости нужно, чтобы значительная поверхность ея подвергнулась дѣйствию воздуха. Способъ этотъ, несмотря на его простоту и

дешевизну, не годится, потому что сокъ свекловицы, отъ продолжительнаго дѣйствія воздуха, разлагается, такъ-что, по истеченіи нѣкотораго времени, сахаръ совсѣмъ исчезаетъ; остаются же только нѣкоторыя, неизмѣняющіяся, органическія примѣси. Поэтому необходимо, для сгущенія сока, ускоренное испареніе, и до сихъ поръ нѣтъ другаго средства въ короткое время сгущать сокъ, какъ помощью нагрѣванія.

Хотя извѣстно, что высокая температура имѣетъ вредное вліяніе на сахаръ, который, вслѣдствіе того, окрашивается и часто измѣняется, однакоже необходимость заставляетъ употреблять нагрѣваніе, по крайней мѣрѣ до тѣхъ поръ, пока не будетъ открыто другое такое же сильное средство, одинаково достигающее цѣли, съ меньшими издержками и менѣе вредное для сахара.

Сгущеніе сока есть самая дорогая операція для заводчика, частью по дороговизнѣ снарядовъ, частью по большому расходу горючаго матеріала.

Для превращенія выпрессованнаго сока въ сиропъ, нужно испарить по крайней мѣрѣ $\frac{5}{6}$ объема воды, а при употребленіи вымочки $\frac{7}{8}$. Возьмемъ, для примѣра, заводъ, обрабатывающій въ сутки 100 берковцевъ свекловицы: при двойномъ прессованіи сока, можно получить отъ 1200 до 1400 ведеръ и отъ 50 до 75 фунт. сахара.

Но для полученія такого количества сахара нужно при сгущеніи испарить 870 ведеръ воды, да потомъ еще отъ 280 до 300 — при увариваніи сиропа. Принимая въ расчетъ только расходъ на горючій матеріалъ для испаренія такого количества воды, нельзя удивляться тому, что все вниманіе заводчиковъ обращено на открытіе новаго способа, который сокращалбы расходы на топливо.

Въ настоящее время, выпариваніе сока почти вездѣ производится парами, въ сковородахъ различнаго устройства; съ употребленіемъ пара сберегается горючаго матеріала отъ 20 до 30 проц., смотря по устройству выпарительныхъ сковородъ.

Если сгущеніе сока производится на голомъ огнѣ,

то употребляется при этомъ, такъ называемая, качающаяся сковорода съ клювомъ. Форма этой сковороды круглая, съ плоскимъ дномъ, въ диаметръ $4\frac{1}{2}$ фута и глубиною $1\frac{3}{4}$ фута; ширина клюва $1\frac{1}{2}$ ф.; конецъ его возвышается надъ краями сковороды на одинъ футъ; внизу клюва находится ось, проходящая чрезъ дно сковороды и обоими концами укрѣпленная въ каменной стѣнѣ печи. Такимъ образомъ, при подниманіи задней части сковороды, она вращается на этой оси, опускаясь клювомъ внизъ.

Фиг. 44 представляетъ такую сковороду въ боковомъ видѣ: *A* сковорода; *a* клювъ; *b* ось, на которой вращается сковорода; *c* подвижный и *d* постоянный блоки, помощью которыхъ поднимается задняя часть сковороды; *B* печь; *f* желѣзная круглая плита съ отверстиемъ, заложенная на печь, куда вставляется сковорода; *h* дверцы печи.

Такого устройства сковороды очень удобны для выпораживанія сгущеннаго сока. Къ отвращенію пригорания сока на днѣ сковороды, во время операци, наливается его столько, сколько нужно, чтобы, по окончательномъ сгущеніи, онъ покрывалъ дно, по крайней мѣрѣ, на 2, или $2\frac{1}{4}$ дюйма. Хотя, съ одной стороны, эти сковороды представляютъ нѣкоторую выгоду — въ томъ, что сгущенный сокъ легко выпораживается изъ нихъ и нисколько не пригораетъ, однако, съ другой стороны, при употребленіи означенныхъ сковородъ, требуется слишкомъ много горючаго матеріала. Внутреннее пространство печи не болѣе самой сковороды, почему и нагревается только дно, а боковыя стѣнки сковороды не нагреваются, потому что еслибы онѣ со всѣхъ сторонъ были окружены пламенемъ, то, отъ прикосновенія къ нимъ сока, на внутренней сторонѣ ихъ, образовалсябы слой пригорѣлаго сахара, и чѣмъ ниже будетъ горизонтъ выпариваемаго сока, тѣмъ выше этотъ слой будетъ подниматься. Одно соприкосновеніе пригорѣлаго сахара съ сиропомъ уже препятствуетъ кристаллизованію изъ него сахара.

При выпариваніи сока голымъ огнемъ, должно обра-

щать вниманіе, главнѣйше, на то, чтобы пламя отнюдь не касалось стѣнокъ сковороды выше слоя сока.

Поэтому сковороды и устраиваются такъ, чтобы нагревалось только ихъ дно; но какъ дно качающейся сковороды не очень велико, то пламя изъ печи отдѣляется въ трубу, и теплота его, въ явный ущербъ выпариванію, совершенно теряется. Эта потеря въ особенности значительна при употребленіи дровъ, потому что онѣ даютъ длинное пламя, на концѣ коего сосредоточивается весь жаръ, который и выходитъ въ трубу. Эта сковорода употребляется, болѣею частію, только для окончательнаго *сгущенія сиропа*; для первоначальнаго же выпариванія заводчики употребляютъ сковороды не круглыя, а въ видѣ длиннаго прямоугольнаго четырехугольника, при чемъ нагревается пламенемъ топлива только $\frac{2}{3}$ сковороды; остальная же часть ея нагревается горячими продуктами горѣнія топлива; горячій еще дымъ, кромѣ того, проводятъ подъ котелъ, наполненный холоднымъ сокомъ, который, предварительно оттого нѣсколько нагрѣвшись, поступаетъ въ сковороду.

Четырехугольныя сковороды дѣлаются длиною въ 10 фут., шириною $1\frac{1}{4}$ ф.; длина же пода у печки полагается отъ 5 до 6 фут., а ширина его равняется ширинѣ сковороды. При такомъ устройствѣ, пламя соприкасается съ болѣею поверхностью сковороды, и потому теряется гораздо менѣе теплоты. На передней сторонѣ сковороды находится кранъ, діаметръ котораго отъ 4—5 дюймовъ; посредствомъ крана, выпускается сгущенный сокъ, и, къ облегченію этой операціи, сковорода спереди наклоняется на $1\frac{1}{2}$ дюйма. Такое наклоненіе ея доставляетъ двойную выгоду: во первыхъ, сокъ сливается чрезъ кранъ легко и скоро, и, во вторыхъ, большой слой сока нагревается собственно пламенемъ топлива, а меньшій слой сока—горячими продуктами горѣнія топлива.

При выпораживаніи сковородъ, не нужно выливать изъ нихъ всего сока: часть его оставляется на днѣ сковороды, и къ нему, какъ можно скорѣе, приливается

новое количество холодного сока, чѣмъ устраняется его пригораніе.

Выпарка сока на голомъ огнѣ требуетъ много топлива и пожигаетъ самый сокъ, особенно при опоражниваніи снаряда; а потому на большихъ заводахъ выпарка производится парами, потому что, кромѣ сбереженія горючаго матеріала, нѣтъ опасности поджечь сокъ.

Сковороды, нагреваемые паромъ. Форма и устройство такихъ сковородъ очень различны.

На заводѣ Креспеля употребляются длинныя четырехугольныя сковороды Тейлора и Мартино.

Такая сковорода изображена на фигурахъ 45, 46, 47, 48, 49, 50 и 51-й. Фигура 45 представляетъ продольный разрѣзъ сковороды, фиг. 46—видъ сверху системы трубокъ, по снятіи дна сковороды; фигура 47—поперечный разрѣзъ сковороды по линіи *ux* фигуры 45; фиг. 48—поперечный разрѣзъ по линіи *rw* фигуры 45; фигуры 49, 50 и 51 представляютъ детальныя части.

Выпарительная сковорода состоитъ изъ мѣднаго ящика *A*, наружнаго деревяннаго ящика *B*, который, для прочности, обитъ снаружи листовымъ желѣзомъ, и снаряда *c*, служащаго для опрокидыванія сковороды.

На мѣдномъ днѣ сковороды (фиг. 51, въ настоящую величину) укрѣпляются полуцилиндрическія трубки *bb* (фиг. 45, 47, 48 и 51), посредствомъ заклепокъ *c, c*; по этимъ трубкамъ проходитъ паръ для нагреванія сока.

Паръ изъ пароваго котла вступаетъ сначала въ трубку *d*, снабженную краномъ (фиг. 46), откуда идетъ въ поперечную трубку *e*, изъ которой проходитъ, чрезъ одиннадцать узкихъ трубокъ *ff* (устройство которыхъ показано на фиг. 49), въ полуцилиндрическія каналы *bb*, находящіеся на днѣ сковороды. Паръ на противоположномъ концѣ сковороды выходитъ также одиннадцатью узкими трубками *ff* въ чугунную трубку *e'*, изъ которой, чрезъ отводную трубку *g*, проходитъ въ пространство трубки *e*, отдѣленное перегородкою *h*, а изъ него выходитъ, наружу, трубою *i*, вмѣстѣ съ

сгущенною водою. На томъ концѣ, гдѣ паръ входитъ и выходитъ, сковорода вращается на чугунныхъ подставкахъ, которыхъ устроено по двѣ пары около концовъ трубки *c*; эти подставки свободно вращаются въ подшипникахъ. На другомъ концѣ сковорода лежатъ на двухъ эксцентрикахъ *l, l*, насаженныхъ на одной оси *m*, лежащей на чугунномъ станкѣ *n* (фиг. 48).

Ось *m* приводится въ движеніе безконечнымъ винтомъ *o*, который, при вращеніи его рукою *q*, зацепляется за шестерню *p*, насаженную на оси *w*. При такомъ вращеніи безконечнаго винта, можно поднимать и опускать сковороду, какъ видно изъ формы эксцентриковъ *ll*. Выпаренный до надлежащей густоты сокъ спускается чрезъ отверстие *r*, затыкаемое пробкою.

Фиг. 50 представляетъ разрѣзъ трубки *l*, при вращеніи концовъ ея *s* (фиг. 47), въ увеличенномъ масштабѣ.

Недостатокъ сковородъ Тейлора и Мартино состоитъ въ томъ, что часть теплоты горячаго пара, входящаго въ полую цилиндрическую трубку, не дѣйствуетъ на жидкость, а теряется напрасно, нагревая дно этихъ трубокъ. Къ устраненію отчасти этой потери теплоты, дно сковородъ приводится въ непосредственное прикосновеніе съ какимъ нибудь худымъ проводникомъ теплорода, заключающимся между дномъ сковороды и наружнымъ ящикомъ. Неоспоримо, впрочемъ, то, что теплота горячаго пара совершенно употребляется на нагреваніе жидкости, если система трубокъ будетъ прикасаться къ жидкости во всѣхъ точкахъ.

На многихъ свеклосахарныхъ заводахъ во Франціи нынѣ употребляются крытыя круглыя сковороды, изобрѣтенныя Галлетомъ. Фиг. 52 и 53 представляютъ такую сковороду. Сковорода *a* снабжена деревянною крышею *b*, раздѣленною на двѣ части, которыя соединены между собою такъ, что передняя сторона крышки можетъ вращаться; передняя часть сковороды снабжена выступомъ, какъ видно на фигурѣ 53, при *c*; чрезъ эту вытянутую часть, въ видѣ носка, не закрываемую крышкою, снимается пѣна и вынимается часть сока для пробы.

Отъ задней стороны крышки идетъ деревянная труба *d*, которая, соединяясь съ такимиже трубами другихъ сковородъ, входитъ въ одну общую трубу. Последняя, вертикальная, труба, снизу открытая, выходитъ наружу зданія; пары, проводимые изъ отдельныхъ трубъ въ эту общую трубу, силою тяги воздуха, снизу вверхъ, выводятся наружу; для усиленія тяги воздуха, сверху трубы, изъ особаго резервуара, падаетъ мелкими каплями холодная вода, которая, охлаждая паръ, образуетъ въ трубѣ безвоздушное пространство, отчего воздухъ съ большою скоростью движется по направлению трубы вверхъ и увлекаетъ за собою не сгустившіеся пары. Вода, вмѣстѣ съ охлажденнымъ паромъ, падаетъ въ сосуды, поставленные подъ общую трубу. При такомъ устройствѣ, пары, образующіеся при выпариваніи сона, проводятся изъ сковороды въ общую трубу такъ успѣшно, что ихъ вовсе незамѣтно въ выпарительномъ пространствѣ сковородъ. — На одномъ изъ заводовъ черниговской губерніи, трубы, проводящія паръ изъ сковородъ въ одну общую трубу, снабжены съ изгибомъ; на нижней части его находится кранъ, чрезъ который выпускается охлажденный паръ, для того, чтобы онъ не падалъ назадъ, въ видѣ капель, въ котелъ, а общая труба снабжена небольшимъ вентиляторомъ.

На двѣ выпарительной сковороды Галлетовой лежитъ двойная спиральная трубка (*double serpentin*) *e, e*, колѣна которой соединены между собою двойною рамою *f*; выпаренный сокъ спускается краномъ *g*. Двойная трубка имѣетъ то преимущество предъ простыми спиральными трубками, что нагрѣваніе на всѣхъ точкахъ дна сковороды производится одинаково, чего нельзя достигнуть съ помощью простой трубки. Это объясняется такъ: при употребленіи двойной спирали, паръ проходитъ сначала отъ окружности къ срединѣ и возвращается назадъ въ противоположномъ направленіи такъ, что въ двухъ параллельныхъ спиральныхъ линіяхъ всегда, подлѣ самаго горячаго пара, находится самый холодный паръ, а подлѣ менѣе горячаго пара — менѣе холодный паръ:

этимъ достигается одинаковая средняя температура во всѣхъ точкахъ трубки.

При простой спирали, такого уравниванія температуры никогда нельзя достигнуть, потому что на рѣ у окружности трубки имѣетъ самую высокую температуру, а чѣмъ ближе подходитъ онъ къ срединѣ, тѣмъ болѣе понижается его температура.

Нельзя отрицать, что въ крытыхъ сковородахъ, съ двойной спиральной трубкой, сокъ выпаривается гораздо скорѣе, и что, по своей значительной величинѣ, такая сковорода примѣняется ко всякому устройству завода легче четырехъугольныхъ длинныхъ сковородъ Тейлора и Мартино; но недостатокъ крытыхъ сковородъ заключается собственно въ весьма затруднительномъ ихъ очищеніи. Два работника необходимо должны употребить половину дня для отвинчиванія рамы отъ дна, очищенія трубокъ и дна и постановки ихъ опять на мѣсто, между тѣмъ, какъ для чистки сковородъ съ плоскимъ дномъ нужно не болѣе пяти минутъ.

Сковорода, изображенная на фигурахъ 54 и 55, представляетъ измѣненіе вышеописанной сковороды съ двойною спиралью, при которомъ устранено неудобство очищенія дна сковороды и трубокъ; она называется выпарительною рѣшеткою и устроена Галдетомъ.

Устройство сковороды слѣдующее: мѣдный четырехъугольный ящикъ *A*, съ выступомъ *B*, скрѣпленъ двумя желѣзными плитами *b*, лежащими на балкахъ *c*, вдѣланныхъ въ стѣну; плиты *b*, при ослабленіи винтовъ *d*, могутъ вращаться, вмѣстѣ съ ящикомъ *A*, вверхъ и внизъ; на противоположномъ концѣ ящика, ко дну его, прикрѣплена желѣзная ножка *e*, вращающаяся на оси *f*, помощью которой можно этотъ конецъ, по произволу, опускать, или поднимать.

Въ ящикѣ *A*, на болтахъ *g*, виситъ рѣшетчатая система трубокъ. Она состоитъ изъ двухъ коробокъ *hh*, каждая съ внутренними подраздѣленіями и 24 отверстіями; въ отверстія вставляются плотно 24 мѣдныя трубки, по двѣ трубки въ одно отдѣленіе короб-

ки, какъ показано на фиг. 55. Паръ входитъ сначала въ общую трубку прибора *k* и чрезъ трубки *ll* идетъ въ 1-ю и 24-ю трубки, потомъ во 2-ю и 23-ю, и т. д., пока наконецъ войдетъ въ 12-ю и 13-ю трубки, откуда онъ, вмѣстѣ съ охлажденною водою, выходитъ наружу, чрезъ трубку *n*. Паръ долженъ имѣть силу 3 и 4 атмосферъ, — следовательно, имѣть температуру отъ 97 до 108 градусовъ Р.

Сковорода наполняется такимъ количествомъ сока, чтобы онъ, по настоящему сгущеніи, стоялъ выше системы трубокъ по крайней мѣрѣ на 4 дюйма.

При нагреваніи паромъ, сокъ въ этомъ приборѣ нагревается до кипѣнія въ нѣсколько минутъ; во время же кипѣнія онъ поднимается до краевъ сковороды; чтобы воспрепятствовать при этомъ переливанію его чрезъ края, бросаютъ на поверхность небольшой кусокъ коровьяго масла. Образующаяся пѣна пригоняется въ пространство *B*, гдѣ и снимается продиравленною ложкою.

Для очищенія дна сковороды и системы паропроводныхъ трубокъ отъ образовавшейся на нихъ накипи, наливаютъ въ сковороду столько воды, чтобы она покрывала трубки, и нагреваютъ до кипѣнія, и при этомъ всѣ части прибора обтираютъ щетками.

Замѣтимъ, что, при однихъ и тѣхъ же обстоятельствахъ, сковороды съ рѣшетчатою системою трубокъ скорѣе сгущаютъ сокъ, нежели сковороды съ двойною спиральною трубкою. На заводѣ *Лафарга*, сокъ сгущается въ обѣихъ упомянутыхъ сковородахъ; хотя онѣ и требуютъ разнаго количества паровъ для сгущенія, до одинаковой степени, равнаго количества сока, но въ сковородахъ съ рѣшетчатою системою трубокъ сокъ сгущается до 12° по ареом. Боме, впродолженіи 26 минутъ, а въ сковородахъ съ двойною спиральною трубкою на это требуется 32 минуты. Эту разность во времени объясняютъ тѣмъ, что паръ, вступающій въ сковороды перваго рода двумя трубками вдругъ, притекаетъ съ большею легкостью, нежели въ двойную спиральную трубку, куда онъ проводится одною только трубкою; притомъ, нагреваемые паровыя трубки

рѣшетчатой системы образуютъ большую поверхность соприкосновенія съ сокомъ, нежели спиральная трубка: поэтому изъ первыхъ выдѣляется пару менѣе, нежели изъ второй.

Лучшій выпарительный снарядъ, по мнѣнію Лафарага, представляетъ скороду парижскаго механика Пеккера, проводящая сгущенные пары въ паровой котелъ.

Фигура 56 изображаетъ передній видъ скороды, а фиг. 57 — видъ сверху. (Одними и тѣмиже буквами означены однѣ и тѣже части скороды.)

a мѣдный ящикъ; *bb* два деревянныхъ бруса, подложенные подъ дно скороды, для большей прочности, — спереди лежатъ на брусѣ *d*, а сзади на оси *n*; боковыя стороны скороды плотно вставлены въ мѣдныя шайбы *cc*, поддерживаемыя чугунными подставками *dd*; *d'* — болтъ, соединяющій подставки *dd*; *f* — кранъ для сливанія сгущеннаго сока; *gg* — шесть мѣдныхъ, изогнутыхъ паровыхъ трубокъ, связанныхъ вмѣстѣ перекладиною *h*; *i* — паропроводная трубка; *i'* — кранъ у этой трубки, приводящій паръ въ коробку *k*, откуда онъ поступаетъ въ трубки *gg*...; вода, образовавшаяся отъ сгущенія паровъ, и не сгустившіеся пары, изъ трубокъ *gg*, идутъ въ коробку *k'*, и чрезъ кранъ *l*, паропроводною трубкою *l'*, проводятся въ паровой котелъ. Коробки *k* и *k'* представляютъ одну цилиндрическую трубу, раздѣленную, по срединѣ, перегородкою; труба эта лежитъ во внѣшней полуцилиндрической коробкѣ, по срединѣ которой устроенъ кранъ *f*; она, выходя за стѣнки скороды, округляется и покоится въ подшипникахъ шайбъ *cc*, поддерживаемыхъ стойками *dd*; часть *m*, находящаяся между коробками *k* и *k'* и трубками *l* и *i*, служитъ для образованія двойнаго движенія: во первыхъ, для опрокидыванія всей скороды, и, во вторыхъ, для вращенія одной только системы трубокъ; трубками *tt* сообщаются коробки *k* и *k'* съ трубками *i* и *l'*. На трубкѣ *l'* находится воздушный клапанъ, проводящій воздухъ, при сливаніи изъ скороды сгущеннаго сока, въ паропроводныя трубки *g, g*...; ниже, на этой же трубкѣ *l'*, устроенъ предохранительный клапанъ, недопускающій воду про-

ходить изъ пароваго котла въ сковороду. Сковорода этого устройства должна стоять выше пароваго котла фута на 2 или на 3, а трубка, проводящая воду въ котель, должна опускаться до дна его. Въ сковородѣ въ 5 фут. длиною и 3 фут. шириною можно сгустить до 20° по ареом. Боме, въ продолженіи 12 часовъ, количество сока, полученнаго изъ 300 пуд. свекловицы.

При сгущеніи сока, необходимо наблюдать, чтобы система паропроводныхъ трубокъ, при концѣ операциі, была покрыта сокомъ по крайней мѣрѣ на 1 дюймъ; а если сокъ сгущается на голомъ огнѣ, то онъ долженъ покрывать дно сковороды не менѣе 4 дюймовъ: въ противномъ случаѣ, сокъ можетъ перейти чрезъ края котла. Кромѣ того, выпарка должна производиться сколь возможно быстрѣе, чего достигнуть нельзя если слой слишкомъ высокъ.

Если къ сгущенному соку, въ этихъ же сковородахъ, прибавляется костяной уголь, какъ это дѣлается нѣкоторыми заводчиками, то соку должно оставаться еще болѣе, особенно, когда онъ сгущается на голомъ огнѣ.

Для сгущенія сока до плотности 26° по ареометру Боме, нужно испарить $\frac{5}{6}$ его объема воды, а если сахаръ извлеченъ изъ свекловицы вымочкою, то это отношеніе равняется $\frac{7}{8}$, принимая, что въ первомъ случаѣ сокъ по освѣтленіи имѣлъ плотность 7° ареом. Боме, а во второмъ—5°. Поэтому, въ сковородахъ, наполненныхъ освѣтленнымъ сокомъ, высотой до 7 дюймовъ, по сгущеніи его, до означенной плотности, останется незначительный слой; а для того, чтобы сгущенный сокъ покрывалъ систему паропроводныхъ трубокъ, нужно прибавлять, по окончаніи операциі, холоднаго сока, что влечетъ за собою продолжительное выпариваніе, при которомъ сахаръ переходитъ отчасти въ патуку и окрашивается; точно тѣ же встрѣчаются неудобства, если сковорода заразъ наполняется такимъ количествомъ сока, что, по окончательномъ его сгущеніи, система паропроводныхъ трубокъ бываетъ еще покрыта сгущеннымъ до надлежащей степени сиропомъ. Для устраненія этого, большая часть заводчиковъ сгущаютъ сокъ, двумя операциями: при первой—

сгущаютъ его до 10° или 12° Б., при чемъ испаряется около $\frac{2}{3}$ воды, если онъ имѣлъ уже плотность 5° Б. При этой степени плотности, онъ имѣетъ слабо сахаристый вкусъ. При второй операци, достаточное количество 12-ти-градуснаго сока сгущаютъ въ другомъ снарядѣ уже до 26 градусоѣ Боме.

Сгущеніе сока должно производить съ большою осторожностію, особенно при нагрѣваніи сковородъ голымъ огнемъ: работникъ, наблюдающій за ходомъ операци, долженъ, по временамъ, пробовать плотность его, чтобы знать, когда сковороду нужно выпорожнить.

Выше замѣчено, что освѣтленіе сока имѣетъ большое вліяніе на дальнѣйшую его обработку; сгущеніе всего болѣе зависитъ отъ освѣтленія: при хорошемъ освѣтленіи, сгущаемый сокъ, будучи нагрѣтъ до кипѣнія, не пѣнится, не имѣетъ непріятнаго запаха, и сгущается до 12° ареом. Боме менѣе, чѣмъ въ полчаса. Сгущенный такимъ образомъ сокъ при сливаніи не пѣнится и не оставляетъ накипи на трубкахъ и стѣнкахъ сковороды. Худо освѣтленный сокъ, а также сокъ гнилыхъ свекловичъ, будучи нагрѣтъ до кипѣнія, сильно пѣнится и, поднимаясь, можетъ перелиться весь чрезъ края (если не воспрепятствовать этому, бросивъ на поверхность кусокъ коровьяго масла); при сливаніи, сгущенный сокъ мутится, пѣнится и на трубкахъ и стѣнкахъ сковороды оставляетъ накипь.

Если всѣ эти признаки указываютъ, что сокъ худо освѣтленъ, то онъ не сгущается прямо до 26° Боме; но, сгустивъ до 12 градусоѣ, его процѣживаютъ чрезъ костяной уголь, и потомъ уже сгущаютъ окончательно; процѣживаніемъ сокъ совершенно очистится, такъ, что дальнѣйшее сгущеніе его не представить никакихъ затрудненій.

Впрочемъ, у насъ въ Россіи почти никогда не сгущаютъ сокъ прямо до 26°, а всегда прежде до 12°, потомъ процѣживаютъ чрезъ уголь и послѣ уже увариваютъ до 26° Б. Сгущенный до надлежащей степени сокъ получается болѣе или менѣе окрашеннымъ, что, разумѣется, имѣетъ вліяніе на доброту получаемаго са-

хара, а потому, предъ окончательною работою увариванія, такой сокъ процѣживается чрезъ костяной уголь, чтобы обезцвѣтить его и удалить всѣ постороннія соли.

При выпариваніи сока продолжается разложеніе находящихся еще въ сокѣ азотистыхъ веществъ, что и обнаруживается отдѣленіемъ аммоніака; но какъ скоро сокъ достигнетъ густоты отъ 10 до 12 град. Б, это разложеніе, повидимому, прекращается, потому что отдѣленіе аммоніака дѣлается или очень слабымъ, или вовсе незамѣтнымъ. Впродолженіи выпарки происходитъ отдѣленіе известковыхъ соединений, которыя отчасти осѣдають на дно котла, или на паропроводныя трубы, отчасти же остаются въ сокѣ и дѣлають его мутнымъ.

Если сокъ подвергается выпаркѣ, будучи, предварительно, процѣженъ чрезъ уголь, то въ немъ также происходитъ, при выпаркѣ, разложеніе азотистыхъ веществъ. Итакъ, выпариваніемъ сокъ очищается не только отъ органическихъ постороннихъ веществъ, но также и отъ избытка извести. Этотъ избытокъ извести также отдѣляется углемъ, если сокъ, прежде сгущенія до 10 и 12 град. Боме, процѣженъ черезъ уголь. Эту операцію, дѣйствительно, соблюдаютъ на нѣкоторыхъ заводахъ. Для удаленія извести предлагали, вмѣсто костянаго угля, множество веществъ, какъ, напримѣръ, щавелевую и угольную кислоты, образующія съ известью нерастворимыя соли, о чемъ будетъ говорено въ своемъ мѣстѣ.

Второе процѣживаніе сока.

Второе процѣживаніе сока предпринимается для того, чтобы выдѣлить изъ него постороннія тѣла, невыдѣленные первымъ процѣживаніемъ, отдѣлить известь и другія соли, выдѣлившіяся изъ раствора при сгущеніи его, и, наконецъ, обезцвѣтить окрашенный сокъ. Процѣживаніе сока составляетъ одну изъ главныхъ операцій, и, будучи хорошо произведено, даетъ безцвѣтный, содержащій мало клея, сокъ и облегчаетъ окончательное увариваніе сиропа на сахаръ.

Полезьа процѣживанія сгущеннаго сока чрезъ уголь лучше всего оказывается изъ того, что окончательно уваренный на сахаръ сиропъ, по большому содержанію постороннихъ веществъ, не выдѣляетъ кристаллическаго сахара; тотъ же самый сиропъ, облитый горячею водою и процѣженный чрезъ костяной уголь, при повторенномъ выпариваніи, выдѣляетъ довольно сахара, т. е. уголь очищаетъ сокъ отъ извести (химически соединенной съ сахаромъ) и отъ различныхъ органическихъ веществъ, которыя впоследствии препятствовали бы кристаллизациі сахара.

Обезцвѣчивающая сила костянаго угля зависитъ отъ степени его измельченія: опытами дознано, что выгоднѣе всего употреблять такой уголь въ видѣ зеренъ крупнаго гороха, съ примѣсью $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{5}$ мелкаго угольнаго порошка. Сгущенный сокъ, смѣшанный съ костянымъ углемъ, выливается на цѣдилки. Цѣдилки состоятъ изъ четырехъ угольнаго ящика, съ двойнымъ дномъ: верхнее дно продавлено; на него кладется грубое полотно; около нижняго дна находится кранъ, для сливанія процѣженнаго сиропа. Сиропъ, слитый въ ящикъ, сначала процѣживается скоро, потомъ процѣживаніе мало по малу замедляется, и подъ конецъ оно совсѣмъ прекращается; это происходитъ оттого, что порошокъ костянаго угля, отъ собственнаго давленія и давленія верхнихъ слоевъ, мало по малу осаждается на дно плотнымъ слоемъ и не пропускаетъ сиропа; притомъ, охлажденный сиропъ, дѣлаясь значительно гуще, процѣживается труднѣе. Слѣдовательно, въ цѣдилкѣ, между порошкомъ костянаго угля, остается всегда довольно значительное количество сиропа, которое должно пропадать при оживленіи угля для вторичнаго его употребленія; потому уголь, вынимаемый изъ цѣдилокъ, должно тщательно промыть, а потомъ уже прокалить.

По вышесказаннымъ причинамъ, подобное устройство цѣдилокъ представляетъ мало выгодъ для заводчиковъ, а потому онѣ вытѣсняются болѣе и болѣе цѣдилками Тейлора и Дюмона.

Цѣдилка Тейлора, употребляемая на всѣхъ рафинадныхъ заводахъ, состоитъ изъ ящика около 3 футовъ длиною и шириною и около 7 футовъ высокою. На глубинѣ $3\frac{1}{3}$ фута находится перегородка, раздѣляющая ящикъ на 2 части; вся верхняя часть обита мѣдью, равно какъ и нижняя часть, до высоты $1\frac{1}{3}$ фута.

Перегородка просверлена нѣсколькими отверстіями, въ которыя вставляются воронки, опрокинутыя внизъ широкими ихъ отверстіями въ нижній ящикъ; къ воронкамъ плотно привязываются мѣшки длиною около 2 футовъ и шириною $1\frac{1}{4}$ фута, наполненные костянымъ углемъ, для удобнѣйшаго отвязыванія ихъ отъ воронокъ, когда перемѣняютъ въ нихъ уголь; нижнее отдѣленіе ящика снабжено дверью въ $1\frac{1}{2}$ фута высокою; внизу ящика находится кранъ, для сливанія процеженнаго сиропа. Эта цѣдилка удобна тѣмъ, что, при большей поверхности цѣдильныхъ мѣшковъ, она занимаетъ мало мѣста; но невыгода употребленія ея состоитъ въ слѣдующемъ:

Сокъ, худо освѣтленный, а потому содержащій много азотистыхъ веществъ, требуетъ для обезцвѣчиванія много, костянаго угля, и тѣмъ болѣе употребляется его, тѣмъ скорѣе цѣдилка засаривается; сокъ чрезъ нее процеживается хорошо только въ томъ случаѣ, когда угля употребляется не болѣе 4 процентовъ по вѣсу сока; при употребленіи же большаго количества угля, сокъ проходитъ чрезъ нее очень трудно. Въ свеклосахарномъ производствѣ такіе случаи не рѣдки, а потому цѣдилка Тейлора не вполне удовлетворительна.

Дюмонъ, въ 1829 году, устранилъ эти неудобства изобрѣтеніемъ новой цѣдилки и тѣмъ оказалъ свеклосахарнымъ заводчикамъ значительную услугу. Дѣйствіе его цѣдилки не зависитъ отъ качества процеживаемаго сиропа и не требуетъ особаго котла, въ которомъ смѣшивалсябы уголь съ сгущеннымъ сокомъ и который необходимъ при употребленіи цѣдилки Тейлора; слѣдовательно, сберегаетъ значительное количество горячаго матеріала.

Цѣдилка Дюмона (фиг. 58) состоитъ изъ деревяннаго ящика А, внутри покрытаго луженою мѣдью, обра-

зующаго равностороннюю опрокинутую пирамиду, шириною внизу около 2 футовъ, вверху $2\frac{1}{2}$ фута и высотой $2\frac{1}{2}$ фута. На днѣ ящика находится мѣдный кранъ, на $1\frac{1}{2}$ дюйма выше котораго— другое, вынимающееся по произволу, дно *b*, которое дѣлается, обыкновенно, изъ толстой листовой мѣди и пробивается мелкими отверстіями; $1\frac{1}{2}$ фута выше дна *b* находится другое, ему подобное, дно *c*, вращающееся около одной стороны ящика. Нижнее дно *b* покрывается грубымъ полотномъ, на которое накладывается до верхняго дна крупный порошокъ костянаго угля, смоченнаго нѣсколько водою, такъ, чтобы вся масса его представляла одинаковую во всѣхъ мѣстахъ плотность; сверху на уголь кладется опять грубое полотно, которое уже покрывается верхнимъ дномъ *c*. Для свободнаго выхода воздуха, заключающагося между порошкомъ костянаго угля, который могъбы препятствовать процѣживанію сиропа, на боку ящика, надъ краномъ, просверливается маленькое отверстіе, около $\frac{1}{4}$ дюйма шириною, куда вставляется трубочка *d*, проходящая доверху.

Когда цѣлика заряжена сказаннымъ образомъ и известнымъ количествомъ костянаго угля, тогда, прежде наливанія сока, нужно уголь промыть горячею водою. Это дѣлается отчасти для того, чтобы отдѣлить угольную пыль и растворить минеральныя вещества, находящіяся въ углѣ; сгущенный сокъ прямо изъ скороводы или изъ особаго разервуара наливается затѣмъ въ верхнее отдѣленіе ящика, кранъ внизу открывается, и сокъ вытекаетъ прозрачный и безцвѣтный.

Сокъ въ началѣ увлекаетъ съ собою находящуюся въ угляхъ воду; по прошествіиже нѣкотораго времени сливается чистый, безцвѣтный сокъ, получающій названіе сиропа; потомъ сокъ становится окрашеннымъ болѣе и болѣе, по мѣрѣ того, какъ костяной уголь теряетъ свою обезцвѣчивающую силу, и наконецъ сокъ выходитъ въ такомъ видѣ, какъ будтобы онъ чрезъ уголь вовсе не процѣживался, что служитъ признакомъ потребности возобновленія костянаго угля. Тогда наливаютъ на него холодную воду,

которая извлекает остающийся въ углѣ сахаръ; промытые угли вынимаются и замѣняются новыми, чтобы, смотря по чистотѣ выходящаго изъ цѣдилки сиропа, можно было проводить его или въ то, или другое мѣсто, для чего служить вращающійся желобокъ *f*, который, въ показанномъ на чертежѣ положеніи, сливаетъ сиропъ въ желобъ *g*, а промывную воду и нечистый сиропъ проводить въ другое мѣсто; чистый сиропъ, если онъ не тотчасъ уваривается, проводится желобомъ *g* въ резервуары, устроенные подъ поломъ.

Процѣженный, совершенно прозрачный, сиропъ всегда бываетъ нѣсколько окрашенъ блѣдножелтоватымъ цвѣтомъ, который, смотря по чистотѣ сиропа, бываетъ свѣтлѣе или темнѣе. Хорошихъ качествъ сиропъ, несмотря на большую его плотность, бываетъ довольно жидокъ и къ пальцамъ не прилипаетъ; впрочемъ, отъ костянаго угля онъ легко начинаетъ бродить, и потому его должно уваривать какъ можно скорѣе.

Для большей дешевизны цѣдилокъ, ихъ дѣлаютъ иногда круглыми, а для большей прочности, онѣ называются кольцами; цѣдилки такой формы требуютъ менѣе матеріала.

Около 5 или 6 лѣтъ тому, на большей части заводовъ, введенъ слѣдующій способъ процѣживания сока чрезъ крупный порошокъ костянаго угля на цѣдилкахъ Дюмонда.

Надъ рядомъ нѣсколькихъ цѣдилокъ ставится длинный ящикъ, наполняемый сокомъ, изъ котораго, посредствомъ крановъ, сокъ сливается на каждую цѣдилку. Чтобы не имѣть постоянного надзора за переливаніемъ сока изъ ящика въ цѣдилки и чтобы, при наполненіи цѣдилокъ сокомъ, кранъ ящика самъ собою запирался, ихъ устраиваютъ съ поплавками, замѣняющими бдительность каждаго работника: къ ключу крана прикрѣплена мѣдная вертикально опускающаяся проволока, конецъ которой прикрѣпленъ къ концу рычага, вращающагося на горизонтальной оси, а на другомъ концѣ рычага прикрѣпленъ шаръ, діаметромъ $5\frac{1}{2}$ дюймовъ, плавающій на жидкости.

Когда цѣдилки достаточно наполнены сокомъ, шаръ

поднимается вмѣстѣ съ горизонтомъ; слѣдовательно, другой конецъ рычага опускается внизъ, а съ нимъ вмѣстѣ и мѣдная проволока съ ключемъ, который, опустившись на нѣкоторую высоту, закроетъ при этомъ кранъ. При этомъ устройствѣ горизонтъ жидкости въ цѣдилкахъ стойтъ всегда на одинаковой высотѣ.

Для процѣживанія только-что освѣтленнаго сока, равно какъ и выпареннаго до 12° Б, употребляется оживленный костяной уголь; впрочемъ, во второмъ случаѣ оживленный уголь почти пополамъ смѣшивается съ свѣжимъ.

При процѣживаніи сгущеннаго сока принимается за правило: чѣмъ болѣе употреблено было извести при освѣтленіи, тѣмъ болѣе нужно употребить костянаго угля для обезцвѣчиванія сока.

Мелкій порошокъ костянаго угля обладаетъ, безъ сомнѣнія, при равномъ вѣсѣ, большею обезцвѣчивающею силою, нежели крупный порошокъ; но послѣдній, при процѣживаніи сока, не такъ плотно сжимается, какъ первый, а въ этомъ главнѣйше состоитъ преимущество крупнаго костянаго порошка, который и употребляется теперь всѣми заводчиками. Еще въ 1836 году г. Лафаргъ, посѣщая свеклосахарные заводы во Франціи, замѣтилъ всеобщее распространеніе употребленія животнаго угля въ видѣ крупнаго порошка для цѣдилокъ Дюмонда.

5. Увариваніе сиропа.

Сокъ сгущеніемъ, какъ выше сказано, уменьшается до $\frac{5}{6}$ своего объема, и получаетъ плотность до 26 град. по ареометру Боме; несмотря на это, онъ содержитъ еще столько воды, что сахаръ не можетъ кристаллизироваться: полученный, такимъ образомъ, сиропъ не есть еще чистый растворъ сахара. Въ сиропѣ, кромѣ кристаллическаго сахара, находятся многія соли (поваренная соль и ей подобныя, селитра, сѣрнокислое кали и т. п.), свободныя щелочи (выдѣлившіяся изъ соединеній ихъ съ органическими кислотами отъ дѣйствія на эти соли извести при дефекаціи) и, наконецъ, патока.

Отдѣленіе этого избытка воды и примѣсей достигается работою окончательнаго выпариванія, называемою увариваніемъ сиропа, и кристаллизациею. Увариваніе требуетъ большой тщательности и должно быть производимо опытнымъ мастеромъ.

Сиропъ, поступающій на увариваніе, наливается въ сковороду слоемъ не выше 4 дюймовъ: въ противномъ случаѣ, онъ, по большей плотности, выпаривается трудно. Успѣхъ работы увариванія главнѣйше зависитъ отъ освѣтленія и обезцвѣчиванія; нехорошо освѣтленный сокъ или мутный сиропъ никогда не можетъ быть хорошо уваренъ. Въ этомъ случаѣ, какъ скоро увариваніе приближается къ концу, кипѣніе вдругъ останавливаютъ, и тогда на поверхности сиропа образуется твердая пленка, красноватаго цвѣта; развивающійся сначала этой работы острый запахъ служитъ признакомъ худаго окончанія предъидущей работы; что соединено всегда съ потерею нѣкотораго количества сахара, содержащагося въ сиропѣ. Въ избѣжаніе потери, обливаютъ сиропъ водою, нагрѣвають до кипѣнія, процеживаютъ и снова увариваютъ.

Увариваніе хорошаго сиропа сопровождается слѣдующими признаками: во первыхъ, сиропъ не цѣнится при наливании его въ сковороду; во вторыхъ, сильно волнуется и пузырится во время кипѣнія, и угрожаетъ перейти чрезъ края сковороды, въ избѣжаніе чего, когда замѣчается образованіе слишкомъ сильной волны, мастера бросаютъ немного какого нибудь масла, что умѣряетъ волненіе. Образованіе пузырей продолжается до конца увариванія сиропа, во время котораго развивается пріятный запахъ.

Окончательное увариваніе сиропа узнается многими способами. Ареометръ для этой цѣли не употребляется потому, что, при слишкомъ большой плотности сиропа, онъ очень мало въ немъ оседаетъ; да, притомъ, безпрестанное колебаніе ареометра не позволяетъ точно замѣтить числа градусовъ.

Большею частью заводчиками употребляютъ для этого термометры, опускаемые въ сиропъ во время кипѣнія. Употребленіе термометровъ для опредѣленія плотности

сиропа основывается на томъ, что температура кипѣнія всякой жидкости возрастаетъ вмѣстѣ съ ея плотностію; но этотъ способъ не во всѣхъ случаяхъ точенъ, потому что температура кипѣнія сиропа зависитъ также отъ качества его и отъ устройства смарядовъ, въ которыхъ онъ уваривается. По увѣренію Лафарга, достаточно сгущенный обыкновеннымъ образомъ сиропъ показываетъ, во время кипѣнія, 95° Реом., а сиропъ, увариваемый помощью горячаго воздуха, только 76° Реом.

Проба *выдуваніемъ* даетъ вѣрные признаки при увариваніи сиропа хорошихъ качествъ. Проба эта производится слѣдующимъ образомъ: опускаютъ въ сиропъ продиравленную ложку, которую тотчасъ же вынимаютъ и дуютъ въ отверстія ложки: отъ этого сахаръ выдувается пузырями, которыя дѣлаются, по охлажденіи, непрозрачными, бѣлаго цвѣта, и скоро упадаютъ. Образованіе пузырей считаютъ за признакъ, что сиропъ, будучи разлитъ въ формы, можетъ выкристаллизоваться. Но по этому признаку еще нельзя заключать объ окончательномъ сгущеніи, при употребленіи сиропа худыхъ качествъ: тутъ легко можно принять не совѣтъ готовый сиропъ за готовый и получить сахара меньше, нежели слѣдуетъ.

Для тойже цѣли прибѣгаютъ къ довольно вѣрной пробѣ, *путью*: опускаютъ ложку въ сиропъ и часть его снимаютъ большимъ пальцемъ, тотчасъ же растираютъ между большимъ и указательнымъ пальцами, и потомъ скорѣе удаляютъ ихъ одинъ отъ другаго такъ, чтобы указательный палецъ находился надъ большимъ. При разъединеніи пальцевъ, между ними образуется нить, по виду и длинѣ которой судятъ о густотѣ сиропа. Но если, при растягиваніи нити, она разорвется у большаго пальца, то конецъ ея медленно начинаетъ загибаться вверхъ и образуетъ крючекъ, — и это считается признакомъ окончательнаго сгущенія сиропа; чѣмъ медленнѣе загибаніе и явственнѣе крючекъ, тѣмъ совершеннѣе, значитъ, было увариваніе. Эта послѣдняя проба называется «пробою крючкомъ».

Употребляется еще, такъ называемая, проба *шарикомъ*, которая основана на замѣчаніи, что достаточно сгущенный сиропъ, при скоромъ охлажденіи, образуетъ прозрачную массу, которая, въ маленькомъ количествѣ, формуется въ мягкіе шарики.

Эта проба производится слѣдующимъ образомъ: какъ скоро термометромъ или пробойю нити удостовѣрились, что увариваніе сиропа приближается уже къ концу, сиропъ кидаютъ, по временамъ, каплями, въ холодную воду, въ которой онъ быстро осаждается на дно; если этотъ охлажденный сиропъ подъ водою легко катается въ шарики, не прилипающіе къ пальцамъ, то сиропъ, значитъ, уже достаточно уваренъ.

Мастеръ, увѣренный въ хорошемъ качествѣ увариваемаго сиропа, узнаетъ время прекращенія операціи по многимъ другимъ признакамъ,—напр., по виду пара, отдѣляющагося отъ сиропа, по цвѣту увариваемаго сиропа, а также смотря по тому, какъ сиропъ сливается съ ложки; но, чтобы пользоваться такими простыми средствами, нужно быть настоящимъ сахароваромъ.

Какъ скоро увѣрятся, что сиропъ уже достаточно уварился, притокъ пара останавливаютъ и сковороду выпоражниваютъ. Если сиропъ хорошъ, то онъ стекаетъ безъ образованія пѣны, бываетъ мало окрашенъ и оставляетъ сковороду совершенно чистою; совсѣмъ другое происходитъ, если сиропъ былъ худо уваренъ: при сливаніи онъ пѣнится, имѣетъ нѣсколько темный цвѣтъ, и часть его остается на стѣнкахъ сковороды и паропроводныхъ трубахъ. Эти признаки бываютъ тѣмъ рѣзче, чѣмъ худшаго качества былъ сиропъ.

Увариваніе на голомъ огнѣ едвали можетъ быть производимо съ успѣхомъ, особенно, если употребляемый сиропъ будетъ не слишкомъ хорошихъ качествъ; въ этомъ случаѣ, при всей внимательности мастера, рѣдко удается не поджечь сиропа, патоки образуется болѣе, и трудно остановить жаръ, какъ скоро сиропъ достигъ надлежащей густоты.

При разсматриваніи свойствъ кристаллическаго сахара, мы замѣтили, что онъ теряетъ способность кристаллизоваться, превращается въ патоку, если продолжи-

только кипятить его, и это превращение, какъ сказано, происходитъ тѣмъ быстрее, чѣмъ выше температура, при которой кипитъ сиропъ, — слѣдовательно, чѣмъ гуще будетъ сиропъ и чѣмъ больше давленіе, при которомъ онъ кипитъ.

Давленіе, при которомъ кипитъ сахарный сиропъ въ открытыхъ котлахъ, равно давленію атмосферы. При этомъ давленіи, если сокъ не имѣетъ большой густоты, точка кипѣнія его немного выше точки кипѣнія воды, и именно около 81 град. Р; но, при кипяченіи увареннаго сиропа, особенно къ концу процесса, эта точка возвышается до 96 град. Р.—Если уменьшить давленіе атмосферы во время кипяченія, то, естественно, точка кипѣнія должна понизиться: напр., она понижается до 58 град. Р., если давленіе уменьшается до 26 дюймовъ высоты барометрическаго столба. Но какъ при низшей точкѣ кипѣнія уменьшается превращеніе кристаллическаго сахара въ патоку, то изъ этого слѣдуетъ, что при кипяченіи въ пространствѣ, наполненномъ разреженнымъ воздухомъ, количество твердаго сахара должно быть больше. На это обстоятельство въ первый разъ обратилъ вниманіе Гоуардъ и придумалъ снарядъ, въ которомъ кипяченіе сиропа совершается почти въ безвоздушномъ пространствѣ. Объ этомъ снарядѣ будетъ говорено въ своемъ мѣстѣ; теперь же разберемъ преимущества пароваго нагрѣванія предъ нагрѣваніемъ голымъ огнемъ и нѣкоторыя предосторожности, употребляемыя при паровомъ нагрѣваніи.

Нагрѣваніе парами испарительныхъ приборовъ доставляетъ заводчикамъ ту выгоду, что, смотря по надобности, позволяетъ уменьшать или усиливать температуру, открывая болѣе или менѣе кранъ паропроводной трубки; пространство кругомъ снарядовъ содержится въ большей чистотѣ, нежели при употребленіи голаго огня, и никогда не встрѣчается неудобства отъ дыма; не нужно опасаться пригоранія сиропа во время выпариванія сковороды, если въ запасѣ нѣтъ сока. Для устраненія этого стоитъ только закрыть паровой кранъ на то время, пока она будетъ наполнена сиропомъ тогда какъ при употребленіи голаго огня нужно или залить

огонь, или вынуть дрова и выгрести изъ печи уголь. Кроме того, должно принять въ расчетъ то количество горючаго матеріала, которое опять расходуется при нагрѣваніи печи до той степени, до какой она уже была нагрѣта до гашенія огня.

При употребленіи голаго огня, когда печь еще холодна, нужно по крайней мѣрѣ полчаса, чтобъ сокъ въ сковородѣ нагрѣть до кипѣнія; этимъ замедляется работа, теряется горючій матеріалъ и сокъ отъ времени окрашивается. При употребленіи же пара, достаточно пяти минутъ, послѣ впуска пара, чтобы нагрѣть жидкость до кипѣнія; сахаръ, полученный посредствомъ пара, бываетъ менѣе окрашенъ, нежели получаемый на голомъ огнѣ, или, по крайней мѣрѣ, помощью пара легче получить менѣе окрашенный сахаръ, нежели посредствомъ голаго огня.

Преимущества пароваго нагрѣванія всего лучше видны изъ того, что изъ 600 свеклосахарныхъ заводовъ, находящихся во Франціи, на 500 заводахъ сковороды нагрѣваются паромъ. Замѣтимъ, однако, что паровыя сковороды дороже и сложнѣе и, слѣдовательно, болѣе подвержены поврежденіямъ, исправленіе которыхъ тоже весьма дорого. Паровое нагрѣваніе требуетъ большаго количества воды, нежели нагрѣваніе голымъ огнемъ; на это обстоятельство должно въ особенности обращать вниманіе тамъ, гдѣ мѣстность не богата водою. Чтожъ касается до количества получаемаго сахара, то, при паровомъ увариваніи сиропа, всегда получается больше сахара, если операція ведется надлежащимъ образомъ; при огневомъ увариваніи, большая, сравнительно, часть неизбѣжно пригораетъ и превращается въ патокъ: это доказано опытомъ. Пары, нагрѣвающіе сокъ въ выпарительныхъ приборахъ, доставляются паровикомъ, подъ которымъ непосредственно разложенъ огонь.

Величина паровиковъ опредѣляется по количеству паровъ, нужныхъ для работы, а тѣмъ самымъ опредѣлится количество необходимаго топлива. Силу или величину паровиковъ принято выражать числомъ лошадиныхъ силъ, а силою лошади принято на-

зывать паровикъ, который испаряетъ 62 фунта воды въ часъ, при нагреваніи каменнымъ углемъ. (*) Такимъ образомъ, паровикъ въ 10 лошадиныхъ силъ будетъ тотъ, въ которомъ, при нагреваніи каменнымъ углемъ, превращается въ пары 620 фунтовъ (слишкомъ 20 вед.) воды въ часъ; паровикъ во 100 лошадиныхъ силъ будетъ тотъ, въ которомъ превращается въ пары 6200 фунт. (слишкомъ 208 в.) воды въ одинъ часъ; количество образующихся паровъ зависитъ отъ величины нагреваемой поверхности паровика и отъ его устройства.

Чтобы опредѣлить силу паровиковъ для свеклосахарнаго завода, дѣйствующаго открытыми выпарительными снарядами, надобно, въ первыхъ, принять за основаніе количество воды, которое должно испарить для надлежащаго сгущенія сока, потомъ предположить, что эта вода имѣетъ быть обращена въ пары въ самыхъ паровикахъ, считая силу лошади въ 62 фунта. Къ вычисленной, такимъ образомъ, силѣ паровика, надобно еще придать около $\frac{1}{10}$, потому что извѣстный вѣсъ, напр. 1 фунтъ паровъ, образующихся въ паровикѣ, не испаряетъ изъ сиропа нѣлаго фунта воды: нѣкоторая часть теплорода теряется, сообщаясь съ водою, образующеюся въ испарительномъ снарядѣ изъ паровъ. Изъ паровъ освобождается и переходитъ въ сиропъ одинъ только скрытый теплородъ, или тотъ, который удерживаетъ ихъ въ этомъ состояніи; скрытый же теплородъ, какъ извѣстно, составляетъ $\frac{5}{6}$ всего теплорода; слѣдовательно, пары, образующіеся въ паровикѣ, удерживаютъ соку только $\frac{5}{6}$ своего теплорода, и $\frac{1}{6}$ останется въ водѣ, которая изъ нихъ образуется въ испарительномъ снарядѣ. Итакъ, къ силѣ паровика слѣдовало бы прибавить $\frac{1}{6}$, но прибавляютъ $\frac{1}{10}$, принимая въ расчетъ, что, при началѣ испаренія сока, въ немъ уже находится извѣстное количество теплорода, оставшагося отъ нагреванія при освѣщеніи.

Возьмемъ, для примѣра, свеклосахарный заводъ, обрабатывающій ежедневно 100 берковцевъ свекловицы,

(*) Разумѣется что при употребленіи какого либо другаго горючаго матеріала, доставляющаго въ тоже время меньше теплоты, это число измѣнится.

изъ которой, посредствомъ выжиманія, получается 800 пудовъ сока въ день.

По испареніи и окончательномъ увариваніи, сокъ долженъ уменьшиться до $\frac{1}{6}$ своего вѣса; слѣдовательно, $\frac{5}{6}$ вѣса сока должно быть превращено въ пары, что составитъ въ сутки 666 пуд. Итакъ, слѣдуетъ испарить въ сутки 666 пуд. воды, а въ часъ $27\frac{3}{4}$ пудовъ или 1110 фунтовъ.

Силою паровой лошади, какъ уже сказано, называется паровикъ, превращающій въ часъ 62 фунта воды въ пары; слѣдовательно, для испаренія 1110 фунтовъ требуется паровикъ въ 18 силъ; сюда должно прибавить еще $\frac{1}{10}$ означеннаго числа силъ, т. е. почти 2 паровыя силы, въ замѣнъ теплорода, остающагося въ выпарительныхъ сковородахъ вмѣстѣ съ тою водой, которая образовалась изъ притекающихъ туда паровъ; слѣдовательно, для испаренія 666 п. воды изъ 800 п. сока, паровикъ долженъ быть въ 20 силъ. Основываясь на этомъ, по выше изложеннымъ даннымъ, можно вычислить всякій разъ размѣры паровика.

Со введеніемъ пара въ свеклосахарное производство, большая часть заводчиковъ замѣнили конные приводы паровыми машинами; выгода употребленія послѣднихъ очевидна.

Для привода, при производствѣ работы днемъ и ночью, нужно имѣть всегда въ запасъ три смѣны рабочаго скота, чтобы смѣнять его каждые три или четыре часа; скотъ, работающій въ приводѣ, долженъ получать всегда достаточное количество выжимокъ, ему надобно давать иногда и сѣна и овса, для поддержанія его силы; напротивъ того, при употребленіи паровой машины, ее не нужно останавливать, какъ останавливаютъ конный приводъ для перетяжки воловъ; притомъ она дѣйствуетъ постоянно съ одинаковою силою, и, при надлежащемъ устройствѣ ея, нечего опасаться заставлять ее преодолевать нѣсколько большее сопротивленіе, отъ котораго, разумѣется, живые двигатели могутъ скорѣе устать. Единственная невыгода паровой машины состоитъ въ томъ, что, при большей своей сложности, можетъ скорѣе приходить въ разстройство, нежели приводъ.

При паровомъ производствѣ, необходимо имѣть предосторожности, какъ при употребленіи самаго пара, такъ и при устройствѣ паровыхъ снарядовъ.

Нужно избѣгать, во первыхъ, всякой потери пара, для чего охранные клапаны должны быть плотно приперты: во вторыхъ безъ нужды не пропускать нисколько пара, и тщательно смотрѣть, чтобы не было трещинъ и отверстій въ спаяхъ паропроводныхъ трубъ. Вообще паровики должны быть устроены такъ, чтобы весь паръ былъ въ употребленіи, и чтобы они не производили болѣе нужнаго количества пара; чтобы образованіе его происходило въ нихъ какъ можно равномернѣе, и потому не должно закладывать за одинъ разъ въ печь паровика много угля, а подкладывать его часто и равномерно; въ противномъ случаѣ, большое количество угля сначала охлаждаетъ печь, а потомъ, разгорѣвшись, можетъ произвести сильное давленіе пара, которое сопровождается иногда худыми послѣдствіями.

Паропроводныя трубы никогда не запаиваются оловомъ, потомучто запайка эта не прочна, и въ ней часто образуются трещины, бывающія иногда причиною замедленія работы. Если окажется трещина въ сопряженіи трубъ, то ее нужно сейчасъ замазывать замазкою, составленною изъ равнаго количества бѣлилъ и сурика, растертыхъ на льняномъ маслѣ въ тѣстообразную массу. Этаже замазка употребляется и для соединенія трубъ: ею намазывается небольшой кружокъ, покрытый паклею, который и закладывается между отвороченными краями трубъ.

Кипятильныя трубы, въ сопряженіяхъ своихъ съ котломъ, замазываются также замазкою, составляемою изъ 12 частей желѣзныхъ опилокъ, одной части пашатыря и одной части сѣрнаго цвѣта; смѣсь намачивается водою и перемѣшивается. Если этою смѣсью намазать желѣзныя части, то, по высыханіи, она дѣлается твердою до такой степени, что съ трудомъ отколачивается молоткомъ или долотомъ.

Очень многіе заводчики подъ топкою паровиковъ, помѣщаютъ резервуары съ холодною водою, глу-

биною отъ 7 до 8 дюймовъ. Эта вода, во первыхъ, охлаждаетъ воздухъ, проходящій въ очагъ, и тѣмъ способствуетъ тягѣ и, кромѣ того, служитъ для гашенія, проваливающихся сквозь колосники, углей, которые моглибы разогрѣть входящій воздухъ и тѣмъ уменьшить тягу; наконецъ, поднимающіеся изъ воды пары способствуютъ горѣнію и частію предохраняютъ колосники отъ сильнаго накаливанія или сплавленія.

Для наполненія паровиковъ водою, обыкновенно употребляютъ простые нагнетательные насосы; но какъ давленіе пара дѣйствуетъ въ сторону, противную движенію накачиваемой воды, отчего происходитъ часто ихъ порча, производящая остановку въ работѣ, то въ настоящее время употребляютъ слѣдующій, болѣе удобный, способъ. Паропроводныя трубы изъ-подъ всѣхъ сковородъ соединяются и проходятъ на дно особаго резервуара, наполненнаго водою, которая и нагрѣвается такимъ образомъ теплою парою; резервуаръ этотъ имѣетъ внизу трубку съ краномъ, проходящую до дна общаго цилиндрическаго резервуара, совершенно закрытаго, какъ паровой котелъ, и называемаго *питательнымъ* цилиндромъ. Послѣдній соединенъ съ паровикомъ двумя трубками, изъ которыхъ одна проходитъ отъ дна его до дна пароваго котла и называется водяною, другая же сообщаетъ верхнюю часть цилиндра съ верхнею частію котла и называется паровою. Верхній цилиндръ снабжается стеклянною трубкою на одномъ концѣ, для показанія горизонта воды. Необходимо при этомъ, чтобы питательный цилиндръ находился выше котла и ниже перваго резервуара. Для снабженія котла водою, открываютъ кранъ трубки, сообщающей резервуаръ съ питательнымъ цилиндромъ, и когда послѣдній наполнится водою до $\frac{2}{3}$, тогда запираютъ этотъ кранъ и отпираютъ краны сначала на паровой, а потомъ на водяной трубкѣ; паръ при этомъ проникаетъ въ питательный цилиндръ сначала паровою трубкою, отчего происходитъ тамъ шумъ, тѣмъ болѣе, чѣмъ холоднѣе была вода, съ которою онъ приходитъ въ соприкосновеніе.

Этотъ шумъ продолжается до тѣхъ поръ, пока вода

въ питательномъ цилиндрѣ будетъ имѣть одинаковую температуру съ паромъ; тогда давленіе пара снизу на воду, находящуюся въ цилиндрѣ, уничтожится давленіемъ сверху, и она начнетъ переливаться по водяной трубкѣ въ паровикъ. Если питательный цилиндръ совершенно будетъ наполненъ водою, то проникающій туда паръ не можетъ такъ успѣшно дѣйствовать, какъ въ первомъ случаѣ; а потому къ цилиндру придѣлывается небольшая трубка съ краномъ, посредствомъ которой можно выпускать лишнюю воду. Когда паровикъ достаточно наполненъ, всѣ краны опять запираются, и, такимъ образомъ, прекращается сообщеніе его съ питательнымъ цилиндромъ.

Описаніе различныхъ аппаратовъ, употребляемыхъ для сгущенія сока.

Для сгущенія и окончательнаго увариванія сиропа употребляются котлы и сковороды, подобные употребляемымъ для выпариванія сока, только они дѣлаются меньшаго размѣра.

А) Приборы для сгущенія сока на открытомъ воздухѣ.

1. *Выпарительный аппаратъ Мерсіана* состоитъ изъ пустаго чугунаго цилиндра, наклоненнаго подъ угломъ 3 градусовъ, снабженнаго на обоихъ концахъ плотно приходящимися чугунными крышками. Внутри цилиндра, по всей его длинѣ, проходятъ 7 мѣдныхъ трубокъ, около одного дюйма въ діаметрѣ; эти трубки, выходя чрезъ крышку верхняго конца цилиндра, соединяются съ 7-ю мѣдными вертикальными трубками, съ расширеніями на концахъ; въ нихъ, помощью желобковъ, вливается изъ особаго резервуара сокъ, который, проходя, такимъ образомъ, чрезъ всю систему трубокъ, на другомъ концѣ цилиндра выливается въ общій желобъ. Чрезъ нижнюю крышку цилиндра проводится въ него паръ изъ пароваго котла, который нагреваетъ, такимъ образомъ, находящіяся въ немъ трубки; а какъ по трубкамъ постоянно течетъ нѣкоторое количество сока, наливаемого сверху изъ резервуара, то, во время прохожденія его по всей длинѣ трубокъ, сокъ сгустится отъ 20 до

26° Б. Испаряющаяся из сока вода, выходя тѣмъ же концами трубокъ, которыми выливается сгущенный сокъ, проводится вверхъ мѣдными трубками съ воронкообразными внизу концами, висящими надъ мѣстомъ выхода пара. Какъ эти трубки, такъ и трубка, отводящая изъ цилиндра несгустившійся паръ, соединяются въ одну общую трубку, 5 дюйм. въ діаметръ, проходящую колѣнами, чрезъ сокъ, налитый въ верхній резервуаръ, который, нагрѣвшись нѣсколько теплотою горячихъ паровъ, поступаетъ потомъ въ цилиндръ на сгущеніе. Сгустившійсяже сокъ течетъ изъ всѣхъ трубокъ въ общій желобъ, которымъ онъ и проводится въ холодильникъ. Сгустившійся въ этомъ приборѣ сокъ показываетъ обыкновенно плотность отъ 20 до 26° Б, смотря по тому, сколько времени онъ проходилъ по трубкамъ и до какой температуры нагрѣтъ былъ паръ. Если чрезъ этотъ приборъ пропустить такой плотности сиропъ другой разъ, то онъ такъ сгустится, что его можно разливать въ формы.

Выпарительный аппаратъ Мерсіана даетъ заводчикамъ способъ выпаривать сокъ и сиропъ въ самое короткое время, чѣмъ и достигается главнѣйшее условіе выпариванія, т. е. наименьшее время дѣйствія высокой температуры на выпаривающійся сиропъ, такъ-что онъ получается почти безцвѣтнымъ. Такой приборъ съ выгодною можетъ замѣнить 3 круглыя сковороды и требуетъ меньшаго числа рабочихъ.

Аппаратъ Мерсіана, безъ сомнѣнія, былъбы введенъ въ употребленіе многими заводчиками, еслибы выгоды, имъ доставляемыя, не были соединены съ большими неудобствами; эти неудобства суть слѣдующія: 1) теплородъ расширяетъ тѣла неодинаково: мѣдъ, напр., расширяется болѣе желѣза; но какъ трубки, проходящія внутри цилиндра, бываютъ мѣдныя, а цилиндръ отлитъ изъ чугуна, то, при дѣйствіи сильно нагрѣтаго пара, мѣста соединенія мѣдныхъ трубокъ съ чугуннымъ цилиндромъ, могутъ давать щели, чрезъ которыя проходитъ паръ; притомъ спаянныя мѣдныхъ трубокъ часто также трескаются, а помочь этому трудно, потому что нельзя видѣть, что

дѣлается внутри цилиндра. 2) Сиропъ, сгущенный въ этомъ приборѣ, хотя и мало окрашивается, но даетъ всегда очень твердый сахаръ, не легко очищающійся. 3) Очень трудно производится проба сгущеннаго сиропа, потомучто плотность вытекающаго изъ трубокъ сиропа постоянно измѣняется.

Эти причины очень затрудняютъ управленіе означеннымъ приборомъ, для полученія сиропа одинаковой плотности, а потому въ холодильникъ никогда не можетъ быть сиропа, увареннаго до надлежащей густоты.

Для очищенія отъ накипей внутренней поверхности трубокъ, въ приборѣ Мерсіана пропускаютъ чрезъ нихъ теплую, подкисленную соляною кислотою, воду до тѣхъ поръ, пока она будетъ вытекать изъ нихъ совершенно чистою.

2. *Аппаратъ Брама-Шевалье* состоитъ, во 1-хъ, изъ сковороды, наполняемой сокомъ; во 2-хъ, изъ снаряда, нагреваемого воздухомъ до извѣстной температуры, и, въ 3-хъ, изъ воздухоудныхъ мѣховъ, доставляющихъ потребное количество воздуха въ нагревательникъ, а отсюда въ сковороду.

Наливаемый въ сковороду сокъ нагревается парами, помощью рѣшетчатой системы мѣдныхъ трубокъ: паръ вступаетъ однимъ концомъ трубокъ, а другимъ концомъ, вмѣстѣ съ сгущенною водою, проводится обратно въ паровой котелъ. Снарядъ для нагреванія воздуха состоитъ изъ большаго цилиндра, въ которомъ помѣщено нѣсколько мѣдныхъ трубокъ; въ цилиндръ впускается паръ, окружающій, такимъ образомъ, трубки, въ которыя въ это время вдувается мѣхами воздухъ; въ нихъ онъ нагревается до извѣстной температуры и проводится въ промежутокъ двойнаго дна выпарительной сковороды, и оттуда, чрезъ небольшія отверстія, пропускается чрезъ сиропъ. Паропроводныя и воздухопроводныя трубки устроены такъ, что онѣ не препятствуютъ опрокидыванію сковороды для выпораживания сиропа. Въ этомъ аппаратѣ сокъ выпаривается при доступѣ воздуха очень скоро, сохраняя притомъ свои хорошія свойства; кипѣніе происходитъ при температурѣ отъ 75 до 80°. Цельсія, несмотря

на то, что температура воздухопроводныхъ трубокъ достигаетъ 150 град.

Этотъ аппаратъ самымъ лучшимъ образомъ доказываетъ, что воздухъ не имѣетъ никакого вліянія на сиропъ во время его выпариванія; сгущеніе сока идетъ здѣсь необыкновенно скоро; достаточно четырехъ или пяти минутъ для увариванія сиропа при рафинированіи; сокъ, сгущенный такимъ аппаратомъ, хотя и даетъ хорошій сахаръ, но обходится довольно дорого, потому что аппаратъ самъ по себѣ слишкомъ дорогъ и требуетъ много горючаго матеріала.

3. *Аппаратъ Мартеня и Шампона* заслуживаетъ быть упомянутымъ по его простотѣ. Онъ состоитъ изъ вѣсколькихъ колоннъ діаметромъ 3 фута и вышиною 10 футовъ, приготовленныхъ изъ листовой мѣди, толщиною въ 1 линію и покрытыхъ снаружи тонкою латунною сѣтью. Выше колоннъ ставится круглый ящикъ, наполняемый сиропомъ, изъ котораго онъ пускается по всей поверхности цилиндра, нагреваемой въ это время паромъ, пропускаемымъ внутрь колоннъ особою трубою изъ пароваго котла. Повторяя три раза подобное выпариваніе, сокъ достигаетъ плотности 30° Боме. Такой простой и легко очищаемый аппаратъ можетъ быть, при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ, употребленъ съ пользою.

Б) Приборы для сгущенія сока въ безвоздушномъ пространствѣ.

При увариваніи сиропа на воздухѣ, требуется довольно высокая температура, которая, какъ уже и прежде было замѣчено, вредно дѣйствуетъ на кристаллическій сахаръ, превращая его въ некристаллическій, — и это вредное дѣйствіе бываетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ выше температура и чѣмъ долѣе сиропъ подвергается ея дѣйствію.

Для избѣжанія неудобствъ испаренія при высокой температурѣ, посредствомъ приборовъ, нагреваемыхъ паромъ, или на голомъ огнѣ, придумано испарять сиропы въ герметически или наглухо закрытыхъ котлахъ,

изъ которыхъ, какимъбы то ни было образомъ, вытянуть воздухъ.

Въ закрытыхъ такимъ образомъ котлахъ, сирошъ, будучи освобожденъ отъ давленія атмосферы, кипитъ при температурѣ, которая гораздо ниже точки кипѣнія ихъ на открытомъ воздухѣ. Говоря строго, это испареніе можнобы произвести при температурѣ отъ 20 до 30°; но, для скорѣйшаго и успѣшнаго дѣйствія, обыкновенно, оно производится при 70°. Такая температура не довольно высока для того, чтобы могла, во время испаренія, повредить сиропу, предварительно очищенному и процѣженному; а потому находящійся въ растворѣ его кристалическій сахаръ сохраняетъ всѣ свои качества.

Очевидно, что испареніе въ безвоздушномъ пространствѣ есть наилучшій изъ всѣхъ способовъ испаренія, въ чемъ теперь уже никто и не сомнѣвается, и всѣ заводчики завели у себя такого рода испарительные приборы, которыхъ, конечно, ни одинъ изъ нихъ не промѣняетъ на прежнія опрокидывающіяся сковороды, или на паровые испарители открытые.

Но изъ всѣхъ извѣстныхъ до сихъ поръ приборовъ этого рода надобно еще сдѣлать выборъ, соображаясь съ мѣстностію и свойствомъ матеріаловъ, поступающихъ въ работу.

Всѣ приборы съ безвоздушнымъ пространствомъ сходны между собою; различіе же ихъ заключается въ другой, не менѣе важной ихъ части, а именно въ сгустителѣ или конденсаторѣ.

Конденсаторъ есть необходимая часть прибора, служащая для поддержанія въ закрытомъ котлѣ непрерывной пустоты или, другими словами, для уничтоженія въ немъ давленія на сиропъ паровъ, сгущеніемъ образующихся въ котлѣ.

Въ извѣстныхъ до сихъ поръ аппаратахъ съ безвоздушнымъ пространствомъ употребляется конденсаторъ или съ *вспрыскиваніемъ воды*, или *испарительный*.

Конденсаторъ съ вспрыскиваніемъ воды есть самой простой. Устройство его основано на началѣ, которое от

крыто было Уаттомъ; пары входятъ въ сосудъ, куда впрыскивается известное количество холодной воды, которая ихъ сгущаетъ, а вода непрерывно выкачивается насосомъ. Конденсаторъ этого устройства употребляется въ снарядахъ Гоурда и Рота, которые съ большимъ успѣхомъ употребляются на заводахъ, рафинирующихъ колоніальный сахаръ, между тѣмъ, какъ вовсе не могутъ быть приспособлены къ свеклосахарнымъ заводамъ. Это происходитъ оттого, что на первыхъ заводахъ обрабатывается сиропъ въ 30° Боме, заключающій въ себѣ мало воды, подлежащей испаренію, тогда какъ въ сокѣ свекловицы она содержится въ большемъ количествѣ.

1. *Аппаратъ Гоурда* состоитъ изъ плоской сковороды около 6 фут. въ діаметрѣ, плотно закрытой выпуклою крышкою, снабженною трубкою для отвода водяныхъ паровъ; посредствомъ сгустителя, въ который проводится холодная вода, сгущаются отдѣляющіеся изъ сковороды пары; пространство въ сковородѣ разрѣжается воздушнымъ насосомъ, а степень разрѣженія узнается находящимся при насосѣ барометромъ, который также показываетъ и температуру паровъ испаряющейся жидкости. Самая низшая точка кипѣнія, достигаемая этимъ аппаратомъ, есть 113° град. Фаренгейтова термометра, или 46,1 град. термометра Цельсія; обыкновенная же температура кипѣнія отъ 150° до 160° град. Фаренг. или 65,55° град. до 71,11° град. Цельсія.

Фиг. 59 представляетъ вертикальный разрѣзъ такого прибора. Выпариваемый сахарный растворъ наливается въ котелъ *a*, укрѣпленный на 4-хъ колоннахъ *b* и состоящій изъ двухъ сегментовъ шара; онъ имѣетъ двойное дно; пространство *ff* между обоими днами наполняется горячимъ паромъ посредствомъ трубки *k*; трубка *i* служить для выпуска воды, образовавшейся отъ сгущенія паровъ; трубка *cd*, съ краномъ, служить для выпуска раствора изъ котла *a*, когда онъ довольно сгущенъ. На верхней части котла находится цилиндрической шлемъ *o*, изъ котораго идетъ въ сторону широкая трубка, раздѣляющаяся на двѣ вѣтви *pq* и *psuv*'. Труба *o'* сообщается съ насосомъ. Часть *z* этой вѣтви

представлятъ расширеніе съ перегородкою, идущею отъ верху; это расширеніе сообщается, помощью вертикальной трубки *j*, съ нижнею вѣтвю *p*. Вѣть *p*, посредствомъ трубки съ краномъ *q*, сообщается съ шарообразнымъ резервуаромъ *r*, изъ котораго внизъ идетъ трубка съ краномъ *и*; въ верхней части находится трубка *x*, также съ краномъ; *a*—ящикъ, наполняемый холодною водою, дно его пробито мелкими отверстіями, такъ, что холодная вода, въ видѣ дождя, падаетъ въ пространство *yб'*, охлаждаетъ пары, стекаетъ внизъ и выкачивается.

Когда котелъ *a* наполненъ до $\frac{2}{3}$ сахарнымъ растворомъ, пускаютъ паръ въ пространство *ff*; въ тоже время пускаютъ въ ходъ насосы и холодную воду изъ *a*. Пары воды, отдѣляющіеся отъ сахарнаго раствора, поднимаются вверхъ; отъ прикосновенія съ холодными стѣнками *r* и *p*, часть ихъ сгущается и собирается въ нижней части *p*; то, что сгущается въ пространствѣ *cz*, собирается тудаже по трубкѣ *i*. Пары, вступившіе въ пространство *y*, сгущаются отъ прикосновенія съ холоднымъ дождемъ, падающимъ изъ *a*; насосы выкачиваютъ сгущенную воду и воздухъ. Обыкновенно, въ этихъ приборахъ выпариваніе происходитъ при 70° Ц.

Шлему *o* даютъ довольно значительную высоту для того, чтобы растворъ сахара, увлеченный механически съ парами, могъ опять стекать въ котелъ *a*.

Чтобы наблюдать за ходомъ испаренія жидкости, въ стѣнкѣ котла вѣдѣлано стекло *n*; кромѣ того, приборъ снабжается манометромъ, который показываетъ степень разрѣженія, и длиннымъ термометромъ *m*, опускающимся въ жидкость. Посредствомъ прибора *e*, вынимается изъ котла нѣсколько жидкости для пробы, не открывая сообщенія между внутренностью котла и вѣшнымъ воздухомъ. Этотъ приборъ (представленный на фиг. 61—64) устроенъ слѣдующимъ образомъ: къ стѣнкѣ котла *a* припаяна наклонно трубка; верхній конецъ ея открытъ, а нижній, погруженный въ жидкость, закрытъ; но близъ него, со стороны, находится прорѣзъ *a* въ $\frac{1}{2}$ дюйма шириною и 3 дюйма длиною. Въ этой трубкѣ вставлена другая,

короткая трубка d , которая у нижняго конца имѣетъ точно такойже прорѣзъ c , какъ первая; она можетъ описывать, вращаясь въ первой, дугу въ 90 град.

Если, вращая внутреннюю трубку, дать ей такое положеніе, что прорѣзы придутся одинъ противъ другаго, то жидкость, въ которую погруженъ конецъ l , войдетъ во внутреннюю трубку, и если тогда повернуть внутреннюю трубку на 180° , то жидкость останется въ ней, а отверстіе наружной трубки будетъ закрыто стѣнкою внутренней. Во внутренней трубкѣ вставленъ стержень d , котораго нижняя часть состоитъ изъ трубки, также съ прорѣзомъ c , соответствующимъ по величинѣ и положенію прорѣзамъ обѣихъ первыхъ трубокъ; этотъ стержень можетъ вращаться во 2-й трубкѣ и посредствомъ выступа можетъ вращать и ее съ собою. Когда надобно достать пробу, вставляютъ стержень въ трубку u , вращая его надлежащимъ образомъ, приводятъ всѣ три прорѣза въ такое положеніе, что они совпадаютъ: тогда жидкость наполняетъ нижнюю часть стержня; затѣмъ дѣлаютъ поворотъ такъ, чтобы вторая трубка повернулась на 90° ; она закроетъ прорѣзъ первой трубки (то есть уничтожитъ возможность внѣшнему воздуху вступить въ котелъ), и тогда вынимаютъ стержень вмѣстѣ съ растворомъ, заключеннымъ въ его нижней части.

Таблица, показывающая точку кипѣнія сиропа при различныхъ высотахъ барометра.

Высота барометра.			Точка кипѣнія.		
		По Фаренг.		По Цельс.	По Реомюру.
0,74	—	115	—	46,11	36,89
0,86	—	120	—	48,89	39,11
1,01	—	125	—	51,67	41,33
1,17	—	130	—	54,44	43,56
1,36	—	135	—	57,22	45,78
1,57	—	140	—	60,00	48,00
1,80	—	145	—	62,78	50,22
2,05	—	150	—	65,55	52,44
2,36	—	155	—	68,33	54,67
2,72	—	160	—	71,11	58,89

3,10	—	—	165	—	73,89	—	59,11
3,52	—	—	170	—	76,67	—	61,33
4,00	—	—	175	—	69,44	—	63,56

Какъ скоро сиропъ, при увариваніи въ безвоздушномъ пространствѣ, ступился до надлежащей плотности, то сливаютъ его въ охлаждающій сосудъ, который, по системѣ Гоуарда, долженъ быть снабженъ нагревателемъ, чего не требуется при увариваніи въ обыкновенныхъ сковородахъ, нагреваемыхъ паромъ, или голымъ огнемъ.

Нагреватель есть ничто иное, какъ мѣдная сковорода, съ системою паропроводныхъ трубокъ подъ дномъ сковороды. Слитый сюда уваренный сиропъ нагревается до температуры около 80—82° Ц. и разливается въ формы.

Нѣсколько лѣтъ тому, пары проводились только въ пространство между двойнымъ дномъ; но въ настоящее время они, при давленіи $4\frac{1}{2}$ атмосферъ, спиральною трубкою проводятся также и въ сиропъ; въ пространствѣ между днами проводятся при давленіи $2\frac{1}{2}$ атмосф.

Сковорода новѣйшаго устройства (фиг. 60) имѣетъ самое плоское дно, на которомъ располагается спиральная трубка, проводящая паръ; дно и крышка прибора соединяются цилиндромъ въ $2\frac{1}{2}$ фута высоты, для того, чтобы сиропъ не переливался чрезъ края. Снарядъ Гоуарда, по причинѣ своей высокой цѣны и большой сложности, мало употребителенъ.

Со времени устройства Гоуардомъ аппарата съ безвоздушнымъ пространствомъ, многіе старались образовывать безвоздушное пространство въ сковородахъ инымъ образомъ, не употребляя воздушнаго насоса.

Изгнать изъ аппарата воздухъ водяными парами и охладить эти пары посредствомъ впуска туда холодной воды, отчего образуется разрѣженное пространство воздуха, было главною мыслью многихъ заводчиковъ; на этомъ основаніи устроены были аппараты Ротомъ, Деренномъ, Деренномъ и многими другими, изъ которыхъ опишемъ прежде всего аппаратъ, устроенный Ротомъ.

2. *Аппаратъ Рота*, улучшенный впоследствии Байветомъ, состоитъ, подобно Гоуардову снаряду, изъ сковороды съ двойнымъ дномъ и сгустителя большихъ размѣровъ, замѣняющаго Гоуардовъ воздушный насосъ; безвоздушное пространство въ сковородѣ образуется впускомъ туда паровъ, которые, выгнавъ воздухъ, сами охлаждаются холодною водою. Для скорѣйшаго увариванія сиропа, паръ, нагревающий дно сковороды, въ тоже время проходитъ къ сиропу по спиральной трубкѣ, находящейся на внутреннемъ днѣ сковороды: отъ этого сиропъ уваривается отъ 14 до 16 минутъ при температурѣ кипѣнія, не превышающей 60 до 65° Реомюра. Какъ съ употребленіемъ этого аппарата соединенъ значительный расходъ воды для охлажденія отдѣляющихся паровъ, именно пять ведеръ воды на одно ведро сиропа, то аппаратъ Рота и употребляется только въ мѣстахъ, богатыхъ водою. Главная выгода снаряда Рота состоитъ въ томъ, что произведенія, получаемыя посредствомъ него, свѣтлѣе цвѣтомъ и имѣютъ лучшій вкусъ.

На фигурѣ 66 изображена выпарительная сковорода Рота, съ находящимся при ней сгустителемъ, представленнымъ на фиг. 65; фигура 68 изображаетъ приборъ для пробы сиропа, и фиг. 67 — разрѣзъ фигуры 65 по линіи XX. Отдѣльныя части аппарата Рота, т. е. сковорода *C* и сгуститель *B*, соединяются между собою трубкою *i*. Сковорода *C*, съ двойнымъ дномъ, бываетъ обыкновенно мѣдная, и сгуститель *B* — изъ тонкаго листового желѣза. Паръ доставляется изъ пароваго котла въ сковороду общемою паропроводною трубкою *A*, которая соединяется съ тремя трубками *b*, *c* и *d*; трубкою *b*, проводится паръ въ пространство между днами *yy*, для нагреванія сока. Вода, образующаяся отъ охлажденія паровъ, сливается трубкою *h*; а трубкою *c* проводится въ спираль *ee*, расположенную въ сковородѣ немного выше краевъ верхняго дна ея; не сгустившійся паръ и вода проводятся изъ спирали трубкою *K*, и, наконецъ, трубкою *d*, паръ проводится внутрь сковороды, для образованія тамъ безвоздушнаго пространства.

Сковорода наполняется сокомъ изъ резервуара *г*, по-
мощію трубки *ф*; *g*—кранъ для сливанія сиропа; *h*—
трубка, отводящая сгустившуюся между днами воду; *jj*—
трубка, доставляющая воду изъ ящика *б* въ сгус-
титель *В*; *l* — ящикъ, съ холодною водою; а *mm* слу-
жить для разбрызгиванія воды, при прикосновеніи
ея съ выходящимъ изъ сковороды паромъ; *h* — кранъ,
черезъ который выходитъ воздухъ при наполненіи ско-
вороды парами; черезъ него также впускается воздухъ
при наполненіи сковороды сокомъ; *o*—манометръ, по-
казывающій давленіе въ сгустителѣ; *q*—стеклянная труб-
ка, показывающая горизонтъ воды въ цилиндрѣ *С*; *g*—
кранъ для выпусканія воды изъ конденсатора; *г*—
ящикъ, наполняющійся сиропомъ.

3) *Аппаратъ Дерона и Кайля*, на фигурахъ 69, 70,
и 71, изображенъ въ боковомъ видѣ и планѣ. Онъ со-
стоитъ изъ котла *А*, совершенно такогоже устройства,
какъ котелъ Гоуарда или Рота. Пары, отдѣляющіеся
при выпариваніи, идутъ по трубкѣ *С* въ вертикальный
цилиндръ *Д*, который служитъ для того, чтобы въ
немъ могъ собраться сахарный растворъ, если, отъ
сильнаго кипѣнія, онъ перейдетъ изъ котла *А*. Изъ
верхней части пріемника *Д*, выходятъ въ обѣ стороны
трубки *Е*; онѣ соединены съ трубками *Е'*, которые
образуютъ горизонтальные изгибы взадъ и впередъ
и представляютъ такимъ образомъ большую поверх-
ность. Для сгущенія паровъ, находящихся внутри
трубъ *Е'*, снаружи пускается по нимъ холодная жид-
кость. Деронъ и Кайль употребляютъ для этого
сокъ, полученный послѣ освѣтленія и перваго процѣ-
живанія. Стекая по нагрѣтымъ трубамъ *Е'*, растворъ
сгущается, до половины; онъ собирается въ ящикъ *Н*,
изъ котораго потомъ стекаетъ въ резервуаръ *g*, и от-
туда поступаетъ въ котелъ *А* для дальнѣйшаго сгу-
щенія.

Приборъ этотъ, въ отношеніи сбереженія топлива,
гораздо лучше приборовъ Гоуарда и Рота: при немъ
сберегается до 40% топлива. Несмотря на эту значи-
тельную выгоду, приборъ этотъ не быстро распростра-
няется, по слѣдующей причинѣ: сокъ, стекая по трубамъ

Е', имѣть большую поверхность прикосновенія съ воздухомъ, и какъ въ соку содержатся еще азотистыя вещества, то съ нимъ происходятъ измѣненія, имѣющія окончательнымъ результатомъ превращеніе кристаллическаго сахара въ некристаллическій или патоку.

Слѣдующая таблица представляетъ числа, по которымъ можно судить объ относительномъ достоинствѣ этихъ трехъ приборовъ.

Въ приборахъ:	Температ. паровъ, нагревающихъ жидкость.	Температура кипѣнія испаряемаго раствора.	Для вывариванія 2400 вед. въ 24 часа потребно:	
			Воды.	Угля.
Гоуарда .	100°	70	47,800 вед.	415 пуд.
Рота . . .	115	81—90	39,000 —	404 —
Дерона и Кайля . .	110—112	75—87	нисколько	302 —

4) Аппаратъ Дерона и Дерона.

Дегранъ, стараясь съ пользою употребить теплоту, отдающуюся при выпариваніи сока, проводить пары, образующіеся въ первой сковородѣ прежде сгущенія, въ безвоздушное пространство, заключающееся между двойнымъ дномъ сковороды, гдѣ она, вмѣстѣ съ впускаемымъ новымъ количествомъ пара, служитъ для нагреванія сиропа болѣе сгущеннаго, чѣмъ въ первой сковородѣ.

Въ приборѣ Дерона и Дерона конденсаторъ бываетъ испарительный. Паръ, происходящій отъ испаренія сока, вмѣсто непосредственнаго сгущенія водою, какъ въ аппаратахъ Гоуарда и Рота, проводится по спиральнымъ трубкамъ, по поверхности которыхъ, изъ особаго резервуара, течетъ холодная жидкость, которая испаряется и тѣмъ самымъ производитъ сгущеніе воды внутри трубокъ.

Устройство этого сгустителя основано на началахъ, совершенно различныхъ отъ тѣхъ, на которыхъ устроены предъидущіе приборы: оно основано не на согре-

вапіи холодной жидкости соприкосновеніемъ съ нею горячихъ паровъ, а на общемъ законѣ, по которому жидкости, переходя изъ паровъ въ капельножидкое состояніе, всѣ освобождаютъ извѣстное количество теплоты.

Въ такомъ конденсаторѣ одинъ фунтъ паровъ внутри трубки сгущается однимъ же фунтомъ воды, испаряющейся снаружи на трубкѣ; скрытый же теплородъ переходитъ изъ однихъ паровъ въ другіе и тѣмъ производитъ желаемое дѣйствіе. Еще выгодиѣ для сгущенія употреблять освѣтленный и процѣженный чрезъ уголь сокъ. Въ такомъ случаѣ, сокъ испаряется самъ и вмѣстѣ съ тѣмъ сгущаетъ внутри трубки пары, образующіеся въ закрытомъ котлѣ. Испареніе происходитъ какъ въ конденсаторѣ, такъ и внутри котла, отчего одно и то же количество теплорода или топлива производить здѣсь двойное дѣйствіе.

Аппаратъ Деграна и Дерона представленъ на фигурахъ 72, 73 и 74.

Фиг. 72—передній видъ аппарата.

— 73—планъ выпарительной сковороды.

— 74—планъ сгустительныхъ винтовыхъ трубокъ.

A—паровой котелъ; *B*—выпарительная сковорода съ спиральною трубкою, плотно закрытая со всѣхъ сторонъ; *C*—выпарительная сковорода съ безвоздушнымъ пространствомъ; *D*—трубки, служащія для сгущенія паровъ, образующихся при выпариваніи сиропа; *E*—цилиндръ, въ который сливается сгущенная вода изъ трубокъ *DD*; *F*—ящикъ съ сиропомъ, служащій для наполненія сковороды *C*; *g*—ящикъ, съ невыпареннымъ еще сокомъ; *a*—трубка, проводящая паръ въ спираль сковороды *B*; *bb*—спиральная трубка для нагрѣванія сковороды *B*; *c*—трубка, проводящая пары, происходящія отъ нагрѣванія сиропа въ сковородѣ *C*, въ спираль сковороды *B*; *d*—трубка, проводящая пары изъ пароваго котла въ спираль сковороды *C*, чтобы увеличить количество паровъ, необходимыхъ для увариванія сока; *ee*—трубка, проводящая паръ изъ пространства сковороды *C* въ трубки, *DD*, для охлажденія; *gg*—трубка, которою сковорода *C* можетъ наполняться сиропомъ изъ ящика *F*; *h h*—

трубка, служащая для выпораживанія сковороды В; *ii*—трубка для наполненія сковороды В сокомъ, стекающимъ съ поверхности трубокъ *DD* въ желобъ *j* уже нѣсколько выпареннымъ; *jj*—мѣдный желобъ, въ который сливается сиропъ съ поверхности трубокъ *DD* и оттуда трубкою *i* проводится въ сковороду В; *e*—трубка соединяющая трубки *DD* съ цилиндромъ *C*; *m*—кранъ для выпораживанія цилиндра *C*; *n, n*—продолговатыя сита, чрезъ которыя сокъ сливается тонкими струями на всю поверхность трубокъ *DD*.

5) Аппаратъ Пеллетана.

Пеллетанъ, извѣстный сдѣланными имъ улучшеніями во всѣхъ частяхъ фабрикаціи сахара, устроилъ особеннаго рода выпарительную сковороду съ безвоздушнымъ пространствомъ, которая во многихъ отношеніяхъ отличается отъ описанныхъ выше. Сосудъ, въ которомъ выпаривается сиропъ, есть мѣдный цилиндръ, подобный паровому котлу. Увариваніе производится посредствомъ рѣшетчатой системы трубокъ, которыя нѣсколько короче сковороды; эти соединенныя вмѣстѣ трубки можно опускать въ сковороду по произволу. Сковорода соединяется, посредствомъ широкой, снабженной клапаномъ и краномъ трубки, съ мѣднымъ цилиндрическимъ сгустителемъ, въ который, въ случай надобности, можно впускать холодную воду въ видѣ дождя. Нижняя часть сгустителя соединяется съ насосомъ, въ которомъ сгущаются пары. Пеллетанъ производилъ разрѣженіе воздуха въ своей сковородѣ посредствомъ паровъ, входящихъ въ другія отверстія и уносящихъ съ собою воздухъ; такимъ образомъ можно произвести разрѣженіе до 18 или 20 дюймовъ высоты барометра.

Сбереженіе пара, при аппаратѣ Пеллетана, по его увѣренію, доставляетъ значительныя выгоды. Можно сказать, впрочемъ, что улучшеніе его удачно и что оно можетъ удержаться въ употребленіи при фабрикаціи сахара: форма сковороды такого рода, что она не можетъ терять своей прочности. Легкое выниманіе спиральной трубки даетъ большое преимущество этому ап-

парату, потому что облегчаетъ очищеніе трубокъ; это обстоятельство очень важно въ практикѣ, ибо трубки очень скоро покрываются пригорѣлымъ сахаромъ и потому требуютъ, какъ извѣстно, болѣе или менѣе частой чистки. Аппаратъ Пеллетана былъ улучшенъ Вагенманомъ, который и получилъ на то въ Пруссіи привиллегію.

6) *Американскій сахароварный аппаратъ.*

Въ Луизианѣ, на сахарныхъ заводахъ, употребляется аппаратъ, отличный отъ изобрѣтенныхъ въ Европѣ. Онъ извѣстенъ, по имени изобрѣтателя, подъ названіемъ аппарата Риллье. Въ этомъ аппаратѣ скрытная теплота паровъ, отдѣляющихся отъ сгущаемаго сока, употребляется на увариваніе патоки, т. е. въ американскихъ аппаратахъ употребляется въ пользу теплота, которая, при открытыхъ котлахъ, теряется совершенно бесполезно, а въ приборѣ Деграна—только отчасти. Это начало не ново, но примѣненіе его къ сахарному производству и остроумное устройство, которымъ оно осуществляется, даютъ аппарату Риллье оригинальность новаго изобрѣтенія. Въ Америкѣ этотъ приборъ введенъ съ успѣхомъ въ 1846 году, и съ того времени употребленіе его значительно распространилось; теперь даже нѣкоторые сахарные заводы во Франціи ввели у себя этотъ приборъ.

Приборы эти бываютъ двойнаго и тройнаго дѣйствія; въ первыхъ одинъ и тотъ же паръ дѣйствуетъ два, а въ послѣднихъ три раза. Здѣсь изложимъ описаніе аппарата тройнаго дѣйствія.

Четыре цилиндрическихъ желѣзныхъ котла располагаются одинъ близъ другаго, параллельно; каждый имѣетъ 10 футовъ въ длину и $3\frac{1}{2}$ фута въ діаметръ и поддерживается четырьмя чугунными колоннами. На верхней сторонѣ каждаго котла, по срединѣ его длины, находится цилиндрическій шлемъ, совершенно сходный съ тѣми, которые устроиваются на локомотивныхъ котлахъ. Колонны, на которыхъ расположены котлы, слу-

жать въ тоже время трубками, по которымъ пары изъ одного котла переходятъ въ другой, изъ другаго въ третій т. д.

Означенные котлы, въ нижней части своей, снабжены тонкими трубками, которыя проходятъ сквозь оба дна на подобіе пламенныхъ трубокъ въ локомотивномъ котлѣ; съ каждой стороны котла укрѣплены камеры, въ которыя входятъ эти трубки, а камеры, въ свою очередь, сообщаются съ пустотою внутри колоннъ. Паръ изъ паровика входитъ въ камеру перваго котла, съ задней стороны проходитъ по трубкамъ и, наконецъ, нагреваетъ находящійся въ котлѣ сокъ до кипѣнія. Пары, поднимающіеся отъ сока, входятъ въ шлемъ и уходятъ, по находящейся въ немъ трубѣ, въ камеру съ передней стороны котла, отсюда въ колонну, опускаясь въ ея базу, которая есть ничто иное, какъ полный или пустой внутри ящикъ; на этойже базѣ стоитъ колонна слѣдующаго котла. Паръ, поднимаясь по этой послѣдней колоннѣ, входитъ въ камеру втораго котла и движется по трубамъ, лежащимъ вдоль его; такимъ образомъ паръ нагреваетъ сокъ въ этомъ второмъ котлѣ; точно также паръ поднимается изъ этого сока и идетъ въ третій котелъ и т. д.

Приборъ этотъ, назначенный сначала для добыванія тростниковаго сахара, одинаково годенъ и для свекловичнаго, не требуя никакихъ измѣненій въ другихъ приборахъ. Аппаратъ Рилле даетъ возможность получать сырецъ въ блестящихъ кристаллахъ.

При этомъ аппаратѣ находится приборъ для выниманія пробы, который гораздо проще употребляемыхъ, обыкновенно, на европейскихъ сахарныхъ заводахъ. (*) Вообще, отзывы о приборѣ Рилле чрезвычайно хороши; имъ сберегается значительное количество топлива. Опыты въ Луизианѣ показали, что аппаратъ Рилле требуетъ вдвое менѣ топлива, чѣмъ аппаратъ Деграна и Дерона.

Большіе приборы Рилле перерабатываютъ въ сутки

(*) Подробное описаніе помѣщено въ «Genie industriel», въ январской книжкѣ 1852 года.

отъ 7,000 до 7,500 ведеръ сока, а малые—отъ 4,000 до 2,000. Представляя огромную площадь нагрѣва и испаренія и переваривая при весьма низкой температурѣ, приборъ Риллье очень удобенъ для хорошей кристаллизаци.

6. Разливаніе сиропа въ формы.

Сиропъ, доведенный увариваніемъ до надлежащей густоты, охлаждають до нѣкоторой степени, выливая его изъ выпарительныхъ снарядовъ въ особые сосуды, называемые *холодильниками* или *кульпанами*. (*) На каждомъ заводѣ необходимо всегда имѣть два такихъ холодильника: одинъ—для охлажденія перваго сиропа, а другой—для получаемой изъ него патоки. Они бывають, обыкновенно, круглые, съ выпуклымъ дномъ, діаметромъ въ 4½ фута, глубиною въ 2 фута и снаружи обтягиваются желѣзными кольцами.

Удачная кристаллизаци зависитъ отъ многихъ практическихъ условій. Какъ не весь сахаръ, находящійся въ уваренномъ сиропѣ, можетъ выкристаллизоваться, и самая важная выгода заводчика состоитъ въ полученіи возможно большаго количества кристаллическаго сахара, то, при кристаллизаци, нужно соблюдать всѣ условія, отъ которыхъ зависитъ получение большаго количества кристалловъ и легчайшее отдѣленіе отъ нихъ патоки. Одно изъ главнѣйшихъ условій состоитъ въ томъ, чтобы сиропъ охлаждался постепенно въ холодильникахъ до температуры 64—60° Реомюра. Охлажденіе сиропа замедляютъ, помѣщая холодильникъ въ тепломъ мѣстѣ при температурѣ отъ 18 до 20 или 22 до 25 град. Реомюра. На поверхности сиропа, при охлажденіи, показывается твердая кора кристаллическаго сахара, и вся масса его принимаетъ зернистый видъ; тогда приступаютъ къ наполненію формъ. Для этого мѣшаютъ массу большимъ деревяннымъ весломъ и, отскребая ее отъ боковъ сосуда, накладываютъ въ *ендовы* съ ручками, и изъ нихъ разливають въ формы. (**)

(*) Холодильники въ Малороссіи называются *казанами*.

(**) При сгущеніи парами въ аппаратъ съ безвоздушнымъ пространствомъ,

Сахарныя формы бываютъ различнаго вида и устройства, по бѣльшей части, глиняныя, или изъ листоваго желѣза, выкрашенныя масляною краскою. Формы, обыкновенно, имѣютъ видъ бездоннаго или открытаго при основаніи конуса вышиною въ 3 фута и діаметромъ, при основаніи, въ 15 дюймовъ; на остромъ концѣ ихъ сдѣланы небольшія отверстія. Обыкновенно, онѣ бываютъ вмѣстимостью до 2 ведеръ и называются *лужбовыми*; большіяже формы, до 5 ведеръ, называются *бастровыми*.

Формы, предъ наполненіемъ сиропомъ, смачиваются водою, для того, чтобы не всасывали въ себя налитаго въ нихъ сиропа: въ противномъ случаѣ, выкристаллизовавшійся сахаръ въ головахъ трудно быlobы вынимать изъ нихъ. На нашихъ заводахъ первый сиропъ выливается не въ глиняныя, а въ большія желѣзныя формы, вышиною до 3-хъ футовъ и діаметромъ, въ широкомъ концѣ, 1 футъ: онѣ выгоднѣе глиняныхъ тѣмъ, что не ломаются и безопасно переносятся изъ одного мѣста въ другое.

Формы, если онѣ были уже въ употребленіи, представляютъ на полъ той комнаты гдѣ разливается сиропъ, одну подлѣ другой, въ нѣсколько рядовъ, какъ можно прямѣе. Когда формы установлены и сиропъ нѣсколько охлажденъ, приступаютъ къ самой разливкѣ. Для разливки сиропа употребляютъ мѣдныя енды, 15 дюймовъ въ діаметрѣ, глубиною въ 9, а носки ихъ выдаются впередъ на 9 дюймовъ. Ширина енды на одинъ дюймъ ниже краевъ равна 12 дюймамъ, а при концѣ 11 дюймамъ. Къ прямо противоположнымъ сторонамъ верхняго края енды придѣляются ручки, а для наполненія енды употребляютъ мѣдныя ковши, насаженные на древко.

По свойствамъ коры, образовавшейся на поверхности охлаждаемаго сиропа, судятъ о кристаллизациі сахара:

сиропъ спущается при температурѣ ниже той, какая требуется для разливки въ формы; почему, вмѣсто холодильника, употребляется *теплотникъ*: это большой полусферическій котелъ съ двойными стѣнками, въ пространство между которыми опускается паръ, который такимъ образомъ нагреваетъ сахарную массу или, какъ выражаются заводчики, утѣнъ (отъ *utensil*—разливъ или сиропъ, готовый къ разливкѣ).

сухая, толстая кора есть признакъ хорошей кристаллизации, а тонкая — дурной. По замѣчаніямъ Лафарга, кора бываетъ тѣмъ крѣпче, чѣмъ плотнѣе или богаче сахаромъ свекловичный сокъ; такъ, напримѣръ, сокъ въ 10° по ареометру Боме, мало окрашенный послѣ обработки на сиропъ, бывъ уваренъ до надлежащей степени, даетъ сухую крѣпкую кору; твердость же коры зависитъ оттого, крупный или мелкій костяной уголь употребленъ для обезцвѣчиванія сока: въ первомъ случаѣ, она бываетъ менѣе твердою, хотя сиропа получается болѣе. Образование на днѣ холодильника большаго количества кристалловъ сахара, когда еще сиропъ не охлажденъ до надлежащей степени, считается признакомъ хорошей кристаллизации; отдѣляющіеся пары, съ болѣе или менѣе сильнымъ запахомъ аммоніака, при мѣшаніи сиропа въ холодильникъ, указываютъ на худую кристаллизацию, а пары съ особеннымъ пріятнымъ запахомъ — на хорошую. Чѣмъ менѣе сиропъ кажется окрашеннымъ въ холодильникъ, тѣмъ чище и болѣе получается сахаръ.

Красноватая, клейкая, пѣна, образующаяся при сливаніи сиропа въ холодильникъ и покрывающая, слѣдовательно, сиропъ довольно толстымъ слоемъ, служитъ признакомъ худой кристаллизации: въ этомъ случаѣ на дно сковороды кристаллы сахара вовсе не осаждаются, или только въ очень маломъ количествѣ. При мѣшаніи сиропа, развивается сильный аммоніачный запахъ, и сиропъ, въ такомъ случаѣ, бываетъ всегда сильно окрашенъ. Сиропъ съ такими признаками, при разливаніи его въ формы, часто не выдѣляетъ сахара. Если сахаръ, при охлажденіи сиропа въ холодильникъ отъ 60 до 20 градус. Реом., нисколько не выкристаллизовывается, то сиропъ, будучи разлитъ въ формы, остается и здѣсь въ такомъ же состояніи.

Когда всѣ эти признаки показываютъ, что кристаллизация произошла надлежащимъ образомъ, сиропъ, по охлажденіи, разливаютъ въ формы. Прежде разливки, на нѣкоторыхъ заводахъ, сиропъ въ холодильникъ тщательно перемѣшиваютъ, что особенно соблюдается при рафинировкѣ сахара; другіе же, напротивъ, считаютъ

перемешиваніе болѣе вреднымъ, нежели полезнымъ, утверждая, будто эта операція замедляетъ кристаллизацию. Большая часть заводчиковъ мѣшаютъ сиропъ уже тогда, когда формы наполнены имъ до половины.

Разливка сиропа производится слѣдующимъ образомъ: работникъ, зачерпнувъ изъ холодильника сиропъ, наполняетъ имъ $\frac{2}{3}$ ендовы. Это количество сиропа, другимъ работникомъ, разливается въ двѣ формы, такъ, что каждая изъ нихъ наполняется имъ только до половины. Выпорожненные ендовы наполняются снова такимъ же количествомъ сиропа, которое выливается въ другія двѣ формы. Работникъ, наполняющій ендовы сиропомъ, черпаетъ его сначала только сверху, до тѣхъ поръ, пока наполнятся имъ всѣ формы до половины; послѣ того, работникъ слегка перемешиваетъ его и соскабливаетъ со стѣнокъ котла образовавшіеся на нихъ сахарные наросты. Такое перемешиваніе повторяется, по временамъ, по мѣрѣ разливки сиропа въ формы, самымъ осторожнымъ образомъ, чтобы онъ не могъ скоро охладиться, при чемъ ендовы наполняются сиропомъ уже не съ поверхности, а со дна холодильника, и сиропъ, налитый, въ извѣстномъ количествѣ, въ каждую ендову, разливается уже по тремъ формамъ. Обойдя всѣ формы, такимъ образомъ, работникъ разливаетъ слѣдующую ендову сиропа снова по четыремъ формамъ, затѣмъ по шести, стараясь распределить его въ нихъ какъ можно равномернѣе; наконецъ три ендовы, потомъ двѣ и одна разливаются во всѣ формы.

Изъ сказаннаго видно, что вмѣстимость холодильника должна быть въ точности опредѣлена, чтобы знать заранее, сколько нужно наполнить формъ, такъ, чтобы извѣстное число ихъ совершенно наполнилось сиропомъ изъ одного холодильника. Такого рода наполненіе формъ необходимо, чтобы во всѣхъ формахъ получить одинаковую смѣсь, которая будетъ въ нихъ тѣмъ однороднѣе, чѣмъ больше взмѣшиваютъ сиропъ, остающійся на днѣ холодильника. Еслибы наполнять формы сиропомъ одну послѣ другой съ разу доверху, то въ первой формѣ, когда сиропъ даже очень хорошъ, полу-

чается очень мало кристалловъ, которые, при пробѣлкѣ, опустилисьбы слишкомъ, между тѣмъ, какъ въ послѣдней формѣ выдѣляласьбы очень трудно патока, которая, въ этомъ случаѣ, былабы распределена въ твердой массѣ сахара.

При разлилкѣ должно наблюдать, чтобы всѣ формы были наполняемы до верха : чѣмъ полнѣе формы, тѣмъ сахаръ лучше въ нихъ очищается. По совершенномъ наполненіи формъ, онѣ оставляются въ покое до тѣхъ поръ, пока на поверхности сахарной массы образуется нѣсколько плотная кора. Тогда приступаютъ къ *мѣшанію* или *рулеванію* сахара въ формахъ. Это производится деревянными *ножнами*, которые суть ничто иное, какъ планочки длиною до $1\frac{1}{2}$ арш., шириною въ $\frac{3}{4}$ вершка, а толщиною $\frac{1}{4}$ вершка, къ одному концу нѣсколько заостренныя и сдѣланныя изъ твердаго и упругаго дерева (изъ березы или, лучше, изъ клена). Этимъ мѣшаніемъ кристаллы размѣшиваются по всей формѣ равномерно.

Когда кристаллизація совершится и формы остынутъ, тогда относятъ ихъ въ очистильню или помѣщеніе, гдѣ стекаетъ изъ нихъ патока, при открываніи отверстія формъ. Если сиропъ хорошаго качества, то отверстия оттыкаются чрезъ 12 часовъ; а если признаки увариваемаго сиропа показывали дурную кристаллизацію, или когда сахаръ вываривается во второй разъ, т. е. изъ патоки, то отверстия открываютъ не раньше 5 или 6 дней. Въ послѣднемъ случаѣ нѣкоторые заводчики ставятъ формы въ нетопленную комнату и, чтобы сиропъ скорѣе охладился, отворяютъ въ ней окна и двери.

Для стеканія патоки, формы ставятся на довольно крѣпкіе глиняные горшки. Явленія, замѣчаемыя при вытеканіи патоки, даютъ возможность судить объ успѣхѣ работъ освѣтленія, сгущенія сока и окончательнаго увариванія сиропа. Если еще до вытеканія патоки изъ формы, на сахарѣ образуются небольшія углубленія и поверхность его будетъ имѣть трещины въ двухъ или трехъ мѣстахъ, то патоки вытекаетъ не болѣе 45%. Напротивъ, когда сиропъ не уваренъ до надлежащей степени, тогда, при стеканіи патоки, сахаръ упадетъ

внизъ глубоко, и тѣмъ глубже, чѣмъ сиропъ былъ жиже: при этомъ патока сливается всегда болѣе 50%; кромѣ того, она еще остается въ значительномъ количествѣ между кристаллами сахара, такъ, что, если сахаръ помѣшать наверху, то онъ еще болѣе опадаетъ и опустится почти до половины формы. Не рѣдко количество патоки доходитъ при этомъ до 65 или 70%, иногда даже, при слабомъ увариваніи, до 80.

Послѣ трехъ или четырехъдневнаго стоянія формъ надъ горшками, когда патока совершенно изъ нихъ вытечетъ, снимаютъ ихъ и переносятъ въ другое, болѣе просторное, помѣщеніе, постоянно нагрѣваемое до 20—25° Реомюра; тамъ онѣ ставятся на другіе горшки и оставляются до тѣхъ поръ, пока сахаръ достаточно пробѣлится, что происходитъ втеченіе трехъ недѣль.

Горшки, на которые ставятся формы для стеканія изъ нихъ патоки, по свойству матеріала, изъ котораго они сдѣланы, очень легко разбиваются, при чемъ формы, падаютъ и сахаръ, не успѣвшій еще достаточно окрѣпнуть, разливается на полъ. Если разбивается одинъ изъ горшковъ въ срединѣ ряда, то, для замѣна его новымъ, нужно потревожить нѣсколько сосѣднія формы, а это сопряжено съ опасностью разбить и другія. Всѣ эти обстоятельства такъ не рѣдки на заводахъ, что полы помѣщений, гдѣ ставятся горшки съ формами, бывають покрыты довольно толстымъ слоемъ патоки. Для отвращенія этого неудобства, многіе заводчики ставятъ формы на станки и патока, стекающая съ формъ по желобамъ, проводится въ общій пріемникъ; но и желоба также представляютъ ту невыгоду, что на нихъ остается вмѣстѣ съ патокою вышедшій изъ формъ сахаръ и что, при дальнѣйшемъ вытеканіи патоки изъ другихъ формъ, стеканіе съ желобовъ очень затрудняется, и она переливается чрезъ края на полъ.

Г. Леду, на своемъ заводѣ въ Камбре, ставитъ формы на станки въ четыре ряда, подъ которыми наклонно расположенъ цинковый каналъ, шириною равный ширинѣ четырехъ рядовъ; по этому каналу патока проводится въ общій резервуаръ.

Въ 1831 году, Лафаргъ, при постройкѣ новаго завода, желая избѣжать употребленія горшковъ, устроилъ, для разливки сахара по формамъ, комнату съ продиравленнымъ поломъ. Въ этой комнатѣ формы ставятся въ отверстія продиравленнаго пола, лежащаго на балкахъ; патока изъ нихъ стекаетъ въ общій пріемникъ. Полъ этотъ со всѣхъ четырехъ сторонъ устроенъ покато, и формы на немъ поддерживаются стойками: поэтому онѣ никакъ не могутъ упасть, и сиропъ, выходя изъ нихъ, тотчасъ стекаетъ въ общій пріемникъ. На другомъ заводѣ г. Лафаргъ устроилъ такого рода полъ не только въ тѣхъ отдѣленіяхъ, гдѣ сахаръ разливается въ формы, но и тамъ, гдѣ онъ пробѣливается. Многіе поняли выгоду этого устройства и теперь на многихъ заводахъ устрояются такіе полы.

7) Очищеніе и пробѣлка сахара.

Очищеніе и пробѣлка сахара клерсомъ, по старому способу, состоитъ въ процѣживаніи клерса, т. е. насыщеннаго раствора чистаго кристаллическаго сахара, чрезъ сахаръ, выкристаллизовавшійся въ формахъ. Клерсъ, просачиваясь чрезъ такой сахаръ въ формахъ, не растворяя кристалловъ, извлекаетъ только оставшійся въ нихъ некристаллическій паточный сахаръ, заключающійся въ промежуткахъ кристалловъ и сообщающій имъ бурый цвѣтъ: послѣ этой операции сахаръ дѣлается бѣлѣе.

Необходимыя условія для надлежащаго хода этой операции состоятъ въ слѣдующемъ:

- 1) Клерсъ долженъ содержать только кристаллическій сахаръ и, чтобы, при процѣживаніи, онъ не могъ болѣе растворять кристалловъ, долженъ быть совершенно насыщенный.

- 2) Плотность клерса не должна быть менѣе плотности патоки, вытекающей по очищеніи.

- 3) Пробѣлка клерсомъ должна быть произведена въ то время, когда патока изъ формъ совершенно вытечетъ.

- 4) Температура комнатъ, гдѣ производится пробѣлка,

должна не измѣняться, а быть постоянно около 15° Реомюра.

При очищеніи сахара клерсомъ, поверхность его тщательно разравниваютъ, потомъ наливаютъ въ каждую форму около 7 фунтовъ клерса; по прошествіи 12 часовъ, снова наливаютъ такоеже количество клерса, затѣмъ въ третій разъ и, наконецъ, оставляютъ стоять 3 или 4 часа до совершеннаго сливанія жидкости.

По прошествіи этого времени, получается сахаръ сухой, чистый и мало подверженный измѣненіямъ.

На всѣхъ почти бранденбургскихъ свеклосахарныхъ заводахъ для очищенія сахара, получаемаго при обработкѣ первой патоки, употребляютъ способъ Шютценбаха, т. е. увариваютъ сиропъ до такой степени, чтобы, при сливаніи его въ холодильникъ, образовалось въ немъ какъ можно больше кристалловъ. Изъ холодильника, по достаточномъ охлажденіи, онъ выливается въ четырехугольные деревянные ящики, въ $1\frac{1}{2}$ фута длиною и шириною и въ 5 или 6 дюймовъ вышиною; ящики, вмѣсто дна, снабжены тонкою проволочною сѣткою, такъ, чтобы невыкристаллизовавшійся сиропъ могъ легко чрезъ нее стечь.

Патока изъ всѣхъ этихъ ящиковъ сливается въ подставленный подъ ними резервуаръ изъ бѣлой жести, откуда и убирается по назначенію.

Чтобы способствовать сливанію патоки, пускаютъ паръ въ ту комнату, гдѣ стоятъ ящики, до тѣхъ поръ, пока температура будетъ не менѣе 25° Реомюра: въ этомъ случаѣ, патока, находясь постоянно въ соприкосновеніи съ парами, стекаетъ гораздо лучше. Какъ скоро первая патока совершенно вытекла, кристаллы сахара, остающіеся въ ящикѣ, обливаются клерсомъ; послѣ каждого сливанія патоки, обливаніе кристалловъ новымъ количествомъ клерса продолжается до тѣхъ поръ, пока сахаръ получитъ достаточную чистоту и бѣлизну: этой цѣли достигаютъ, большею частію, обливаніемъ сахара въ пятый разъ, и по истеченіи 8—14 дней. Слитый съ кристалловъ сахара клерсъ, въ послѣдніе разы, употребляется на очи-

женіе новаго количества нечистаго сахара и потомъ уже самъ уваривается на сахаръ. (*)

Продолжительность пробѣлки, по описанному способу, есть одно изъ важныхъ неудобствъ при фабрикаціи сахара; для устраненія ихъ, было предложено много способовъ, которые въ настоящее время и вводятся въ употребленіе.

Способомъ г. Делабара сокращается время пробѣлки до двухъ часовъ, и это достигается помощію особаго аппарата, состоящаго изъ пустаго внутри цилиндра или трубы и нѣсколькихъ воронокъ, сообщающихся съ нимъ посредствомъ трубокъ. Въ этихъ воронкахъ удерживаются формы нижнимъ концомъ, внутри цилиндра разрѣзаютъ воздухъ, пропуская туда паръ и потомъ охлаждая его водою. На сахаръ въ формахъ наливаютъ клерсъ и отпираютъ краны у всѣхъ трубокъ, сообщающихся цилиндръ съ формами; клерсъ, вслѣдствіе большаго давленія на него наружнаго воздуха, просачивается чрезъ сахаръ очень скоро. Наливаніе его вновь повторяется до тѣхъ поръ, пока сахаръ совершенно выбѣлится, что, какъ выше сказано, продолжается не болѣе двухъ часовъ.

Этойже цѣли г. Ганевальдъ достигаетъ своими привилегированными формами: они отличаются, собственно, тѣмъ, что объемомъ въ 16 разъ болѣе обыкновенныхъ и соединены съ воздушнымъ насосомъ, вытягивающимъ изъ нихъ воздухъ. Употребленіе этихъ формъ, въ коихъ кристаллизація происходитъ гораздо правильнѣе, нежели въ обыкновенныхъ, сокращаетъ работу пробѣлки сахара на подобіе аппарата Делабара. На заводахъ въ Россіи, по большей части, пробѣливаютъ пески, заливая ихъ прежде клерсомъ, и потомъ накладываютъ слой глины; тѣмъ пробѣлка и оканчивается. — Когда изъ носка формъ не вытекаетъ больше сиропа или патоки, и *лапа*, т. е. широкій конецъ сахарной головы, подсох-

(*) Въ Малороссіи пробѣлка сахара производится, взято клерса, трехъ-пробныхъ виномъ, смѣшаннымъ пополамъ съ водою. Эту жидкость употребляютъ точно также, какъ и клерсъ. Способъ этотъ весьма дорогъ и долженъ быть замѣненъ другими.

нетъ, выбиваютъ изъ формы сахаръ, очищаютъ его отъ пятенъ и желтизны и относятъ въ сушильни.

Въ послѣднее время, для пробѣлки сахара, и на свекло-сахарныхъ заводахъ, болѣе и болѣе, вводятся въ употребленіе, такъ называемыя, центробѣжныя машины, сходныя съ тѣми, которыя употребляются на бѣлильныхъ и ситцевыхъ фабрикахъ для просушиванія тканей.

Чтобы оцѣнить всѣ выгоды, доставляемыя центробѣжными машинами, сравнимъ ихъ съ ручною работою въ отношеніи времени и издержекъ, употребляемыхъ на пробѣлку сахара.

1) Операція пробѣлки сахара требуетъ много работниковъ и не менѣе 15—18 дней для сахара первой кристаллизаціи, а для второй—нѣсколько недѣль и даже мѣсяцевъ; центробѣжныя машины, приводимыя въ движеніе силою общаго двигателя, требуютъ только 4-хъ работниковъ, и, притомъ, съ помощью этихъ машинъ можно достигнуть въ нѣсколько минутъ тѣхъ же результатовъ, для которыхъ, по старому способу, потребовалось бы до двухъ недѣль. Кромѣ того, при центробѣжныхъ машинахъ совершенно сберегаются издержки на топливо.

2) Измѣненіе кристаллическаго сахара и клерса отъ продолжительной обработки, т. е. отъ продолжительнаго прикосновенія съ воздухомъ, по старому способу, почти совершенно устраняется при употребленіи центробѣжныхъ машинъ; поэтому и вытекающая патока съ большею выгодною можетъ быть тотчасъ увариваема на сахаръ.

3) Для пробѣлки обыкновеннымъ способомъ нужно употребить не менѣе ведра клерса на форму, между тѣмъ, какъ центробѣжная машина требуетъ только $\frac{1}{3}$ ведра.

Изъ всего этого видно, что введеніе въ употребленіе центробѣжныхъ машинъ въ отношеніи выгодъ, ими доставляемыхъ, можно поставить наравнѣ съ введеніемъ костянаго угля, безъ котораго свеклосахарное производство никогда не могло бы выдерживать соперничества съ колоніальнымъ.

Центробѣжная машина, дѣйствующая успѣшно на

многихъ заводахъ во Франціи и въ колоніяхъ и изготовляемая на извѣстной фабрикѣ Келя, Хелюса и К^о, представлена на фигурахъ 75, 76 и 77. (*)

На фигурѣ 75 она изображена частію въ разрѣзѣ вертикальною плоскостію, проходящею чрезъ ось машины, и частію въ наружномъ видѣ: такимъ образомъ, вращающійся цилиндръ *A* съ принадлежностями, окружающій его цилиндръ *D*, въ которомъ собирается паточка, выбрасываемая изъ вращающагося цилиндра центробѣжною силою, и устой *E*, съ лѣвой стороны, изображены въ разрѣзѣ; верхняяже часть машины, содержащая приводы, изображена въ наружномъ видѣ.

Существенную часть машины составляетъ вращающійся цилиндръ *A*: цилиндръ этотъ отливается изъ чугуна; сверху онъ открытъ, дно его нѣсколько вогнуто, бока продиравлены множествомъ круглыхъ отверстій; на фиг. 76, изображена часть боковой стѣнки отдѣльно и въ большемъ масштабѣ. Среднюю часть цилиндра занимаетъ полый конусъ *B*, который отливается вмѣстѣ съ дномъ и боками цилиндра: этимъ образуется кольцевое пространство около средняго конуса, въ которое помещается обрабатываемый сахаръ.—Продиравленная боковая поверхность этого кольцеобразно вращающагося вмѣстелища обтянута, съ внутренней стороны, плотною сѣткою или металлическою тканью *b*, которая, при вращеніи прибора, задерживаетъ кристаллики сахара при проходѣ потоки сквозь отверстія. Цилиндръ *A* укрѣпленъ на вертикальной оси *C* такъ, что она проходитъ въ срединѣ полого конуса; цилиндръ соединенъ съ осью наглухо и вращается вмѣстѣ съ нею. Нижний конецъ оси (пятникъ) округленъ и опирается на стальную пластинку *c*. Чтобы уменьшить треніе и разгоряченіе пятника, при столь быстромъ вращеніи, какое имѣютъ, обыкновенно, центробѣжные приборы, пятникъ и подпятникъ погружены въ масло. Для этого на днѣ неподвижнаго цилиндра укрѣплена, посредствомъ винтовъ, чугунная коробка *Z*; въ срединѣ дна этой коробки помещается стальной подпятникъ

(*) Bulletin de la Société d'Encouragement, Octobre 1830.

С; онъ укрѣпленъ въ днѣ коробки посредствомъ винта *d*. Дно неподвижнаго цилиндра *D* отливается такъ, чтобы оно представляло въ срединѣ углубленіе, для помѣщенія коробки *Z* и оконечности винта съ его гайкою, которыми укрѣпленъ подпятникъ *c* (на чертежѣ ясно видно, какую, сообразную съ этимъ требованіями, форму имѣетъ дно цилиндра *D*). Въ верхней части коробки *F*, сдѣлано отверстіе, чрезъ которое проходитъ подпятникъ. Какъ стальной подпятникъ *c* имѣетъ видъ плоской дощечки, то ось удерживается въ вертикальномъ положеніи верхнею частию коробки, которая поэтому должна быть помѣщена совершенно правильно относительно центральной оси прибора; отверстія, которыя находятся въ соприкосновеніи съ осью, должны быть, также, какъ и подпятникъ *c*, изъ твердой стали. Коробка *F* вся наполняется масломъ: оно стоитъ въ ней на такой высотѣ, что верхняя часть пятника постоянно прикасается къ маслу, скопляющемуся между пятникомъ, и обхватывающею его стальною крышкою *e*. Дно неподвижнаго цилиндра *D* вокругъ стѣнокъ вогнуто такъ, что образуется круговой каналъ, въ которомъ собирается патока; выбрасываемая сквозь бока *a* вращающагося цилиндра, во время работы; изъ круговаго канала она стекаетъ трубою *K* въ резервуары; этихъ спусковыхъ трубокъ находится двѣ или три, для того, чтобы можно было собирать въ отдѣльные резервуары патоку, вытекающую сначала, и ту, которая вытекаетъ потомъ, при первомъ и второмъ поливаніи клерсомъ.

Работа пробѣлки сахара на этомъ приборѣ производится слѣдующимъ образомъ: помѣстивъ выкристаллизовавшійся сахаръ въ приборъ, сообщаютъ ему скорость 1200 оборотовъ въ минуту и приступаютъ къ первой пробѣлкѣ сахара клерсомъ, который вливаютъ, не останавливая машины, на полномъ ея ходу. Пробѣлки клерсомъ производится еще два раза, въ извѣстные промежутки времени. Патока первой пробѣлки и патока окончательнаго пробѣлкиваются собираются отдѣльно. Сахаръ принимаетъ, во вращающейся машинѣ, видъ пола-

го цилиндра; бѣлизнаже его, очевиднымъ образомъ, возвышается послѣ каждой пробѣлки клерсомъ.

Перейдемъ теперь къ описанію приводовъ.

На верхнемъ краѣ неподвижнаго цилиндра *D* укрѣплены устои *E*; на половинѣ высоты онѣ соединяются сводообразною частію, въ вершинѣ которой находится отверстіе, для верхняго конца вертикальной оси *C*; въ это отверстіе вставленъ цилиндръ изъ твердой стали. Верхнія части устоевъ поддерживаютъ горизонтальную ось *H*, которая получаетъ движеніе отъ общаго двигателя, посредствомъ ремней, обходящихъ барабанъ *f*; рядомъ съ этимъ барабаномъ, какъ обыкновенно, насаженъ барабанъ *I*. Для передачи отъ горизонтальной оси *H* вращательнаго движенія вертикальной оси *E*, служатъ: конусъ *g* на горизонтальной оси и конусъ *F* на вертикальной. Чтобы треніе между ними было достаточно для этой передачи, конусъ *F* обтянуть ремнемъ *j*, идущимъ по боковой его поверхности отъ вершины къ основанію; поверхность конуса *g* не обтянута кожею, потому что въ этомъ случаѣ кожа истиралась бы слишкомъ скоро, между тѣмъ, какъ, для передачи движенія, достаточно, какъ опыты показываютъ, если только и одинъ изъ конусовъ обтянуть кожею. Чтобы это треніе не уменьшалось, а было, по возможности, постоянно, при неизбежномъ обтираніи конусовъ *g* и *F*, употреблено слѣдующее устройство: ось *H* можетъ скользить въ своихъ подшипникахъ, одинъ изъ концовъ ея (на чертежѣ съ лѣвой стороны) постоянно надавливается, весьма сильно, пружиною *M*, которая составлена изъ нѣсколькихъ стальныхъ полосъ и укрѣплена нижнимъ концомъ на устоѣ: такимъ образомъ конусъ *g* постоянно прижатъ къ конусу *F* силою, соотвѣтствующею упругости пружины *M*. — Вмѣсто передачи движенія посредствомъ тренія этихъ двухъ конусовъ, нѣкоторые стрителѣ употребляютъ безконечный винтъ и зубчатое колесо съ зубцами соотвѣтственной формы (на фигурѣ 77); зубчатое колесо *P* насаживается на горизонтальной оси *H*, а верхній конецъ вертикальной оси *C* снабжается винтовою нарѣзкою *Q*. Этотъ способъ передачи движенія употребляютъ тогда, когда скорость

вращенія оси *H* не можетъ быть очень велика, между тѣмъ ось *C* должна вращаться съ весьма большою скоростью; впрочемъ, приводъ, состоящій изъ трущихся конусовъ, гораздо менѣе портится. Зубчатое колесо и винтъ, при самой незначительной неправильности въ формѣ зубцовъ и винтовой нарезки, могутъ ломаться, при столь быстромъ вращеніи, какого требуютъ центробѣжныя машины.

Отъ верхней части устоевъ *E*, нѣсколько ниже подшипниковъ, въ которыхъ вращается ось *H*, поднимаются наклонно (подъ угломъ 45°) подпорки *R* и *R'*, верхнія части которыхъ бываютъ съ отверстіями, для прохода четырехъугольной желѣзной полосы *N*, которая расположена параллельно оси *H*. Правый конецъ полосы *N* проходитъ въ подпоркѣ *R* насквозь и можетъ свободно скользить въ ней; на лѣвой сторонѣ въ подпоркѣ *R* сдѣлана винтовая нарезка: въ нее вставлена муфта съ соотвѣтствующею нарезкою; эта муфта можетъ быть вращаема рукояткою *O*; въ муфту входитъ полоса *N* концомъ, съ этой стороны кругло обточеннымъ и внутри муфты расширеннымъ. Если муфта будетъ вращаема рукояткою, то она или подается впередъ, или отходитъ назадъ; полосаже *N* слѣдуетъ за нею во всѣхъ этихъ движеніяхъ. На полосу *N* укрѣплены два параллельные катка *k* и *k'*, между которыми проходитъ ремень, идущій отъ двигателя на барабанъ *J*; поэтому, сообщая движеніе рукояткѣ *O*, можно передвинуть ремень съ барабана *I* на вольный барабанъ *I'* и тѣмъ остановить вращеніе прибора, или обратно.

При скорости вращенія цилиндра *A*, не менѣе 1200 оборотовъ въ минуту; описанная центробѣжная машина дастъ, послѣ двойнаго промыванія клерсомъ, 3 нуда сухаго сахара. На закладку сахара, обработку его вращеніемъ и разгрузку, требуется только 15 минутъ; слѣдовательно, въ продолженіе 10-часовой работы эта машина можетъ доставить до 125 пудовъ очищеннаго сахара.

Другая центробѣжная машина, употребляемая въ настоящее время для пробѣлки сахара, изготовляемая въ механическомъ заведеніи Сейрига, Рольфа и К^о, со-

стоитъ изъ двухъ полыхъ цилиндровъ, внутри которыхъ, на вертикальныхъ осяхъ, утверждены продиравленные барабаны, обтянутые тонкою проволоочною тканью, имѣющіе по срединѣ, подобно упомянутому выше, вогнутое коническое дно. При вращеніи этихъ барабановъ, патока, дѣйствіемъ центробѣжной силы, выбрасывается изъ нихъ чрезъ боковыя стороны на дно полыхъ цилиндровъ, и сахаръ, при надлежащемъ ходѣ операціи, остается въ нихъ чистымъ, сухимъ и бѣлымъ.

Опыты на заводѣ г. Кле (Claes), въ Лембенѣ, въ Бельгій, показали, что каждымъ барабаномъ этой машины, въ продолженіе 5 минутъ, можно очистить до 3-хъ пудовъ сахара первой кристаллизаціи и въ продолженіе 10 минутъ около $1\frac{3}{4}$ пуда сахара второй кристаллизаціи. Предполагая, что оба продукта въ сложности требуютъ 7 минутъ для очищенія, ясно, что, помощію этой машины, ежедневно можно получать до 300 пудовъ перваго и 175 пудовъ втораго продукта.

На фигурѣ 78 представленъ наружный и внутренній видъ этой машины, а на фиг. 79—видъ ея съ другой стороны.

A—каменная платформа, служащая фундаментомъ машины.

B—чугунный цилиндрическій ящикъ, съ вогнутымъ дномъ, какъ видно на чертежѣ; въ срединѣ сего находится отверстіе, куда вставляется чашка *a*, поддерживающая другую чашку *b*; въ срединѣ послѣдней чашки утверждена стальная пластинка *C*, на которой вращается ось барабана *F*.

C—крышка цилиндрическаго ящика, прикрѣпленная къ нему 4-мя винтами.

D—чугунныя подставки, по три на каждомъ ящикѣ, плотно привинченныя къ крышкѣ *C* и поддерживающія столбы *E* и *E'*.

F—продиравленный барабанъ, обтянутый тонкою металлическою тканью, утвержденный на оси *e*. Верхній конецъ оси *l* входитъ въ цилиндрическую коробку *G*, и вращается въ ней: коробка *G*; посредствомъ винта *h*, соединена съ другою цилиндрическою коробкою *i*, прикрѣпленною нагелемъ *f* къ подшипнику *k*; въ под-

шпинникъ *K* вращается ось конического барабана *G*; на обоихъ концахъ котораго насажены конусы *H, H'*, служащіе для передачи движенія оси *e* каждаго барабана, посредствомъ концовъ *K, K*. Конусы *K* внутри пустые; въ нихъ наливается масло для уменьшенія тренія оси въ коробкѣ *G*.

LL—винты, вращающіеся въ подставкахъ *l, l*. Они служатъ для того, чтобы, въ случаѣ надобности, можно было подвигать коническій барабанъ вправо и влево и такимъ образомъ пустить въ ходъ или остановить одинъ или другой барабанъ.

M—винтъ, служащій для уравниванія движенія обоихъ сѣгчатыхъ барабановъ; помонію его, безконечный ремень *y* переходитъ съ одного конца коническихъ барабановъ на другой, и тѣмъ увеличивается скорость одного барабана и уменьшается скорость другаго. Это производится слѣдующимъ образомъ: на концѣ барабана *N* находится безконечный винтъ, сообщающій движеніе колесамъ *p* и *n*, насаженнымъ на одной оси; коническое колесо *n* сообщаетъ движеніе коническому же колесу *m*, насаженному на оси винта *M*, такъ что, при вращеніи его, часть *r* прибора, насаженная на немъ, можетъ двигаться взадъ и впередъ. Этому же движенію слѣдуютъ и катки *O*, соединенные съ *r*, связями *q, q*.

P—желѣзный прутъ, служащій для раздѣленія колеса *p* съ безконечнымъ винтомъ *W*, чтобы остановить подвиганіе ремня *y*; это также можно производить и рукою *S*, насаженною на концѣ *U*.

Q, Q—желѣзныя связи, соединяющія столбы *E, E'*.

R, R—два шкива; одинъ изъ нихъ вольный. Діаметръ ихъ долженъ быть такъ великъ, чтобы коническій барабанъ могъ дѣлать до 400 оборотовъ въ минуту.

S—ручка, служащая для передвиганія ремня *t* съ одного шкива на другой.

X, X—винты, помонію которыхъ коническіе барабаны могутъ приближаться и удаляться одинъ отъ другаго.

По замѣчанію г. Финцеля, описанные здѣсь центробѣжные приборы имѣютъ то неудобство, что, во время работы, отверстія вращающагося сѣгчатого барабана, послѣ

нѣсколькихъ оборотовъ, засариваются частицами сахара. Этотъ недостатокъ г. Финцель устраняетъ, на своемъ заводѣ, слѣдующимъ образомъ.

Въ машинѣ, сходной по устройству съ машиною Сейрига, главная часть ея, т. е. вращающійся барабанъ, нагревается паромъ, доставляемымъ особою паровою коробкою; въ стѣнкѣ наружнаго ящика, почти во всю высоту его, сдѣланъ пазъ, въ который вдвигается первая коробка, соединенная съ паровикомъ особою трубою съ краномъ. Сторона пробки, обращенная къ поверхности вращающагося барабана, продиравлена множествомъ отверстій; во время самой работы, пропускаемый въ коробку паръ стремится струями къ вращающемуся барабану. Наполнивъ, такимъ образомъ, пространство, гдѣ вращается барабанъ, закрываютъ его, обыкновенно, крышкою. Такимъ образомъ, паръ устраняетъ здѣсь важное неудобство описанныхъ выше центробѣжныхъ машинъ.

Центробѣжныя машины у насъ, употребляются еще мало для пробѣлки, а болѣе при отдѣленіи патоки отъ песковъ второй кристаллизаци, и въ этомъ случаѣ онѣ дѣйствуютъ превосходно: въ 12 минутъ изъ песка получаютъ почти сухіе кристаллы, тогда какъ для очищенія его обыкновеннымъ путемъ потребовалось бы времени отъ 4 до 5 недѣль.

8. *Выниманіе изъ формъ и высушиваніе сахара.*

Эта работа производится, обыкновенно, въ особомъ помѣщеніи, находящемся въ верхнихъ этажахъ зданія. Нѣсколько сотенъ формъ переносятъ въ это отдѣленіе и ставятъ острымъ концомъ вверхъ. Если всѣ операци при полученіи сахара были произведены хорошо, то достаточно слабого удара, чтобы голова сахара совершенно вышла изъ формы. По снятіи формы, сахаръ бываетъ болѣе или менѣе бѣлаго цвѣта, смотря по добротѣ сиропа. Если сиропъ былъ хорошо уваренъ, то острая верхушка головы не очень сочна, т. е. не очень много проникнута сиропомъ; она откалывается желѣзною лопаткою и откладывается особо.

Если сиропъ, изъ котораго приготовленъ сахаръ, пѣнился при увариваніи и пѣна попала отчасти въ холодильникъ, то сахаръ очень трудно вынимается изъ формъ, и нужно сильно колотить по нимъ, чтобы вынуть изъ нихъ головы, которыя при этомъ иногда даже разбиваются по срединѣ; выпадающая часть бываетъ достаточно очищена, но все еще сочна и окрашена, остающаяся же, совсѣмъ бурая, содержитъ много патоки и требуетъ еще очищенія. Если встрѣтятся такія формы, то вставляють въ отверстіе ихъ желѣзную зонду, толщиною въ палецъ, и, вдавивъ ее въ сахаръ дюймовъ на 6 или на 8, переносятъ формы опять въ очистильню для спуска изъ нихъ патоки. Подобное затрудненіе при опоражниваніи формъ можетъ встрѣтиться также и въ томъ случаѣ, когда формы до наполненія ихъ не смачиваются водою. Оставшійся на краяхъ формъ сахаръ, по вынутіи изъ нихъ головы, тщательно соскребается, и формы отставляются прочь; для вторичнагоже употребленія ихъ тщательно промываютъ въ водѣ, которая потомъ поступаетъ на выпариваніе.

Когда цѣлая партія сахара вынута изъ формъ, то онъ измельчается на полу, дѣлаемому изъ толстыхъ досокъ. Затѣмъ, вытопивъ на жарко весь этажъ, сахаръ сырецъ переворачиваютъ, чтобы еще больше измельчить его и высушить равномернѣе; потомъ онъ собирается въ кучи дюймовъ 8 или 10 вышиною и оставляется такъ до совершенной просушки, при температурѣ отъ 25 до 30° Реомюра.

Для сушки лучшихъ сортовъ сырца, нѣкоторые заводчики употребляютъ широкія корзины, обтянутыя внутри сукномъ, которыя ставятся на брускахъ такъ, чтобы положенный туда сахаръ обхватывался теплымъ воздухомъ со всѣхъ сторонъ; такимъ образомъ, разумѣется, сахаръ высушивается лучше, чѣмъ на полу. Впрочемъ, такое высушиваніе сахара не предлагается здѣсь, какъ необходимое условіе.

*Общая замѣчанія объ операціяхъ добыванія сахара
сырца.*

Разсмотрѣвъ рядъ операций, имѣющихъ цѣлю получение сахара сырца изъ свекловицы, скажемъ нѣсколько словъ о чистотѣ, которую необходимо нужно соблюдать при всѣхъ этихъ работахъ. Очень не много такихъ заводовъ, на которыхъ можетъ происходить столько нечистоты, какъ на свеклосахарныхъ, и, можетъ быть, никакой другой заводъ не требуетъ столько опрятности въ отношеніи употребляемыхъ снарядовъ.

Упомянемъ о нѣкоторыхъ предметахъ, требующихъ на сей конецъ особенно тщательнаго надзора.

Необходимо, чтобы мѣшки и плетенки были ежедневно вымываемы: пренебреженіе этимъ условіемъ бываетъ причиною худаго качества сахара. Ошибочно былобы предполагать, что мѣшки, въ которыхъ, отъ процѣживаній, осталось небольшое количество веществъ, способствующихъ броженію, имѣютъ вліяніе только на небольшое количество сока, протекающаго чрезъ нихъ сначала, и что будтобы непрерывное притеканіе свѣжаго сока совершенно уничтожаетъ эти вредныя вещества. Какъбы ни было незначительно количество оставшихся въ мѣшкахъ клейковины и другихъ азотистыхъ веществъ отъ предшествовавшихъ процѣживаній, вещества эти не извлекаются свѣжимъ сокомъ, а напротивъ, клейковина, не растворимая въ холодномъ соку, только умножается въ тканяхъ мѣшковъ и портитъ сокъ, проходящій чрезъ нихъ.

Даже самые чистые мѣшки, хотябы чрезъ нихъ процѣживался и самый свѣжій сокъ, послѣ суточного непрерывнаго употребленія, все-таки задерживаютъ часть клейковины и дѣлаются наконецъ липкими, и еслибы потомъ продолжать употребленіе ихъ въ такомъ видѣ, то они моглибы портить сокъ. Поэтому необходимо промывать ихъ чрезъ каждые 24 часа; но какъ клейкое вещество, остающееся въ нихъ, не растворимо въ холодной водѣ, то должно употреблять всегда горячую, или, еще лучше, мѣшки нѣсколько времени вскипятить.

На многихъ заводахъ для этой цѣли находится особый чанъ, наполняемый водою, которая нагревается паромъ, помощію трубки съ отверстіями. Мѣшки, послѣ выкипаченія, промываются въ большомъ количествѣ холодной воды. Для усиѣннѣйшаго дѣйствія этого вывариванія, въ чанъ прибавляютъ нѣскольکو извести; но это, впрочемъ, можетъ вредно дѣйствовать на ткань мѣшковъ. Для лучшаго очищенія мѣшковъ можно также обрабатывать ихъ, хотя въ недѣлю разъ, въ вольномъ щелокѣ или даже въ весьма слабомъ натровомъ.

Когда терочная машина не работаетъ, тогда она должна быть также тщательно вымыта большимъ количествомъ воды, не исключая даже и внутренней части самаго станка и окружающаго ее барабана; желоба и вращающаяся доска, при остановкѣ работы, также должны быть каждый разъ обмываемы, а всѣ деревянные части, къ которымъ прикасается сокъ, равно и ящикъ подъ терками, принимающій мякоть свекловицы, должно обливать известковымъ молокомъ, во время остановки работы. Почти всегда сокъ, протекая по желобамъ, оставляетъ на нихъ, особенно въ углахъ, часть клейковины, которая должна быть, по возможности, удаляема, потомучто она, попадая въ свѣжій сокъ, можетъ способствовать его броженію.

Точно также освѣтительный котелъ и, вообще, всѣ котлы, послѣ каждой операціи, должны быть вымыты, или даже вычищены, потомучто стѣнки ихъ всегда покрываются слоемъ известковыхъ солей.

Плетенки и мѣшки, назначенные для пѣны, доски, стойки, прессы для выжиманія пѣны, всѣ цѣдильные и другіе сваряды также должны быть часто вымываемы, или, по крайней мѣрѣ, по прекращеніи работы на ночь.

За исполненіе всѣхъ этихъ условій фабриканты вознаграждаются не только большимъ количествомъ, но и хорошими качествами получаемаго сахара.

ГЛАВА IV.

ОБЪ ОБРАБОТКѢ ПАТОКИ И БАСТРА, ПОЛУЧАЕМЫХЪ ПРИ ДОБЫВАНІИ СЫРЦА, И О РАБОТАХЪ ДЛЯ ОЧИЩЕНІЯ ДѢЙСТВОВАВШИХЪ СНАРЯДОВЪ.

Собираніе патоки.

Выше было упомянуто, что въ свекловичѣ содержится только кристаллическій сахаръ, который во время производства, отъ разныхъ причинъ, нами подробно разобранныхъ, превращается отчасти въ паточный. Количество патоки, образующейся во время обработки свекловичнаго сока, бываетъ весьма различно, смотря по исполненію тѣхъ работъ, изъ которыхъ слѣдствуетъ переработка бураковъ на сырецъ. Вообще свеклосахарное производство тѣмъ совершеннѣе, чѣмъ меньше образуется патоки.

Въ этой главѣ мы рассмотримъ тѣ работы, которымъ подвергается свекловичная патока.

1) Разливаніе первой патоки въ кристаллизаторы.

Растворъ паточнаго и кристаллическаго сахара, стекающій изъ формъ при отбѣлкѣ сахара, называемый *первою* или *ульфелевою* патокой, уваривается до надлежащей густоты и, послѣ остуженія въ кильфанахъ, разливается въ особые деревянные ящики, выложенные внутри тонкимъ листовымъ желѣзомъ, вмѣстимостью около 60 или 70 пудовъ. Кристаллизаторы эти помѣщаются въ общей сушильнѣ; патока остается въ нихъ около двухъ недѣль. У самаго дна такихъ ящиковъ пробиваютъ дыры, затыкаемые втулками.

2. Выпусканіе второй патоки изъ кристаллизаторовъ.

По прошествіи двухъ недѣль вынимаютъ изъ ящиковъ пробу и удостоверяются, отделилась ли патока

(вторая или бастерная) отъ сахара (бастра). Если проба показываетъ это, то, вынувъ втулки, выпускаютъ патоку, а сахаръ изъ ящичковъ вынимаютъ. Получаемый такимъ образомъ сахаръ называется бастромъ; онъ или отпускается подъ этимъ названіемъ въ продажу, или перерабатывается на лумпъ. Еслиже патока не вытекаетъ свободно и сахаръ остается въ видѣ кашицы и не годится на лумпъ, то эту смѣсь сахара съ патокой выгребаютъ и кладутъ въ шютценбаховы пирамидальные ящики съ проволочнымъ желѣзнымъ дномъ. Изъ этихъ ящичковъ, поставленныхъ надъ особымъ приѣмникомъ, патока понемногу стекаетъ съ сахарныхъ кристалловъ.

3. *Обработка второй патоки.*

Патока, получаемая предъидущею работою и содержащая еще въ себѣ нѣсколько кристаллическаго сахара, поступаетъ въ особые котлы, въ которыхъ разводится водою до 25 или 22 град. Боле. Въ такомъ разведенномъ состояніи, патока процѣживается чрезъ косяной уголь, бывшій уже въ употребленіи; затѣмъ ее увариваютъ, охлаждаютъ въ кильфанахъ и, наконецъ, разливаютъ въ кристаллизаторы, поступая при этомъ, какъ и съ первой патокой. По выдѣленіи кристаллическаго сахара, т. е. второго бастра, выпускаютъ третью патоку, подобно тому, какъ поступали со второю.

4. *Полученіе послѣдней или настоящей патоки.*

Такъ называемую, третью патоку, полученную изъ подъ бастра второго сорта, растворяютъ въ водѣ, процѣживаютъ, увариваютъ, даютъ выдѣлиться остальному кристаллическому сахару, точно такъ, какъ это производится со второю патокой. Получаемую патоку разливаютъ въ резервуаръ, вмѣстимостью отъ 350 до 400 пудовъ, и оставляютъ ее тамъ на полгода и далѣе. Резервуаръ этотъ снабженъ внизу сточною трубою, по которой, послѣ кристаллизованія сахара, патоку спускаютъ въ деревянные приѣмники, обитые жестию, въ которыхъ она остается года на два, и тутъ выдѣ-

ляется изъ нея остатки кристаллическаго сахара. По прошествіи этого времени, собираютъ осѣвшій сахаръ и прибавляютъ его къ сахару, находящемуся въ резервуарѣ. Эта четвертая или настоящая патока, изъ которой твердаго сахара болѣе не осаждается, представляетъ насыщенный, при температурѣ помѣщенія, растворъ, во 1-хъ, паточнаго сахара, образовавшагося изъ первоначально находящагося въ буракахъ кристаллическаго сахара; во 2-хъ, камеди, не выдѣлившейся изъ свекловичнаго сока; въ 3-хъ, продуктовъ разложенія сахара и другихъ органическихъ веществъ сока, неустраивенныхъ при его обработкѣ, и, наконецъ, въ 4-хъ всѣхъ солей сока, неудаленныхъ при дефекаціи, проѣживаніи и обезцвѣчиваніи. Отъ присутствія трехъ послѣднихъ составныхъ частей, свеклосахарная патока рѣзко отличается весьма непріятнымъ вкусомъ отъ патоки, получаемой при обработкѣ колоніальнаго сахара; по причинѣ дурнаго вкуса и вреднаго дѣйствія на здоровье содержащихся въ свекловичной патоцѣ солей, она не годится въ пищу. Эта патока съ большою выгодой употребляется на винокурениіе. Такъ какъ она содержитъ въ себѣ больше половины сахара, то можетъ дать алкоголя до одной третьей части своего вѣса, при чемъ въ перегонномъ кубѣ остается жидкость, которая, по выпаркѣ досуха, оставляетъ массу, составляющую больше одной десятой части по вѣсу употребленной патоки. Въ этой массѣ содержатся слѣдующія соли :

Отъ 17 до 20 частей	углекислаго кали (поташа),
» 25 — 34 »	» натра (соды).
» 7 — 10 »	сѣрниокислаго кали.
» 27 — 45 »	хлористаго калия.

Каждый берковецъ обработанныхъ бураковъ, приблизительно, даетъ около 2 фунтовъ этой смѣси минеральныхъ солей, которую можно употреблять какъ низкій сортъ поташа.

Переработка бастры на lump.

Сахаръ, выдѣлившійся изъ патоки 1-й, 2-й, 3-й и т. д., называемый *бастромъ*, распускаютъ водою до 23 град.

Боме, процеживаютъ чрезъ старый костяной уголь, сгущаютъ до 25 град., опять процеживаютъ и сгущаютъ до кристаллизации; потомъ разливаютъ обыкновеннымъ образомъ въ уфельныя формы, въ которыхъ пробѣливаютъ его водою. Этотъ сахаръ, называемый лумпомъ, выходитъ лучше сырца и потому цѣнится дороже.

О побочныхъ работахъ при добываніи сахаровъ изъ тростника

1. Мытье прессовыхъ мѣшковъ, прессовъ, столовъ и т. п. известковымъ молокомъ.

Прессовые мѣшки весьма скоро, обыкновенно послѣ двухъ зарядовъ, чернѣютъ и потому требуютъ частаго очищенія. Чистка эта производится въ особой прачешной два раза въ сутки, употребляя на то немного известкового молока, и потомъ нѣсколько разъ выполаскиваютъ въ чистой водѣ. Большею частью, на эту стирку употребляютъ золу; но недавно произведенные сравнительные опыты относительно практической годности золы и извести для упомянутой цѣли показали, что извести слѣдуетъ отдать преимущество: выжимаемый изъ мѣшковъ сокъ бываетъ не такъ темень, и самые мѣшки при употребленіи не такъ скоро засоряются слизистыми веществами мезги.

2. Промывка цѣдилокъ и зарядженіе ихъ костянымъ углемъ.

По прекращеніи процеживанія, что бываетъ, обыкновенно, разъ въ сутки, начинается промывка цѣдилокъ горячею водою; она продолжается до тѣхъ поръ, пока промывная вода перестанетъ оказываться сладкою. Послѣ выгребаютъ изъ нихъ старый уголь и заряжаютъ цѣдилки новымъ, поступая при этомъ слѣдующимъ образомъ: на дно цѣдильнаго цилиндра кладутъ деревянный крестъ, въ два вершка толщиною, а на него, изъ кубоваго жѣлѣза, рѣшетку, которую застилаютъ холстомъ, и на холстъ кладутъ, какъ можно ровнѣе и плотнѣе, ко-

стояной уголь, внизъ старый, а вверхъ новый. Въ наполненный уголь цилиндръ пускаютъ сначала воду для промыванія, и, когда вытекающая вода будетъ безъ всякаго посторонняго вкуса, начинаютъ процѣживаніе сока.

Разъ въ сутки промываются цѣдилки, назначаемыя для процѣживанія сока плотностью въ 12 град. Б, а для сока въ 25 град. цѣдилки должны быть промываемы по крайней мѣрѣ два раза въ сутки.

3. Очищеніе формъ и кристаллизаторовъ.

Какъ скоро утѣльные и лумповыя формы опорожняются, ихъ немедленно кладутъ въ воду, нагрѣваемую паромъ, и даютъ имъ мокнуть нѣсколько часовъ, чтобы сахаръ и патока успѣли распуститься въ водѣ. Кристаллизаторы и патокоотдѣлительные ящики послѣ каждаго употребленія вымываются горячею водою, какъ вообще всѣ приборы и сосуды, употребляемые подъ сахаръ. Промывная вода приливается къ выпарному соку.

Замѣчанія о работахъ при добываніи сырца и обработкѣ патоки, бастра и лумпа.

Добываніе сахарнаго сырца начинается въ исходѣ сентября или въ началѣ октября и кончается въ исходѣ декабря или въ началѣ января. При добываніи сырца, работа идетъ безостановочно день и ночь, даже въ воскресенье и праздники, исключая Рождества Христова, съ двумя смѣнами работниковъ, работницъ, лошадей и воловъ; каждая смѣна работаетъ 12 часовъ, — обыкновенно, отъ полуночи до полуночи и отъ полуночи до полудня.

Обработкою утѣльной патоки, вывариваніемъ изъ нея бастра и переработкою его въ лумпъ занимаются не нѣтъ заводы; патока, получаемая изъ-подъ сырца, продается на другіе заводы, занимающіеся ея обработкой. Какъ патока долго сохраняется безъ порчи, то она не обрабатывается вмѣстѣ съ добываніемъ сырца, чтобы не имѣть надобности въ значительномъ числѣ рабочихъ въ теченіе короткаго времени, потребнаго на это

производство, продолжающееся, обыкновенно, только три или съ небольшимъ три мѣсяца, и чтобы не быть безъ дѣла остальное время года. На такихъ заводахъ вареніе бастра изъ первой патоки и передѣлка бастра въ лумпъ начинаются, послѣдовательно, одно за другимъ, послѣ обработки свекловицы. При обработкѣ бастра и лумпа работаютъ только днемъ.

ГЛАВА V.

**О РАСПОЛОЖЕНІИ СВЕКЛОСАХАРНЫХЪ ЗАВОДОВЪ,
О ЗАВОДСКИХЪ ПРИНАДЛЕЖНОСТЯХЪ, ИХЪ РАЗ-
МѢЩЕНІИ И О ПРОЕКТИРОВАНІИ ЗАВОДОВЪ.**

О расположеніи свеклосахарныхъ заво- довъ. ()*

Какъ во всѣхъ ремесленныхъ и фабричныхъ заведе-
ніяхъ, удобное устройство ихъ значительно способствуетъ
успѣху предпріятія, такъ и въ свеклосахарномъ произ-
водствѣ, гдѣ это условіе сопряжено съ самыми разно-
образными работами, надлежащимъ исполненіемъ кото-
рыхъ устраняются убытки, неизбежныя въ против-
номъ случаѣ. Для достиженія выгодъ надобно выпол-
нить извѣстныя условія и соблюсти нѣкоторую соот-
вѣтственность между отдѣльными частями завода.

При выборѣ мѣста подѣ свеклосахарный заводъ долж-
но обратить вниманіе на то, чтобы оно было довольно
велико, не только для устройства самого завода и при-
надлежащихъ къ нему жилыхъ помѣщеній, но и для
храненія бураковъ и топлива. Кромѣ того, требуется,
чтобы мѣстность была изобильна водою, для содержа-
нія повсюду необходимой чистоты, для образованія до-
статочнаго количества пара, для промывки бураковъ,
костяного угля и т. д.

(*) Статья эта, заимствованная изъ послѣдняго изданія химіи проф. От-
то, написана Сименсомъ, профессоромъ технологіи въ Гогенгеймѣ.

Заводскія зданія должны быть, по возможности, предохранены отъ пожаровъ, которые на свеклосахарныхъ заводахъ бываютъ тѣмъ болѣе гибельны, что бураки, не потерпѣвшіе отъ пожара, по разрушеніи завода остаются почти безъ цѣнности, по причинѣ ихъ скорой порчи; поэтому возводятъ кирпичныя строенія, которыя, будучи прочнѣе деревянныхъ, скоро вознаграждаютъ употребленные на возведеніе завода издержки.

Главное строеніе должно заключать въ себѣ только помѣщенія, необходимыя для производства главныхъ работъ,—именно: мастерскія для растиранія и выжиманія бураковъ. Онѣ должны находиться не далеко отъ того мѣста, гдѣ хранятся бураки, чтобы можно было доставлять ихъ безъ значительныхъ издержекъ. Терочная машина должна сообщаться съ паровою посредствомъ простаго и прочнаго привода. Терки и прессы должны быть установлены на особомъ твердомъ основаніи, неимѣющемъ непосредственной связи съ самымъ зданіемъ, чтобы устранить постоянное сотрясеніе. Прессы должно ставить не далеко отъ терокъ, чтобы облегчить доставку мякоти отъ послѣднихъ къ первымъ. Это пространство должно быть совершенно отдѣлено отъ другихъ отопляемыхъ мастерскихъ завода, потому что здѣсь высокая температура портилабы сокъ; однакоже, температура не должна понижаться до точки замерзанія воды, т. е. до 0°. Выѣстилица для собиранія сока должны быть также установлены въ этомъ холодномъ отдѣленіи. Прессы должны стоять такъ высоко, чтобы сокъ могъ изъ нихъ стекать въ свои выѣстилица и оттуда быть проводимъ въ очистительные котлы. Такимъ образомъ, избѣгается необходимость въ насосѣ, который слишкомъ трудно и даже почти невозможно содержать такъ чисто, какъ того требуетъ стремленіе сыраго сока къ быстрому разложенію. По тойже причинѣ, сокопроводы должны состоять изъ открытыхъ желобовъ, которые всегда легко можно чистить. Если терки и прессы въ первомъ этажѣ, то можно въ подвалѣ подъ нимъ удобно установить промывную машину.

Возлѣ описанной мастерской должно находиться отдѣленіе для дефекаціи сока. Помѣщаемые здѣсь очи-

стительные котлы должны быть замазаны такъ высоко, чтобы подъ ними можно было установить ящики для отстоя очищенного сока, цѣдидки — для процеживания, и прессъ—для выжимки сока изъ остатковъ. Въ тойже самой мастерской можно ставить приборы для перваго процеживания сока, пропущеннаго чрезъ костяной уголь.

Очищенный сокъ удобнѣйшимъ образомъ можно поднимать въ выпарные котлы, дѣйствіемъ пара, при помощи прибора, извѣстнаго подъ названіемъ монтжу (monte-jus), который уже описанъ выше. Этотъ приборъ употребляется на свеклосахарныхъ заводахъ для доставки соковъ въ снаряды, устанавливаемые въ верхнихъ этажахъ завода, равно какъ для поднятія процеженного въ первый разъ сока въ тѣ котлы, гдѣ онъ выпаривается до густоты, потребной для его обезцвѣчивания. Всѣ соковыя выѣстища должны быть снабжены паропроводными трубами, чтобы сокъ можно было держать горячимъ.

Фильтры, приготовляемые изъ кубоваго желѣза, устанавливаются слѣдующимъ образомъ: каждый цѣдильный цилиндръ по самой срединѣ обтягивается крѣпкимъ желѣзнымъ обручемъ, который снабженъ двумя шипами, лежащими въ подшипникахъ, устроенныхъ на двухъ столбахъ такъ, что висящій цилиндръ можетъ вращаться, чѣмъ облегчается его разряженіе. Трубы для провода сока и пара въ фильтры могутъ быть устроены такъ, что на цилиндрѣ нужна будетъ только одна гайка съ краномъ для соединенія цилиндра съ тою или другою трубою. Такимъ образомъ, у цилиндра будетъ только наверху крышка, чрезъ которую онъ заряжается и опоражнивается, а внизу вовсе нѣтъ отверстія, которое бываетъ очень трудно держать совершенно плотно закрытымъ. Это расположеніе оказывается весьма удобнымъ.

Сковороды и котлы для выпариванія и увариванія, нагреваемые паромъ, должны быть поставлены на такой высотѣ, чтобы происходящая отъ сгущенія паровъ вода могла стекать обратно въ паровики. Если разстояніе между этими приборами и паровиками не ве-

ливо, то упомянутая высота можетъ быть отъ 6 до 8 футовъ. Для поднятія нѣсколько уже выпареннаго сока устриваютъ монтажу подъ выпарными сковородами, чтобы легче можно было видѣть его наполненіе. За процѣживаніемъ клерса должны наблюдать рабочіе, находящіеся у приборовъ, почему дюмоновы цѣдилки снабжены поплавкомъ, показывающимъ уровень процѣживаемой жидкости и уравнивающимъ ея теченіе. Въ выпарной мастерской должны находиться еще одинъ очистительный котелъ и цѣдилки для обработки нечистыхъ побочныхъ продуктовъ; а если эти продукты прибавляются къ выпариваемому соку, то для растворенія ихъ имѣется особая сковорода.

Очищеніе, процѣживание, первое выпариваніе, второе процѣживание, окончательное выпариваніе и увариваніе сока моглибы производиться въ одномъ и томъ же помещеніи; но лучше распредѣлить эти работы по крайней мѣрѣ въ двухъ мастерскихъ. Такимъ образомъ, рабочіе имѣютъ меньше сообщенія между собою, вниманіе ихъ меньше развлекается и удобнѣе за ними наблюдать.

Пространство для наполненія формъ увареннымъ сокомъ должно быть отдѣлено отъ всѣхъ мастерскихъ, чтобы можно было поддерживать въ немъ одинаковую температуру, избѣгать сквознаго вѣтра и строго наблюдать за чистотою. Въ томъ же пространствѣ можно устанавливать уварительные безвоздушные снаряды и принадлежащія къ нимъ охладительныя чашки, отъ которыхъ оно получаетъ потребную высокую температуру. Значительная высота, нужная для постановки уварительнаго снаряда съ холодильными чашками, можетъ быть обращена въ пользу: можно устроить антресоль въ этомъ пространствѣ для установки приборовъ, дѣйствующихъ при высшей температурѣ, какъ, напр., Шутценбаховы снаряды, въ которыхъ кристаллическій сахаръ отдѣляется отъ патоки. Полъ антресоли долженъ быть плотный, чтобы патока не могла просачиваться и марать сахаръ въ формахъ.

Описанное отдѣленіе должно имѣть сообщеніе со всѣми ярусами завода, и въ одномъ этажѣ съ этимъ

отдѣленіемъ должна находиться комната для мастеровъ, которыхъ присутствіе тамъ постоянно нужно.

Ярусы для установки сахарныхъ формъ находятся надъ означенными мастерскими. Они отопляются парами отъ паровой машины, проведенными по чугуннымъ трубамъ, расположеннымъ на полу, или только не много выше. Отопленіе этихъ пространствъ нагрѣтымъ воздухомъ неумѣстно, по причинѣ слишкомъ частаго возобновленія воздуха. Вышина этихъ ярусовъ должна быть не больше 7 футовъ, потомучто вышшаго размѣра совершенно бесполезна и причиняетъ излишнія издержки на топливо. Полы должны быть совершенно плотны, чтобы температура въ каждомъ ярусь могла быть поддерживаема въ той мѣрѣ, какая потребна для находящагося тамъ сахара. По этойже причинѣ, выгодно имѣть нѣкоторые раздѣленные пространства для пробѣлки сахара.

Сушильня можетъ быть устроена и внѣ заводскаго зданія, потомучто ея толстыя стѣны предохраняють отъ всякаго внѣшняго охлажденія: она, однакоже, должна имѣть сообщеніе со всѣми ярусами и съ кладовою для сахара. Какъ при устройствѣ этой сушильни надобно соблюдать наибольшую осторожность отъ пожара, то лучше всего отоплять ее посредствомъ паровъ.

Кладовую для сахара должно устраивать близъ сушильни и ярусовъ, совершенно сухую и прохладную. Не далеко отъ этого мѣста должны находиться другія принадлежащія къ заводу помѣщенія.

При устройствѣ паровиковъ слѣдуетъ держаться правилъ, установленныхъ правительствомъ. Паровики, во всякомъ случаѣ, должно помѣщать въ особомъ зданіи, близъ той части завода, въ которой находятся уварительныя сковороды, и, притомъ, по возможности, низко, чтобы не было надобности ставить слишкомъ высоко эти паровые приборы.

Если паровая машина не можетъ удобно помѣститься въ самомъ заводскомъ зданіи, то ее ставятъ въ особомъ отдѣленіи возлѣ паровиковъ, однакоже, такъ, чтобы она была близка къ тѣмъ машинамъ, которыя должны быть приводимы ею въ движеніе.

Промывальный снарядъ устанавливается въ подвалѣ подъ терками и прессами и сообщается, посредствомъ ремня, съ тѣмъ стержнемъ, который передаетъ движеніе отъ паровой машины теркамъ и прессамъ. Подвалъ раздѣленъ на двѣ части толстою стѣною, на которой стоятъ терки и прессы. Въ той части, къ которой удобнѣе доступъ со стороны подваловъ, гдѣ хранятся бураки, долженъ быть установленъ промывальный снарядъ, а въ другой части можно помѣстить всѣ воздушные и водяные насосы. Этаже самая часть можетъ служить прачешною для стирки прессовыхъ мѣшковъ и цѣдильныхъ кишковъ, для чего должно имѣть, кромѣ стирочныхъ лаханокъ, еще нѣсколько чановъ для паренья. Все это пространство должно имѣть такую температуру, чтобы морозъ былъ въ немъ не чувствителенъ.

Для обработки 300 берковцевъ бураковъ въ сутки, при безостановочной работѣ, одной терки достаточно; но лучше имѣть ихъ двѣ, для предупрежденія всякой остановки во время поправокъ и починокъ.

Для означеннаго количества бураковъ требуется 6 гидравлическихъ прессовъ; но, по сказанной причинѣ, нужно увеличивать число ихъ по крайней мѣрѣ двумя. Прессы можно ставить въ два ряда, что удобнѣе какъ для подвоза мякоти и отвоза остатковъ, такъ и для заряженія и разряженія самыхъ прессовъ. Между прессами устраивается желѣзная дорога для тележекъ, въ которыхъ привозятся мѣшки съ мякотью и отвозятся ящики съ остатками. Прессы соединяются, посредствомъ трубъ, съ принадлежащими къ нимъ насосами, которые приводятся въ движеніе паровою машиною.

Для очищенія сока известью ставятся, въ особомъ отдѣленіи, 4 паровыхъ котла, которыхъ достаточно для всего сока, получаемого изъ упомянутаго количества бураковъ, потому что каждый котелъ можетъ дѣйствовать 10 разъ въ сутки. Надъ каждымъ котломъ находятся отстойный и цѣдильные ящики, и, сверхъ того, тамъ помѣщаются прессы для выжиманія соковой гряди.

Цѣдильныя кадки, изъ кубоваго желѣза, 3 фут. въ поперечникѣ и 10 ф. высоты, заключаютъ въ себѣ около 70 пуд. костянаго угля, который возобновляется 4 раза въ сутки. Какъ эти цилиндры, при описанномъ способѣ установки, превышаютъ на нѣсколько футовъ высоту помѣщенія, то въ потолокъ надъ ними дѣлаются вырѣзки, чтобы удобно было ихъ переворачивать.

Для выпариванія сока устраиваются четыре сковороды потребной величины, при вычисленіи которой нужно принимать въ соображеніе, что каждый квадрат. футъ выпарительной поверхности достаточенъ для испаренія болѣе 10 фунт. въ часъ.

Выпаренный сокъ поднимается, посредствомъ монтажу, въ особое вмѣстилище надъ фильтрами, откуда, пройдя сквозь уголь, стекаетъ въ другое вмѣстилище, подъ фильтрами, изъ котораго всасывается въ безвоздушное пространство уварительнаго снаряда.

Изъ отдѣленія для разливки сахара идетъ подъемный приборъ сквозь всѣ ярусы, для доставленія формъ, куда нужно.

Для образованія потребныхъ въ ярусахъ отдѣленій, стѣны, раздѣляющія нижнее пространство, продолжаютъ до самаго верха подъ крышку.

Чтобы кладовая была, по возможности, суха, подъ нею устраивается подвалъ для храненія разныхъ веществъ, какъ напр., даже спирта, выкуриваемаго изъ патоки, если заводчикъ этимъ производствомъ занимается.

Всѣ вышеозначенные приборы, именно: 1 промывальный, 2 терки, насосы отъ 8 прессовъ, воздушные насосы уварительнаго прибора и водоподъемные насосы, приводятся въ дѣйствіе паровою машиною около 20 силъ. Близъ помѣщенія для паровой машины нужно имѣть механическую мастерскую.

Удобнѣйшіе размѣры котла для развитія пара высшаго давленія суть: 20 до 30 фут. длины и $3\frac{1}{2}$ до 4 фут. въ поперечникѣ, съ двумя кипяtilьными трубами, въ поперечникѣ отъ 18 до 20 дюймовъ. Если устроить паровикъ въ 20 фут. длины и 4 фута въ поперечникѣ, или 25 фут. длины и $3\frac{1}{2}$ ф. въ поперечникѣ, то вмѣстѣ съ кипяtilьными трубами желѣзная

поверхность составить болѣе 300-квадратныхъ футовъ, такъ, что 4-хъ такихъ котловъ совершенно достаточно для паровой машины и всѣхъ вышеупомянутыхъ паровыхъ приборовъ.

Но чтобы чистка или случающіяся починки какого нибудь котла не производили остановки на заводѣ, полезно къ означенному числу котловъ прибавить еще одинъ на тотъ конецъ, чтобы, въ случаѣ остановки одного изъ постоянно дѣйствующихъ котловъ, можно было имѣть требуемое заводомъ количество пара.

Принадлежности, необходимыя для завода, обрабатывающаго ежедневно 100 берковцевъ свекловицы.

Для исполненія описанныхъ операций нужны слѣдующіе снаряды и машины:

1. Промывной барабанъ или, вмѣсто него, два четырехугольных или овальныхъ промывныхъ чана.

2. Двѣ терки на одномъ станкѣ, и для нихъ деревянный резервуаръ, обложенный мѣдью.

3. Вращающаяся платформа, или двѣ тѣлѣжки для перевозки растертой свекловицы къ прессамъ.

4. Два гидравлическихъ прессы, съ діаметромъ поршней въ 8 или 9 дюймовъ, если предполагается получить 66% или 70% сока, что зависитъ отъ продолжительности выжиманія. Для полученія еще отъ 8% до 10% сока необходимъ еще одинъ прессъ, сильнѣе первыхъ, для вторичнаго выжиманія мязи. Если, кромѣ этихъ двухъ выжиманій, предпринимается препариваніе остатковъ, то надобно имѣть еще одинъ прессъ, подобный упомянутому, и, кромѣ того, двѣ небольшихъ четырехугольных сковороды съ двойнымъ дномъ. Этимъ препариваніемъ получается сока 10-ю процентами болѣе. Вообще, на каждые 30 берковцевъ свекловицы, обрабатываемой въ сутки, можно положить одинъ прессъ.

5. 200 мѣшковъ и столькоже плетеноекъ, если мяза прессуется одинъ разъ; при двойномъ же прессованіи, число ихъ также должно быть удвоено.

6. Освѣтлительныхъ котловъ должно быть непременно три, потому что, при двухъ котлахъ, когда первый находится въ работѣ, а изъ втораго выпускается жидкость, прессы въ это время должны быть остановлены: соку некуда стекать, а если пускать его тогда въ запасный резервуаръ, то переливаніе сока опять въ освѣтлительный котелъ представляетъ лишнюю работу, которая устраняется присоединеніемъ третьяго котла.

7. Вѣсы для взвѣшиванія извести.

8. Чанъ для гашенія извести, и другой—для разведенія бычачьей крови.

8. Деревянный или металлическій винтовой прессъ, съ прижимною доскою изъ тверлаго дерева, обитою свинцомъ или мѣдью, для выжиманія пѣны.

10. Станковъ 12—15 для развѣшиванія мѣшковъ.

11. 100 мѣшковъ для выжиманія сока изъ пѣны и деревянный желобъ, обитый свинцомъ, въ который стекаетъ съ нихъ жидкость.

12. Деревянный чанъ, обложенный мѣдью (*), вмѣстимостью равный, по крайней мѣрѣ, освѣтлительному котлу, для принятія сока изъ этого послѣдняго.

Такіе же чаны должны находиться и при каждомъ цѣдильномъ снарядѣ.

13. Десять четырехъугольныхъ сковородъ, для сгущенія сока, или столько же круглыхъ съ змѣвикомъ, нагрѣваемыхъ паромъ; изъ нихъ восемь служатъ для выпариванія сока и два для окончательнаго увариванія сиропа. Впрочемъ, рѣдко случается, чтобы всѣ десять находились въ работѣ: обыкновенно, работаютъ только на восьми, потому что, при такомъ большомъ числѣ ихъ, двѣ необходимо должны быть въ запасѣ, на случай недостатка. Всѣ эти десять сковородъ можно замѣнить шестью сковородами устройства Пеккёра.

14. Десять обыкновенныхъ цѣдилокъ для процѣживанія только-что освѣтленнаго сока, столько же для

(*) Свинецъ или цинкъ можно употреблять только для желобовъ; въ деревянныхъ же чанахъ даже и толстый свинецъ разрывается на спаяхъ; изданная обивка не имѣетъ этого недостатка и очень прочна.

прощиванія сока плотности 12° Боме и пятнадцать для сиропа въ 26°.

Эти щѣдилки никогда не употребляются всё вмѣстѣ: въ то время, когда одна часть ихъ работаетъ, другая остается, для того, чтобы оставшійся сиропъ могъ съ нихъ стечь; слѣдовательно, чѣмъ ихъ больше, тѣмъ менѣе теряется сиропъ.

15. Шесть мѣдныхъ ендовъ и столькоже обыкновенныхъ ведеръ для переноски воды и сока. Вмѣсто переливанія сока ведрами, лучше употреблять или трубки, или насосы, потомучто въ первомъ случаѣ нельзя избѣжать небольшой потери сока.

16. Для нагрѣванія всѣхъ сковородъ пужно имѣть два паровика, снабженныхъ паропроводными трубами; эти паровики дѣлаются, обыкновенно, длиною въ 23 фута и въ діаметрѣ до 3 футовъ.

Когда работа производится на голомъ огнѣ, можно замѣнить два большихъ паровика однимъ небольшимъ, соотвѣтствующимъ 10 или 12 паровымъ лошадямъ, для нагрѣванія уварительныхъ сковородъ.

17. Разные мелкіе инструменты: лопаты, ножи, крючки и т. п.

Если заводъ приводится въ дѣйствіе паровой машиной, то, для опредѣленія количества работы, можно руководствоваться слѣдующимъ расчетомъ :

Для приведенія въ движеніе терки требуется 4 паровыхъ лошади; для прессовъ 2; для промыванія барабана 2; для поднятія свекловицы въ 1-й этажъ и для насоса, доставляющаго воду на заводъ, 2. Изъ этого видно, что для завода, обрабатывающаго въ сутки 100 берковцевъ свекловицы, нужна паровая машина въ 10 или 12 паровыхъ лошадей.

Если, вмѣсто паровой машины, дѣйствуетъ конный приводъ, то для терки нужны 4 лошади; 6 лошадей для насосовъ, прессовъ и барабана; 8 лошадей для поднятія свекловицы въ 1-й этажъ и для дѣйствія насоса, доставляющаго воду на заводъ.

***Распределение парового свеклосахарного
завода на мастерскія и постановка въ нихъ
машинъ и снарядовъ.***

1. *Водохранилище.* Оно, обыкновенно, находится въ верхнемъ этажѣ заводскаго зданія, чтобы вода имѣла оттуда довольно стока ко всѣмъ прочимъ отдѣленіямъ, гдѣ понадобится. Оно устраивается изъ чугунныхъ плитъ, плотно и крѣпко связанныхъ между собою посредствомъ желѣзныхъ болтовъ и винтовъ и помощью хорошей замазки. Хорошо обложить чугунъ снаружи толстыми деревянными досками, чтобы предупредить, сколько возможно, замерзаніе воды и лишнюю потерю теплоты. Сверхъ того, водохранилище должно быть снабжено паропроводною трубою, чтобы, въ случаѣ замерзанія воды, во время большихъ морозовъ, можно было растаять ледъ и предупредить дальнѣйшее его образование. Посредствомъ водопроводной трубы, это водохранилище сообщается съ насосомъ; она имѣетъ кранъ, сообщающійся съ поплавкомъ такого устройства, что, при поднятіи воды до края, притокъ ея самъ собою прекращается. Какъ вода накачивается непрерывно и не требуется за разъ въ большомъ количествѣ, то не нужно давать водохранилищу большихъ размѣровъ, лишьбы оно было достаточной величины для однократнаго наполненія паровиковъ; но для предосторожности должно имѣть на заводѣ два водохранилища, т. е. одно запасное, чтобы устранить остановку производства въ томъ случаѣ, когда понадобилосьбы починить водохранилище, находящееся въ постоянномъ употребленіи. Запасное водохранилище можетъ пригодиться и во время пожара, а потому оно должно быть постоянно наполнено водою.

2. *Котельня.* Въ этой мастерской помѣщаются паровики, служащіе для снабженія паровой машины водою и для доставленія потребнаго количества пара, чтобы привести въ дѣйствіе всѣ прочіе паровые снаряды, а если нужно, то и для отопленія завода.

3. *Машинная.* Въ этомъ отдѣленіи помѣщаются па-

ровая машина и водяные насосы. Первая приводитъ въ дѣйствіе послѣдніе, а также терки, прессы и другіе снаряды. (*)

4. *Промывальня*. Тутъ устанавливается какой либо удобный промывальный снарядъ, лучше всего — барабанъ Креспеля или Шампоннуа.

5. *Вѣсовая 1-я*. Здѣсь находятся большіе вѣсы съ гириями и разновѣсомъ. Въ ней взвѣшиваютъ бураки передъ обработкой.

6. *Терочная*. Чтобы растертыя въ этой мастерской бураки сами собою подвигались къ прессамъ, терочная устроивается надъ прессовальней.

7. *Прессовальня*. Въ ней устанавливается потребное число гидравлическихъ прессовъ и принадлежащихъ къ нимъ столовъ съ рамами и мѣшками. Прессы постоянно обмываются известковою водою.

8. *Прачешная*. Она служить для вымыванія мѣшковъ, которые, засоряясь мякотью, каждые 12 часовъ вывариваются съ известью. Для выварки устанавливается нѣсколько чановъ съ паропроводными трубами, водопроводомъ и сточною трубою. Стирка производится руками работниковъ; но выгоднѣе мыть мѣшки въ особомъ паровомъ приборѣ, по образцу того, который употребляется въ паровыхъ прачешныхъ. Для сушки мѣшковъ нужно особое теплое пространство, напр. надъ паровиками, надъ сушильнею, или вблизи ихъ, въ особой камерѣ, нагрѣваемой теплымъ воздухомъ. Обыкновенно, мѣшки употребляютъ мокрые; но это невыгодно тѣмъ, что каждый разъ послѣ стирки оставшаяся въ мѣшкахъ вода примѣшивается къ свекловичному соку и ослабляетъ его. Самый простой способъ для выдѣленія изъ мытыхъ мѣшковъ лишней воды состоялъбы въ выжиманіи ихъ подъ гидравлическимъ прессомъ.

9. *Сокоочистильня*. Въ ней помѣщается потребное число дефекаціонныхъ котловъ и отстойныхъ ящиковъ. Если терки и прессы установлены во второмъ этажѣ завода, то выжатый сокъ направляется прямо изъ-подъ

(*) 3-е и 2-е отдѣленія устроиваются, съ меньшею опасностью отъ пожара, въ особомъ зданіи и непременно изъ кирпича.

прессовъ въ находящіеся въ первомъ этажѣ дефекаціонные котлы; но если помянутые снаряды стоятъ также въ первомъ этажѣ, то сокъ стекаетъ въ особое, въ полу или въ землѣ, близъ прессовъ, вмѣстилище, откуда накачивается насосомъ, по чугунной трубѣ, въ дефекаціонные котлы.

10 *Цѣдильня 1-я.* Тутъ устанавливается одинаковое съ дефекаціонными котлами число дюмоновыхъ цѣделокъ съ крупнымъ костянымъ углемъ, для очищеннаго въ котлахъ и отстоявшагося въ ящикахъ сока, и особый приборъ съ мѣшками и винтовой или гидравлической прессъ для процѣживанія и выжиманія гущи, оставшейся въ отстойникахъ по выпускѣ изъ нихъ осветленнаго сока. При прессѣ долженъ находиться приѣмный ящикъ для выжататаго изъ гущи сока и, въ соединеніи съ нимъ, подъемный насосъ для накачиванія сока къ дефекаціоннымъ котламъ.

11. *Выпарная.* Въ этой мастерской находится двойное число выпарныхъ котловъ противъ имѣющагося въ предъидущемъ отдѣленіи числа цѣдильныхъ снарядовъ.

12. *Цѣдильня 2-я.* Въ ней помѣщаются фильтры или обезцвѣчивающіе приборы. Число этихъ приборовъ зависитъ отъ ихъ величины; обыкновенно, имѣется одинъ фильтръ для каждаго двухъ выпарныхъ сосудовъ. Само собою разумѣется, что фильтры должны имѣть сообщеніе какъ съ выпарными, такъ и съ сгустительными приборами, почему первые должны быть устроены выше, а послѣдніе—ниже фильтровъ, чтобы сиропъ изъ выпарныхъ сосудовъ стекалъ прямо въ фильтры, а изъ нихъ—въ сгустительные сосуды.

13. *Аппаратная.* Тутъ установлены сгустительные приборы, на заводахъ называемые аппаратами, пагрѣваемые парами и сообщающіеся съ воздушными насосами и съ вмѣстилищемъ холодной воды, для постояннаго произведенія въ нихъ безвоздушнаго пространства, съ цѣлью совершить сгущеніе обезцвѣченнаго сиропа. При сколькѣ можно низкой температурѣ, чтобы отвратить вредное вліяніе пара на сахаръ. Отъ каждаго аппарата идетъ труба въ холодильникъ слѣдующаго отдѣленія, и при каждомъ аппаратѣ имѣется особенная

мѣрка, чрезъ которую сиропъ проходитъ, при впусканіи его въ уварную сковороду аппарата, что даетъ возможность повѣрить количество вырабатываемаго сахара изъ взвѣшеннаго количества бураковъ, дающаго извѣстную мѣру сока опредѣленной крѣпости, т. е. съ опредѣленнымъ послѣ очищенія его содержаніемъ сахара.

14. *Сушильня*. Въ мастерской этой находится киль-фанны, т. е. холодильники или охладительныя чашки, большіе, плоскодонные мѣдные сосуды, въ которыхъ уваренному сахару даютъ остывать. Ихъ полагается два на одинъ аппаратъ. Отдѣленіе это должно быть довольно просторно для того, чтобы въ немъ можно было помѣстить потребное число формъ для разливки въ нихъ сахара. Сушильня отопляется лучше всего нагрѣтымъ воздухомъ.

15. *Чистильня*. Здѣсь разставляются большіе неглубокіе закрытые ящики, съ отверстіями, на которыя ставятся формы послѣ остуженія въ нихъ сахара, съ тѣмъ, чтобы патока стекала съ окристаллизовавшагося сахара. На хорошихъ заводахъ въ этомъ отдѣленіи проходитъ паропроводная труба, которою оно нагрѣвается и высушивается.

16. *Сырцовая*. Она бываетъ довольно большихъ размѣровъ, чтобы можно было вынимать изъ формъ весь сахаръ сырецъ одной варки и разбирать его на сорта, для чего и должно имѣть потребное число столовъ и ящичковъ.

17. *Паточная*. Тутъ имѣются большія вмѣстилища, въ которыя стекаетъ патока съ формъ для дальѣйшей выварки изъ нея сахара, и, сверхъ того, еще одно, весьма большое хранилище, въ которомъ патока изъ первыхъ вмѣстителей, послѣ выварки изъ нея сахара, остается достаточное время въ покоѣ, дабы послѣдніе слѣды кристаллизующагося сахара могли изъ нея выкристаллизоваться.

18. *Разборная*. Это помѣщеніе назначается для разныхъ сортовъ сырца. Тутъже укупориваютъ, взвѣшиваютъ и устанавливаютъ бочки и ящики съ разными сортами сырца.

При распредѣленіи завода на мастерскія, строитель

долженъ принаравливаться, главнымъ образомъ, къ мѣстности и другимъ условіямъ, могущимъ измѣнить расположение заводскихъ отдѣленій.

Что касается до размѣровъ помѣщеній, то они могутъ быть указаны здѣсь только приблизительно: для паровой машины, не принимая въ расчетъ ея силу, можно предположить, что она будетъ занимать отъ 25 до 50 квадратныхъ футовъ.

Въ Россіи очень мало заводовъ, на которыхъ промываютъ свекловицу; обыкновенно, по отдѣленіи отъ листьевъ, земли и пр. на мѣстахъ сбора, она идетъ прямо на терку. Но если промывка предпринимается, то для промывнаго барабана необходимо имѣть особый сарай, занимающій 80 до 90 кв. футовъ; вблизи его помѣщается навѣсъ для сохраненія свекловицы во время дождя.

Освѣтленіе производится, обыкновенно, вблизи прессы, и снаряды, служащіе для того, занимаютъ пространство длиною 26, шириною 10 футовъ, или даже нѣсколько менѣе, чтобы помѣстить тутъ же прессъ для выжиманія пѣны и станки для развѣшиванія мѣшковъ.

Отдѣленіе для разливанія увареннаго сиропа въ формы должно находиться возлѣ выпарительныхъ сковородъ и должно занимать около 80 квадр. футовъ; надъ этимъ отдѣленіемъ должно имѣть, во 2-мъ этажѣ, второе, для пробѣлки сахара. Оно сообщается съ 1-мъ посредствомъ люка, чрезъ который, на блокахъ, поднимаются, изъ нижняго этажа въ верхній, формы съ окристаллизованнымъ сахаромъ, для пробѣлки.

Сушильня должна занимать пространство равное нижнимъ этажамъ завода; надъ нею, если возможно, располагается магазинъ для помѣщенія готоваго сырца и пр.

Если работа производится паромъ, то печь для паровиковъ, бывающая, обыкновенно, длиною около 33 фут. и шириною равная ширинѣ котла и двухъ подпорныхъ стѣпъ его, должна быть отдѣлена отъ завода стѣною по крайней мѣрѣ въ 3 фута толщины. комна-

та, въ которой помѣщаются печи, имѣетъ также 33 фута длины, и въ ней еще оставляется пространство для кочегара.

Печи должны устраиваться такъ низко, чтобы вода, прѣисходящая отъ сгущенія пара въ выпарительныхъ сковородахъ, могла стекать въ котель.

Оживленіе или вторичное обжиганіе костяного угля требуетъ также особаго помѣщенія.

Чтобы паръ, отдѣляющійся отъ выпарительныхъ сковородъ, распространяясь, не могъ мѣшать работамъ, въ особенности освѣтленію, покрываютъ сковороды, обыкновенно, деревянными крышками, снабженными трубами, которыя проходятъ сквозь крышу и, такимъ образомъ, отводятъ паръ изъ завода. Эти трубы бываютъ, обыкновенно, деревянными, и три или четыре изъ нихъ примыкаютъ къ одной общей трубѣ, находящейся у каждаго трехъ или четырехъ сковородъ.

Для наблюденія за ходомъ операціи и для дополненія сковородъ новымъ количествомъ сока, передняя часть ихъ крышекъ открывается. Общая дымовая труба для отвода дыма всѣхъ печей должна быть по крайней мѣрѣ въ 65 фут. вышиною.

Вблизи завода должна находиться вода, чтобы въ ней никогда не было недостатка; два паровика, описанные выше, требуютъ каждый часть по крайней мѣрѣ 16 ведеръ воды; вода въ промывномъ барабанѣ, каждая сутки, должна быть перемѣняема.

Промываніе угля, плетенокъ, резервуаровъ, сковородъ и другихъ снарядовъ должно производиться также большимъ количествомъ воды.

Для лучшаго ознакомленія съ распредѣленіемъ мастерскихъ, рассмотримъ ихъ на чертежѣ.

Черт. 80. Планъ завода.

Черт. 81. Разрѣзъ по линіи, обозначенной въ планѣ чрезъ X, Y, Z.

Черт. 82. Продольный разрѣзъ печи по линіи UN.

Черт. 83. Поперечный разрѣзъ завода и печей по линіи 1, 2, 3, 4.

Во всѣхъ этихъ чертежахъ однѣ и тѣ же части обозначены одинаковыми буквами.

А. Помѣщеніе для ростверка.

В. Магазинъ для сохраненія свекловицы.

С. Промывной барабанъ.

Д. Люкъ, чрезъ который поднимается промытая свекловица на терку.

Е. Терка, находящаяся на полу втораго этажа.

FF. Снаряды для пропариванія выпресованныхъ остатковъ.

g. Резервуары для воды.

h. Освѣтительные котлы, подъ которыми паходятся цѣдильные ящики; сокъ вытекаетъ изъ нихъ сначала въ резервуаръ, а изъ него въ цѣдильные снаряды и потомъ въ выпарительныя сковороды.

i. Лѣстницы.

ii. Двѣнадцать сгустительныхъ сковородъ, изъ которыхъ десять служатъ для выпариванія сока.

l. Холодильники.

lv. Цѣдилки Дюмона.

np. Паровики, соответствующіе 33 паровымъ лошадямъ.

oo. Пунктирная линія, обозначающая паропроводныя трубы.

xx. Линіи, обозначающія трубы, которыя проводятъ сгустившуюся воду въ особые пріемники.

PP. Двѣ трубы для провода сгустившейся воды въ паровикъ.

Q. Пріемникъ, въ который проходятъ трубы, проводящія сгустившуюся воду.

F. Комната для кочегара.

R. Промывальная комната.

S. Комната съ 8-ю отдѣленіями, для разливанія сахара въ формы.

Число рабочихъ, потребныхъ для обработки, извѣстнаго количества бураковъ, нельзя съ точностью опредѣлить,

потому что это зависит отъ разныхъ условій. Но, чтобы сообщить нѣкоторыя данныя, по которымъ можно составить приблизительное о томъ понятіе, мы передадимъ подробности о числѣ рабочихъ на иностранномъ и русскомъ заводѣ.

О числѣ рабочихъ на прусскомъ паровомъ заводѣ, обрабатывающемъ 100 берк. въ сутки.

Для переноски суточной порціи свекловицы на заводъ нужны 6 работниковъ.

При промывномъ барабанѣ нужны 3 работницы.

Для приведенія въ дѣйствіе барабана 1 работникъ.

Для подноски свекловицы къ теркѣ 3 работника.

При теркѣ 3 женщины или 3 мальчика.

Для наполненія мѣшковъ мязгою 2 женщины или 2 мальчика.

Для складыванія мѣшковъ въ плетенки 1 мальчикъ.

Для накладки мѣшковъ подъ прессъ 1 работникъ.

Для приведенія въ дѣйствіе прессовъ и насосовъ, если нѣтъ другаго двигателя, 3 работника.

Если мязга прессуется два раза, то для третьяго пресса—3 работника. Эти работники принимаютъ мѣшки изъ-подъ первыхъ прессовъ, перевозятъ ихъ къ третьему, накладываютъ подъ него, прессуютъ, вынимаютъ и, кромѣ того, приводятъ въ движеніе насосъ. Если выпрессованные остатки предполагается пропаривать послѣ перваго и втораго прессованія, то требуются *три работника*, чтобы выгружать мѣшки, пропаривать остатки и завертывать ихъ въ полотно; въ этомъ случаѣ еще нуженъ 1 работникъ для подмоги при второмъ прессованіи.

Для пропариванія мѣшковъ нужны 2 мальчика или 2 женщины.

При освѣтленіи 1 работникъ.

Для очищенія освѣтлительныхъ котловъ 2 женщины.

Для заряденія цѣдилокъ, для процѣживанія и для опоражниванія котловъ 4 работника.

Для разгрузки и чистки цѣдилокъ 8 работниковъ.

Сахароваръ 1.

Кочегаръ 1.

Для установки и наполненія формъ, для опоражни-
ванія холодильниковъ и, вообще, для соблюденія по-
рядка въ разливальномъ отдѣленіи нужны 3 работ-
ника.

При конномъ приводѣ 2 работника.

Для оживленія угля 3 работника.

Для мытья мѣшковъ и плетенковъ 2 женщины.

Это число работающихъ нужно для дневной смѣны;
такоеже число ихъ нужно и для ночной, исключая ра-
ботающихъ въ разливательной комнатѣ, промывающихъ
мѣшки и переносчиковъ свекловицы. Если, вмѣсто
коннаго привода, дѣйствуетъ паровая машина, то стано-
вятся лишними:

1. Работникъ, приводящій въ движеніе промывной
барабанъ.

2. Работники, поднимающіе свекловицу въ первый
этажъ, и, вмѣсто шести работниковъ, приводящихъ въ
движеніе насосы и прессы, достаточно одного для
подкладыванія мязги подъ прессъ и еще другаго для
выниманія ея.

3. Два работника при приводѣ.

*О числѣ рабочихъ на паровомъ русскомъ заводѣ, обра-
ботывающемъ въ сутки 400 берковцевъ свекловицы.*

На русскихъ свеклосахарныхъ заводахъ полагается
1 рабочій на обработку берковца свекловицы въ сутки.
Для указанія распредѣленія рабочихъ, воспользуемся
свѣдѣніями объ одномъ изъ заводовъ кievской губерніи,
на которомъ въ двѣ смѣны работаютъ:

	Муж.	Жен.
Въ подвалѣ: извозчиковъ	4	—
подкидальщицъ	—	20
смотритель.	1	—
При вѣсахъ: подкидальщицъ	—	8
чистильщицъ	—	30
поднощиковъ	4	—
кидальщиковъ къ подъему	5	—

	Муж.	Жен.
вѣсовщикъ.	1	—
смотритель.	1	—
При теркахъ: подкладчиковъ	5	—
» прессахъ: поднощиковъ	6	—
подкладчиковъ	8	—
варяжальщиковъ.	8	—
мѣшковщиковъ	6	—
трусильщицъ	—	8
подметальщикъ	1	—
Въ дефекаціонной: при котлахъ	3	—
» фильтрахъ	2	—
» монтажу	1	—
» грязи, прессъ	7	—
для подноса угля	6	—
Въ выпарительной: при сковородахъ	3	—
» фильтрахъ	2	—
Въ уварительной: при аппаратѣ	2	—
Въ разливальной: разливающихъ	3	—
при патокѣ	3	—
Въ сушильнѣ: при сырцѣ	20	—
» патокѣ	10	—
Въ прачешной: прачекъ для мѣшковъ.	—	15
Въ машинной: подвожиковъ дровъ	3	—
кочегаровъ	3	—
смотритель	1	—
машинистъ	1	—

Въ этотъ расчетъ не входятъ работающіе только днемъ, каковы: плотники, столяры, кузнецъ, слесарь, мѣдникъ, печникъ и надъ всѣми одинъ главный и одинъ младшій мастеръ, а также управляющій заводомъ, что составитъ всего 240 муж. и 162 женщ., т. е. 1 человѣкъ на берковецъ въ сутки.

О выходѣ сахара.

На заводѣ, обрабатывающемъ въ сутки 400 берковцевъ бураковъ, можно получать въ каждыя сутки 120 пудовъ сырца, если свекловица хорошаго качества и даетъ сокъ плотностью отъ 7 до 8° Боже, — слѣдова-

тельно, на сумму до 1000 рублей серебромъ. Кромѣ того получается 60 пудовъ выжимокъ, которыя можно также продать хотя по 5 коп. за пудъ, что составитъ 3 руб. въ день, или употреблять ихъ для корма рогатаго скота, при чемъ навозъ остается въ барышѣ.

Опредѣлить точнымъ образомъ, сколько получится сахара изъ даннаго количества, напримѣръ, берковца, бураковъ невозможно. И въ самомъ дѣлѣ, для этого должнобы предполагать, что бураки могутъ получаться вездѣ и всегда одинаковаго достоинства, между тѣмъ, какъ оно много зависитъ отъ внѣшнихъ условій: почвы, климата и погоды.

Свѣдѣнія о расходѣ топлива и другихъ издержкахъ.

Если заводъ отапливается дровами, то, при обработкѣ сока изъ 120 берковцевъ бураковъ, для двухъ паровиковъ въ сутки расходуется отъ 475 до 500 пуд., предполагая, что дрова сухи; кромѣ того, для отопленія разливальни и сушильни и для оживленія костянаго угля 50 пуд.; наконецъ для приведенія въ движеніе паровой машины нужно на каждую паровую лошадь положить по 10 пуд. въ сутки. Еслиже на заводскія операціи употребляется каменный уголь, то, при обработкѣ сока изъ тогоже числа берковцевъ бураковъ, для обоихъ паровиковъ въ сутки расходуется отъ 275 до 300 пудовъ; для оживленія костянаго угля и для отопленія разливальни и сушильни требуется отъ 30 до 40 пуд., смотря по совершенству снарядовъ, къ тому приспособленныхъ.

Для приведенія въ движеніе паровой машины, нужно положить на каждую паровую лошадь по 6 пудовъ въ сутки.

На заводскіе расходы нужно по крайней мѣрѣ 300 руб. сер. въ мѣсяцъ, какъ то : на поправки, освѣщеніе, мѣшки, плетенки, полотно для цѣдилокъ, спаиваніе и проч. Къ этому нужно еще прибавить жалованье директору, главному смотрителю и мастеру при механическихъ работахъ.

При обсуживаніи вопроса о расходѣ топлива и вообще объ издержкахъ по заводу нужно имѣть въ виду слѣдующее:

Въ свекловицѣ содержится, какъ мы видѣли, до 10 процентовъ сахара по вѣсу; но на заводахъ, круглымъ числомъ, получается не болѣе 6 частей сахара изъ 100 частей бураковъ, полагая, притомъ, что обрабатываемая свекловица самыхъ лучшихъ качествъ. Изъ 100 ч. твердыхъ растертыхъ и отжатыхъ бураковъ выходитъ отъ 80 до 85 ч. жидкаго сока, а если къ этому причислить еще ту воду, которую заводчикъ самъ нарочно добавляетъ при растираніи бураковъ и при дальнѣйшей обработкѣ сока, то навѣрно можно считать, что для полученія 6 частей сахара въ твердомъ видѣ нужно выпарить до 90 частей воды, т. е. противъ сахара въ 15 разъ больше.

На выпарку 15 пуд. воды, круглымъ числомъ, нужно около 4 пуд. сухихъ дровъ или до 2 пуд. каменнаго угля посредственной доброты, какой обыкновенно, употребляется: значитъ, столькоже пойдетъ топлива на 1 пудъ сахара. Если принять въ расчетъ, что кубическая сажень дровъ вѣситъ около 200 пудовъ и равняется 5 обыкновеннымъ саженямъ, то заводчикъ, чтобы добыть 100 пудовъ свеклосахарнаго сырца, долженъ будетъ сжечь 200 пудовъ каменнаго угля посредственной доброты или 2 кубическія сажени сухихъ дровъ, равняющіяся 10 обыкновеннымъ.

Изъ этихъ соображеній выходитъ, что прибавка воды при обработкѣ бураковъ ведетъ заводчика къ лишнимъ расходамъ на топливо; т. е., онъ самъ, безъ надобности, увеличиваетъ стоимость свеклосахарнаго песка. Такое произвольное увеличеніе издержекъ, при добываніи свеклосахарнаго сырца, былобы извинительно только въ томъ случаѣ, когда оно сопровождалосьбы другими значительными выгодами, — напримѣръ, соответственнымъ уменьшеніемъ другихъ расходовъ при томъ же самомъ или соответственно большемъ выходѣ одинаковой доброты сахара.

Въ этомъ отношеніи, способы горячей и, еще болѣе, холодной вымочки, о которыхъ было уже сказано,

имѣютъ большой недостатокъ въ сравненіи съ прессованіемъ. Нынѣ, по этому, всѣ новые заводы устроиваются съ гидравлическими прессами, и всѣ дѣйствующіе большіе заводы работаютъ только ими.

Количество воды, употребляемое при горячей и холодной вымочкѣ, бываетъ почти всегда одно и тоже; полученный, такимъ образомъ, сокъ выходитъ, большею частію, отъ 4 до 5 град. Бо́ме, смотря по добротѣ свекловицы. Зная относительный вѣсъ сока, полученнаго вымочкою, можно опредѣлить количество горючаго матеріала, потребное для испаренія изъ него лишней воды. Выше было сказано, что, для полученія сахара изъ 120 берковцевъ свекловицы помощью прессовъ, нужно 445 пуд. сухихъ дровъ, или 275 пуд. камен. угля; свекловица даетъ при выжиманіи сокъ отъ 7 до 8° Бо́ме; слѣдовательно, 5-ти-градусный сокъ, получаемый вымочкою, содержитъ 25 процент. воды болѣе, нежели прессовый сокъ, и чтобъ превратить его въ 7-градусный, должно изъ 100 фунт. его испарить 25 фунт. воды; для сгущенія сока, получаемаго вымочкою, нужно испарить воды одною четвертью больше, нежели изъ выпрессованнаго сока. Кромѣ того, если извѣстное количество прессоваго сока освѣтляется въ 3 приѣма, то такое же количество сока, получаемаго вымочкою, освѣтляется въ 4 раза. Теперь опредѣлимъ, какая бываетъ разница въ количествѣ горючаго матеріала при первомъ и второмъ способѣ по числу сковородъ.

Два освѣтленія, при вымочкѣ, требуютъ количество горючаго матеріала, нужное для. . .	4	сковор.
Для сгущенія освѣтленнаго сока до 10° Бо́ме нужно топлива на	8	—
Для втораго сгущенія сока до 20° Бо́ме. . .	2	—
Для увариванія полученнаго сиропа до кристаллизаціи, нужно топлива на	2	—
Сумма .		16 сковор.

При прессовомъ производствѣ, для полученія тогоже количества сахара, освѣтленіе сока требуетъ такое количество горючаго матеріала, которое нужно для 3 —

Для сгущенія сока до 10° Боме, топлива	
требуется на	6 сковор.
Для втораго выпариванія	2 —
Для увариванія	2 —
Сумма	13 —

Отсюда видно, что для полученія одного и того же количества сахара требуется по первому способу столько горючаго матеріала, сколько расходуется 16-ю, а по второму только 13-ю сковородами; слѣдовательно, прессовой способъ, въ сравненіи съ вымочкою, требуетъ почти $\frac{1}{3}$ -ю меньше горючаго матеріала.

На вымочку 150 берковцевъ свекловицы требуется 1650 ведеръ воды, кромѣ того количества, которое нужно заводу для исполненія другихъ операций; поэтому при устройствѣ завода съ вымочкою нужно въ особенности обращать вниманіе на количество воды, которымъ можетъ располагать заводъ.

Вымочка свекловицы требуетъ 10-ю работниками меньше, нежели прессованіе; 2-хъ воловъ въ приводѣ совершенно достаточно для движенія свеклорѣзальной машины; сокъ, получаемый такимъ образомъ, всегда хорошо освѣтляется. Приборы обходятся гораздо дешевле; притомъ, не нужно ни мѣшковъ, ни плетеноекъ, а слѣдовательно, избѣгается и мытье ихъ, что представляетъ большую выгоду; рѣзка далеко не такъ дорога, какъ терка; но зато вымоченные кружки свекловицы не могутъ быть употребляемы на кормъ скота: скотъ ѣстъ ихъ неохотно, и то только свѣжіе, а вымоченные утромъ уже не годятся къ вечеру. Выжимкиже, остающіяся послѣ выпрессованія свекловицы, содержатъ въ себѣ нѣсколько сахара, составляютъ хороший кормъ для скота.

Смѣта завода, обрабатывающаго въ сутки около 200 берковцевъ свекловицы (помощью прессовъ).

3 паровика (цѣна на мѣстѣ приготовленія)	4000 руб.
Машина въ десять силъ	3750 —
3 гидравлическихъ прессы	1800 —
Терка съ запаснымъ барабаномъ	250 —

Плетенки и мѣшки	500	руб.
Трубы для провода воды	1250	—
Освѣтительный котель }	4000	—
Котель Тейлора		
Цѣдильники, холодильники, желоба и резер-		
вуары для теплой и холодной воды . .	1300	—
Общій водопроводъ	375	—
5 деревянныхъ желобовъ для провода сока	200	—
Формы и желоба для стеканія патоки . .	1625	—
Печи и другіе снаряды для оживленія угля	712	—
Печи для паровиковъ, топленіе ихъ и пр.	250	—
Установка сковородъ	750	—
Замки, двери, рѣшетки и проч.	3000	—
Планы и смѣты постройки, караулъ и проч.	1350	—
70,000 кирпичей, по 8 руб. за тысячу .	560	—
Постройка	250	—
Строеніе	8750	—
	34,672 руб.	

Если при этомъ не употребляется гидравлическихъ прессовъ и выпарительныхъ сковородъ, то общая стоимость завода, разумѣется, нѣсколько измѣнится.

Проектъ на устройство небольшого свеклосахарнаго завода, обрабатывающаго свекловицу вымочкою по способу Давидова.

За основаніе принимается посѣвъ свекловицы отъ 20 до 30 десятинъ огородной земли, съ которыхъ, при хорошей обработкѣ, сборъ можетъ простираться отъ 5,000 до 6,000 берковцевъ.

На обработку въ сутки полагается отъ 5 до 6 берковцевъ свекловицы.

Для устройства такого завода потребно:

Терка ручная одна.

Къ ней для относа мязги могутъ служить простыя шайки, или 4 коробочки изъ желѣза.

Для добыванія сока *вымочкою* достаточенъ небольшой снарядъ, состоящій изъ 6 чановъ, діаметръ которыхъ 1 аршинъ, при высотѣ 1 аршина.

6 чановъ деревянныхъ, съ желѣзными обручами, и къ нимъ 5 мѣдныхъ кривыхъ трубочекъ.

6 мѣдныхъ воздушныхъ трубочекъ для выпущенія воздуха.

12 крановъ.

Резервуаръ для окисленной воды, въ діаметрѣ $1\frac{1}{2}$ арш., высоты $1\frac{1}{4}$ арш.; къ нему мѣдная труба длиною $7\frac{1}{2}$ арш., при діаметрѣ $\frac{1}{2}$ вершка; къ ней крановъ 6.

Для освѣтленія. Изъ предполагаемаго количества отъ 5 до 6 берк. свекловицы получится сока до 70 ведеръ.

Раздѣляя его на три порціи, потребуется котелъ, въ 1 аршинъ вышины и такогоже діаметра, съ мѣдною трубою и краномъ.

Для пѣны и процѣживанія отстоя достаточно 2-хъ деревянныхъ кадочекъ, 14 вершк. въ діаметрѣ и 14 вершк. вышины. Къ нимъ деревянные рѣшетки и по два холстинныхъ мѣшка.

Выпариваніе полученнаго чистаго, отстояннаго, сока можетъ быть произведено въ двухъ котлахъ съ носками:

1-й котелъ въ діам. 1 арш. 5 вершк., при высотѣ 7 вершк.

2-й » » 1 — » »

Для сбора выпареннаго до 22° или 24° сока необходимо отстойникъ, выложенный тонкою листовою мѣдью, въ діаметрѣ 1 аршинъ, 15 вершковъ. Къ нему, для процѣживанія, суконные и холстинные мѣшки по двѣ перемѣны.

Обезцвѣчиваніе сиропа можетъ быть произведено въ трехъ дюмоновыхъ пѣдилкахъ, обложенныхъ также мѣдью. Высота ихъ 1 аршинъ; діаметръ верхній 12 вершковъ, нижній 8 вершковъ. Крупнаго порошка угля требуется въ каждую по 1 пуду. Одна будетъ служить для сироповъ, другая—для освѣтленія, а третья—на запасъ.

Сгущеніе сиропа, доведеннаго до 24° , котораго изъ 70 ведеръ сока въ 8 град. будетъ около $14\frac{1}{2}$ ведеръ, можно произвести въ тѣхъже выпарныхъ котлахъ, на другой день, пока дѣлается освѣтленіе.

Для *охлажденія* и разливки долженъ быть холодильникъ

никъ, мѣдный котелъ величиною въ діаметрѣ 15 вершковъ, а въ вышину 14 вершк. Густаго до обыкновенной пробы сиропа получается до $6\frac{1}{2}$ ведеръ, который разливають въ 2 полубастровыя формы, т. е. въ $3\frac{1}{2}$ ведра вмѣстимостію.

При означенныхъ размѣрахъ завода потребуется до 50 формъ полубастровыхъ и 20 лумповыхъ въ $1\frac{1}{2}$ ведра для переварки сахара.

Нѣкоторые употребляютъ для того простыя деревянныя формы.

Сверхъ того необходимо имѣть:

- а) Вѣсы для взвѣшиванія свекловичныя до 2 пудовъ.
- б) Вѣски для взвѣшиванія извести, съ разновѣсами до 6 фунтовъ.
- в) Два ареометра Боме.
- г) Два термометра Реомюра: одинъ въ 80° , а другой до 100° .
- д) Двѣ большія шумовки для пѣны и одну для сиропаго котла.
- е) Два черпака, или мѣдныхъ ковшовъ.
- ж) Два бакена или ведра изъ бѣлаго желѣза для разливки сиропа.

По примѣрному исчисленію, вся внутренняя принадлежность такого заведенія можетъ стоять не болѣе 350 руб. сер., кромѣ строенія и печей.

Прилагаемый на чертежѣ 84-мъ планъ показываетъ какъ величину строенія, такъ и расположеніе всѣхъ принадлежностей, по этому проекту устроеннаго, завода.

ГЛАВА VI.

ОБЗОРЪ РАЗЛИЧНЫХЪ ПРЕДЛОЖЕНІЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ДОБЫВАНІЯ САХАРА СЫРЦА.

1. *Вымочка бураковъ по способу Домбала.* Мы уже говорили, въ чемъ состоитъ этотъ способъ и какіе

имѣетъ онъ недостатки. Какъ этотъ способъ не выгоденъ и давно уже оставленъ, то считаемъ излишнимъ входить о немъ въ подробности.

2. *Вымочка бураковъ по способу Рейхенбаха.* Способъ этотъ основанъ на томъ же началѣ, какъ и Домбалева; но, чтобы достигъ цѣли болѣе удобнымъ образомъ, Рейхенбахъ придумалъ особый снарядъ, названный имъ эдилькораторомъ, т. е. вымывателемъ. Изъ этого снаряда сокъ выходилъ плотностью въ 8 град. Боме и гораздо чище въ сравненіи съ выходящимъ изъ-подъ прессовъ, добыча сахара была въ половину больше и сахаръ получался бѣлый, какъ полурафинадъ. Къ сожалѣнію, такая обработка обходилась слишкомъ дорого, отъ выпариванія двойнаго количества воды; по этой причинѣ способъ Рейхенбаха не былъ принятъ.

3. *Вымочка бураковъ по способамъ и. Давидова и Шишкова.* Эти способы выше разобраны уже во всей подробности.

4. *Добычаніе сахара изъ высушенныхъ бураковъ по Шутценбахову способу* описано также и разобрано съ надлежащею подробностью.

5. *Способъ Буше* состоитъ въ слѣдующемъ. Для сохраненія свекловицы, Буше совѣтуетъ складывать ее въ кучи въ особыхъ крытыхъ магазинахъ, гдѣ, для охлажденія, долженъ быть токъ воздуха. При обработкѣ свекловицы на сахаръ, она сначала поступаетъ на промывной барабанъ, управляемый одною женщиною; выходя отсюда, скатывается по плетенкѣ прямо къ теркѣ и мальчикомъ перебрасывается на терку, гдѣ, помощью особаго цилиндра, придвигается равномерно къ терочному барабану и растирается. Чтобы извлечь изъ мязи болѣе сока, на барабанъ терки постоянно направляется струя воды: вода, проникая мязгу и смѣшиваясь съ сокомъ, дѣлаетъ его жиже, и потому онъ легче выжимается; въ противномъ случаѣ, часть густаго сока могла бы остаться въ мязгѣ. Какъ при паденіи растертой свекловицы въ резервуаръ, часть ея остается на днѣ и, слѣдовательно, можетъ привести въ броженіе поступающую туда свѣжую свекловицу, то Буше помѣщаетъ тамъ особый, по устройству своему сходный

съ архимедовымъ винтомъ, механизмъ, посредствомъ котораго мязга совершенно удаляется изъ собирательнаго резервуара и, при томъ, перемѣшивается.

Послѣдовательно растираемая, такимъ образомъ, свекловица поступаетъ подъ Пеккёровъ прессъ, безъ помощи работника, потому что вся обработка производится механизмами; нуженъ только одинъ мальчикъ при терочной машинѣ и одинъ работникъ для выниманія выжатаго остатка, такъ, что тутъ замѣняются машинами по крайней мѣрѣ 12 работниковъ. Пустые валы пресса принимаютъ сокъ, который течетъ изъ нихъ, по мѣднымъ трубамъ, въ металлическій резервуаръ, и, когда послѣдній наполнится, сокъ изъ него, давленіемъ пара, поднимается на высоту отъ 24 до 30 футовъ въ другой резервуаръ, откуда онъ уже поступаетъ въ освѣтительные котлы.

Освѣтленіе у Буше значительно улучшено. Излишекъ употребляемой извести, обыкновенно, придаетъ сахару очень непріятный вкусъ, въ избѣжаніе чего наливается въ освѣтительный котелъ на $5\frac{1}{2}$ ведеръ сока растворъ изъ $1\frac{1}{2}$ золотника квасцовъ, когда сокъ нагрѣется до 40 или 43° Цельсія; сокъ, потомъ сильно перемѣшивается до тѣхъ поръ, пока нагрѣется до 80 или 85 град. Ц.: тогда прибавляютъ къ нему немного известковаго молока (именно на 100 ведеръ сока 7 фунт. извести); жидкость опять перемѣшивается и доводится до кипѣнія. Послѣ втораго вскипанія, притокъ пара совершенно прекращается, даютъ минутъ пять отстояться и снимаютъ потомъ образовавшуюся пѣну. По снятіи пѣны, освѣтленный сокъ выпускается на цѣдилку съ оживленнымъ костянымъ углемъ и потомъ уже поступаетъ на послѣдовательное сгущеніе.

Если освѣтленный сокъ совершенно прозраченъ, то это показываетъ, что освѣтленіе было произведено надлежащимъ образомъ; но, несмотря на то, онъ еще можетъ содержать нѣкоторыя соли, которыя выдѣляются не раньше, какъ въ то время, когда онъ достигнетъ извѣстной плотности (отъ 12 до 15 град. по ареометру Боме); поэтому сгущаютъ его, еще до процѣживанія, въ сковородахъ, снабженныхъ паропроводными трубками; ско-

вороды эти, мѣдною перегородкою, раздѣлены на два отдѣленія: сокъ, вытекая изъ крана освѣтительнаго котла, долженъ протекать въ сковородѣ кругомъ и, достигая другаго конца, вытекаетъ чрезъ небольшую цѣдилку въ другую сковороду, устроенную подобно предъидущей; по выходѣ изъ нея, сокъ поступаетъ въ большія цѣдилки. Въ первой изъ этихъ сковородъ сокъ сгущается до 8 или 9 град., а во второмъ до 14 или 15 град. Боме; при плотности сока въ 15 градусовъ, онъ мутится, и если оставить его въ покоѣ, то изъ него выдѣляются, въ видѣ небольшого осадка, различные минеральныя соли, для отдѣленія которыхъ пропускаютъ сокъ опять сквозь цѣдилки съ крупнымъ косянымъ углемъ.

По окончаніи этой операціи, сокъ тотчасъ переливаютъ въ другую сковороду, гдѣ онъ сгущается уже до 28 или 30 град. Боме, и потомъ, выливаясь оттуда, опять пропускается чрезъ слой крупнаго порошка свѣжаго косянаго угля, послѣ чего онъ поступаетъ на сковороды для окончательнаго увариванія. Если освѣтленный сокъ не имѣетъ надлежащаго качества, что можетъ произойти отъ измѣненій, совершившихся въ самой свекловицѣ, то, когда онъ сгустится до 30 град. Боме, освѣтляютъ его снова, прибавляя на 10 ведеръ сока ведро бычачьей крови и 5 фунтовъ порошка косянаго угля; когда сиропъ вспучится и кровь хорошо свернется, его процеживаютъ сквозь полотняный мѣшокъ, отчего онъ дѣлается совершенно прозрачнымъ и можетъ поступить на дальнѣйшее сгущеніе.

Уваренный сиропъ, поступая въ холодильникъ, сначала нѣсколько перемѣшивается и оставляется потомъ въ покоѣ, пока наполняются еще три слѣдующіе холодильника; потомъ вторично перемѣшивается и разливается въ формы, такъ называемыя, канарскія (Canarien Zuckenformen). Сахаръ въ нихъ выкристаллизовывается скоро и, по обыкновенію, перемѣшивается или, по заводски, румоется деревянною палкою. По прошествіи 6 часовъ, вынимаютъ затычки формъ (стопки), чтобы патока могла вытечь, и чрезъ сутки наливаютъ на верхъ формъ $\frac{1}{10}$ ведра чистаго раствора

сахара, поддерживая въ этажахъ температуру до 20 градусоѡ Р. На другой день послѣдняя операція повторяется, а на слѣдующій формы кроются глиною и оставляются подъ нею на 4 дня, послѣ чего вынимаютъ сахаръ, очищаютъ и, по прошествіи еще 3-хъ дней, относятъ въ сушильню.

Патока, стекающая при этомъ, еще два раза вываривается, и получаютъ изъ нея продукты не высокаго достоинства.

6. *Способъ Дюкена.* Дюкенъ изъ сушеной свекловицы, безъ помощи освѣтленія, получаетъ совершенно чистый сиропъ, который прямо можетъ быть разливаемъ въ формы.

Аппаратъ Дюкена состоитъ изъ 13 чугунныхъ цилиндровъ, величиною 13 дюймовъ и 8 линий въ діаметрѣ, 3 фут. и 11 линий въ вышину. Въ этомъ аппаратѣ помѣщается 60 фунтовъ сушеной свекловицы. Цилиндры снабжены двумя перегородками, которые поддерживаютъ въ нихъ свекловицу въ неизмѣнномъ разстояніи отъ дна и крышки. При опытахъ, произведенныхъ въ Сольтенѣ, было 10 такихъ цилиндровъ; восемь изъ нихъ находились въ работѣ въ то время, какъ одинъ наполнялся свекловицею и одинъ выпоражнивался. Эти 10 цилиндровъ располагаются по кругу и сообщаются между собою металлическими трубами такъ, что выщелачиваніе происходитъ послѣдовательно. Каждый цилиндръ окружается кожухомъ, для поддержанія температуры въ одинаковой степени, до которой она доводится помощью горячей воды. Наверху и внизу цилиндры завинчиваются чугунными крышками, подобно газовымъ ретортамъ, для легчайшаго наполненія и выпоражниванія ихъ.

По наполненіи цилиндровъ сушеною свекловицею, впускаютъ сначала въ первый цилиндръ горячую воду, и, по прошествіи четверти часа, она замѣняется другою, поступающею на ея мѣсто, между тѣмъ, какъ первая поступаетъ во второй цилиндръ, проходитъ сквозь свѣжую свекловицу и еще болѣе насыщается. По прошествіи второй четверти часа, вода изъ втораго цилиндра поступаетъ въ 3-ій, между тѣмъ, какъ вода изъ перваго цилиндра идетъ во второй, а первый въ тре-

тій разъ получаетъ чистую воду, которая все болѣе и болѣе извлекаетъ изъ свекловицы сахаръ. Такимъ образомъ, операція продолжается до седьмага промежутка времени,—слѣдовательно, до тѣхъ поръ, пока жидкость, бывшая сначала въ первомъ цилиндрѣ, прошла всѣ прочіе и достигнетъ восьмага, гдѣ она совершенно должна насытиться, соотвѣтственно температурѣ ея, если операція ведена надлежащимъ образомъ. Тогда первый цилиндръ выпоражнивается; вынимаемая изъ него свекловица совершенно безвкусна, губчага и вовсе не годится для корма скота. Сиропъ, выходящій изъ восьмага цилиндра, имѣющій крѣпость 42° Боме, прямо выливается въ формы.

Для полученія совершенно бѣлаго сахара, въ рядъ Дюкени введены еще резервуары съ костянымъ углемъ, которые освобождаютъ сиропъ отъ всѣхъ окрашивающихъ примѣсей; эта цѣль достигается помѣщеніемъ у каждаго цилиндра совершенно закрытаго резервуара съ костянымъ углемъ; резервуары соединяются съ смежными цилиндрами точно также, какъ эти послѣдніе соединяются между собою, и, принимая жидкость въ свою верхнюю часть, они выпускаютъ ее изъ нижней въ слѣдующій цилиндръ. Каждый резервуаръ долженъ заключать столько угля, чтобы его было достаточно для обезцвѣченія всего сиропа, доставляемаго цилиндромъ. Если, кромѣ того, температуру резервуара поддерживать въ одинаковой степени съ соединеннымъ съ нимъ цилиндромъ и если при томъ употреблять еще кристаллизаціонные ящики Шутценбаха, то способъ этотъ представитъ слѣдующія выгоды: сбереженіе расходовъ отъ сокращенной здѣсь выпарки, предупрежденіе перехода кристаллическаго сахара въ паточный, и, слѣдовательно, приращеніе въ количествѣ получаемого сахара. Хотя увѣряютъ, что въ этомъ способѣ нѣтъ ничего новаго, однако, выщелачиваніе сухой свекловицы никогда еще не было производимо заводчиками въ закрытыхъ сосудахъ; при чемъ результаты, очевидно, должны быть различны отъ получаемыхъ при обработкѣ въ открытыхъ сосудахъ, потому что въ закрытыхъ устраняется дѣйствіе воздуха, спо-

собствующее образованію патоки, и можно выщелачивать свекловицу при нѣкоторомъ давленіи. Это давленіе производитъ Дюкенъ столбомъ жидкости надлежащей высоты, либо помощью пара.

Жидкость, впущенная въ первый цилиндръ, оставляется тамъ на $\frac{1}{4}$ часа въ покоѣ; по прошествіи этого времени, она съ силою вытѣсняется давленіемъ новой жидкости и какъ эта послѣдняя проходитъ сверху, и тяжелѣйшая изъ двухъ жидкостей находится внизу, то смѣшиванія вовсе не происходитъ. Этотъ способъ вытѣсненія жидкости, употреблявшійся только въ лабораторіяхъ, Дюкенъ примѣнилъ къ заводскому производству въ большомъ видѣ.

7. *Способъ Ганевальда* имѣетъ цѣлю по возможности, сократить обыкновенный способъ получения свекловичнаго сахара помощью выжиманія растертой свекловицы и всѣ операции сосредоточить въ мѣньшемъ пространствѣ. Онъ облегчаетъ работу и присмотръ за нею, помѣщая важнѣйшіе заводскіе аппараты въ одномъ мѣстѣ, что влечетъ за собою уменьшеніе величины строенія.

Въ главномъ двухъэтажномъ зданіи, на одной половинѣ, помѣщаются хранилище свекловицы и промывальня, въ срединѣ — всѣ аппараты и машины, часть которыхъ находится на нѣкоторомъ возвышеніи; на другой половинѣ помѣщаются этажи съ формами: верхній для рафинада, средній для сырца, а нижній для сиропа; въ нижнемъ помѣщеніи этой половины находятся уварительные снаряды, въ которые собирается патока съ этажей и тотчасъ же уваривается.

Выпариваніе Ганевельдъ производитъ въ разрѣженномъ пространствѣ и не продолжительно, при высокой температурѣ. Но какъ издержки на это слишкомъ велики и могутъ превзойти самыя выгоды устройства, то Ганевальдъ далъ новый оборотъ фабрикаціи, состоящій въ безостановочной обработкѣ заразъ небольшого количества свекловицы, и, такимъ образомъ, какъ увѣряютъ, удалось ему производить работу въ разрѣженномъ пространствѣ безъ большихъ издержекъ, съ эко-

номією въ горячемъ матеріалѣ и силѣ, нужной для работы.

Вымытая свекловица прижимается къ теркѣ простымъ рычагомъ; зубцы терки расположены по барабану спирально, такъ, что одинъ зубецъ находится нѣсколько наискось надъ другимъ. Точеніе зубцовъ производится просто подпилкомъ, не вынимая ихъ изъ барабана, который, въ случаѣ поврежденія, исправляется очень легко.

Мязга падаетъ въ особый сосудъ и нагревается въ немъ паромъ, что выгодно во многихъ отношеніяхъ. Во первыхъ, клѣтки размягчаются, и тѣмъ облегчается выжиманіе; клейкій сокъ разводится и потому легче можетъ быть отдѣленъ, особенно отъ очень сухой свекловицы, такъ, что, помощью посредственного выжиманія, получается сока 80 проц. и болѣе, и притомъ сокъ, будучи быстро обработанъ, лучше освѣтляется, нежели добытый обыкновеннымъ способомъ. Извѣстно, что воздухъ вредно дѣйствуетъ на мязгу, если прессованіе не производится скоро послѣ растиранія, — и это неудобство устраняется дѣйствіемъ пара. Упомянутый сосудъ есть ничто иное, какъ круглый желѣзный резервуаръ, съ коротенькою продиравленною трубкою для пара; наполненіе и опоражниваніе его производится мальчикомъ.

Для прессованія сока Ганевальдъ употребляетъ паровой прессъ, состоящій изъ чугунаго цилиндра отъ 8 до 4-хъ фут. въ діаметрѣ; въ немъ находятся два поршня, имѣющихъ общій стержень; поршни эти дѣйствуютъ на прижимную доску, на которую накладывается пропаренная мязга, въ видѣ лепешекъ.

Движеніе этихъ поршней производится находящимся между ними паровымъ цилиндромъ съ поршнемъ, къ которому прикрѣплены стержни этихъ двухъ маленькихъ поршней. Паръ, проходящій въ этотъ цилиндръ, посредствомъ впускнаго клапана, можетъ дѣйствовать на прижимную доску съ потребною степенью силы и скорости. Обыкновенно, при началѣ выжиманія, когда сокъ вытекаетъ въ большомъ количествѣ, доску пресса опускаютъ съ довольно большою ско-

ростью и потомъ на нѣсколько секундъ выпускъ пара прекращаютъ, чтобы сокъ могъ стечь, и потомъ уже дѣйствуютъ съ полнымъ усиліемъ. Такимъ образомъ, первое и второе выжиманіе можетъ быть производимо безъ затрудненія, и время, для того потребное, почти втрое сокращается. Чтобы опустить доску, по окончаніи операціи, стоитъ только открыть выпускной клапанъ для выхода пара, и тогда всѣ выжатые лепешки сдвигаются въ сторону и замѣняются новыми, на что нужно не болѣе четверти минуты; послѣ того начинается тотчасъ же новое прессованіе, такъ, что прессъ находится безпрестанно въ дѣйствіи. Паръ, дѣйствовавшій въ прессѣ, можетъ быть потомъ еще употребленъ для нагрѣванія и, наконецъ, сгустившись, переходитъ назадъ въ паровикъ. Паровой прессъ требуетъ мало поправки, и Ганевальдъ предпочитаетъ его даже гидравлическому; онъ говоритъ, что однимъ такимъ прессомъ можно произвести работу, для которой нужны бы употребить два медленно дѣйствующихъ гидравлическихъ прессы. Изъ хорошей сыѣжей свекловицы онъ получалъ отъ 83 до 88% сока.

Выжатый сокъ течетъ изъ-подъ прессы, для очищенія, въ горизонтальную желѣзную трубу, имѣющую 2 фута въ діаметръ; длина трубы назначена быть не можетъ, потому что зависитъ отъ размѣровъ завода; дно у нея двойное и съ отверстіемъ для впуска паровъ. Эта труба снабжается воздушнымъ насосомъ для выкачиванія паровъ, образующихся отъ находящейся въ ней жидкости, и, кромѣ того, имѣетъ кранъ для впуска известковаго молока и два термометра для управленія операціею, изъ которыхъ одинъ помѣщается на одной трети всей длины трубы, а другой на самомъ концѣ, гдѣ выпускается сокъ. Сокъ течетъ изъ-подъ прессы прямо въ трубу, гдѣ нагрѣвается паромъ, непрерывно входящимъ въ двойное дно. Входъ пара и сока такъ уравниваютъ, чтобы первый термометръ показывалъ всегда около 60° Р., а находящійся въ концѣ аппарата около 80° Р., и, по временамъ, выпускаютъ чрезъ кранъ, находящійся позади термометра, потребное количество известковаго молока. За ходомъ операціи можно на-

блюдать чрезъ два небольшія окошечка, сдѣланные на сторонахъ трубы; кромѣ того, на концѣ снаряда находится небольшой кранъ для выпусканія жидкости, чтобы судить по ней о ходѣ освѣтленія.

При этомъ снарядѣ находятся 6 цѣдилковыхъ желѣзныхъ цилиндровъ, имѣющихъ $3\frac{1}{2}$ фута въ діаметрѣ и 4 фута въ вышину, закрытыхъ сверху крышкою; мѣшки висятъ въ нихъ, какъ въ цѣдилкахъ Тейлора. Освѣтленный сокъ изъ предъидущаго снаряда притекаетъ въ цилиндръ сверху и потомъ стекаетъ внизъ по трубкѣ съ краномъ особаго устройства, которая сообщаетъ также цилиндръ съ резервуаромъ, гдѣ можно разрѣжать воздухъ по произволу. Въ каждомъ такомъ цилиндрѣ висятъ 7 мѣшковъ, укреплённыхъ такъ, чтобы освѣтленный сокъ могъ проникать только чрезъ нихъ, а не протекать между ними. Два цилиндра, обыкновенно, бываютъ въ работѣ; изъ другихъ двухъ выпускается сокъ въ резервуаръ съ разрѣженнымъ пространствомъ и, наконецъ, два остальныхъ заряжаются новыми мѣшками. Каждая пара этихъ цилиндровъ до тѣхъ поръ находится въ работѣ, пока мѣшки совершенно потеряютъ свою силу, т. е. не будутъ болѣе въ состояніи обезцвѣчивать проходящій чрезъ нихъ сокъ (обыкновенно, 2 цилиндра могутъ очистить сокъ изъ 62 пудовъ свекловицы). Тогда они вынимаются и, еще теплые, развѣшиваются надъ находящимися подъ ними цѣдилками съ углемъ, для того, чтобы сокъ могъ съ нихъ спокойно стечь. Вытекая изъ этихъ цѣдилокъ, онъ поступаетъ прямо въ выпарной котелъ съ разрѣженнымъ пространствомъ, который для этого сообщается съ цѣдилками и, слѣдовательно, вытягиваетъ изъ нихъ почти весь сокъ, поступающій туда изъ освѣтлительнаго прибора, и тѣмъ способствуетъ лучшему обезцвѣчиванію сока. Когда, такимъ образомъ, мѣшки двухъ цѣдилокъ совершенно истощатся, впускание въ нихъ сока прекращаютъ и, посредствомъ находящагося внизу цѣдилокъ крана, приводятъ въ сообщеніе съ упомянутымъ выше резервуаромъ. Черезъ часъ или полчаса, мѣшки вторично подвергаютъ этой операціи, послѣ чего остатокъ въ нихъ

дѣлается почти столькоже сухимъ, какъ и послѣ пресованія.

Опыты показали, что освѣтленіе сока въ небольшихъ количествахъ вообще даетъ лучшіе результаты. Ганевальдъ увѣряетъ, что въ его освѣтлительномъ цилиндрѣ съ разрѣженнымъ воздухомъ сахаръ получается превосходнаго качества и легко кристаллизуется.

Цѣдки его имѣютъ устройство, нѣсколько отличное отъ обыкновеннаго; вмѣсто одной большой цѣдки, онъ употребляетъ маленькія цѣдки, соединенныя между собою тонкими трубками. Это устройство позволяетъ удобно перемѣнять цѣдки: онѣ снабжаются осью и колесами и передвигаются по рельсамъ, такъ, что ихъ можно выпораживать, наполнять новымъ углемъ и опять передвигать на мѣсто, безъ затрудненія.

По способу Ганевальда, процѣживаніе идетъ снизу вверхъ, при чемъ сокъ проникаетъ уголь медленно и равномерно; сгущенный сокъ не такъ легко окрашивается, какъ при употребленіи обратнаго способа: следовательно, кромѣ легчайшаго обезцвѣчиванія, выниманіе угля производится здѣсь удобнѣе. Такъ какъ опыты показываютъ, что въ цилиндрическихъ цѣдкахъ сокъ проникаетъ уголь не равномерно и даже около стѣнокъ вовсе не процѣживается, то Ганевальдъ избралъ для нихъ овальную форму, при которой, какъ онъ увѣряетъ, избѣгаются всѣ эти неудобства. Сокъ, проходящій внизъ, смѣшивается съ поступающимъ новымъ, теплымъ, сокомъ, распространяется постепенно къ сжатымъ бокамъ цѣдки, такъ-что смѣшеніе, происходящее въ выдающихся частяхъ ея, способствуетъ равномерному прониканію жидкости сквозь уголь, при чемъ процѣживаніе происходитъ съ большою правильностью. Чтобы жидкость лучше проникала уголь, резервуаръ съ нею стоитъ выше цѣдки отъ 10 до 12 фут.; кромѣ того, цѣдки окружены кожухомъ, почему и поддерживается въ нихъ постоянная температура.

Двѣ или три такихъ цѣдки, отъ 4 до 5 фут. вышиною и отъ 3 до 4 фут. въ діаметрѣ, располагаются

рядомъ и соединяются привинчиваемыми къ нимъ трубами, снабженными кранами. Притомъ, съ одной стороны цѣдилки соединены съ освѣтительнымъ цилиндромъ и мѣшечными цѣдилками, а съ другой — съ выпарительною сковородою, вслѣдствіе чего процѣживание идетъ очень правильно, и получается совершенно обезцвѣченный сиропъ.

Желѣзный выпарной цилиндръ имѣетъ 2 фута въ діаметръ, а длина его измѣняется вмѣстѣ размѣромъ завода. Цилиндръ этотъ соединенъ съ воздушнымъ насосомъ, посредствомъ конденсатора, и нагрѣвается паровою трубою, длина которой по крайней мѣрѣ въ пять разъ больше длины выпарнаго цилиндра; при небольшомъ количествѣ въ немъ помѣщающагося сока, упомянутая труба, очевидно, представляетъ значительную поверхность нагрѣванія. Прочія части цилиндра такіяже, какъ и у другихъ котловъ съ разрѣженнымъ пространствомъ. Сокъ, протекающій чрезъ этотъ цилиндръ, выпаривается во время своего прохожденія, до такой степени, что, вытекая изъ него на другомъ концѣ въ расположенную подъ нимъ цѣдилку съ костянымъ углемъ, показываетъ уже 24° Б.

Какъ горизонтъ жидкости въ выпарномъ цилиндрѣ поддерживается на незначительной высотѣ, то сокъ выпаривается въ немъ до 24° Б. весьма скоро и притомъ при температурѣ не превышающей, съ помощью воздушнаго насоса, 60 или 65° Р.; оттого сокъ окрашивается или подгораетъ весьма мало. Цѣдилки, въ которыя поступаетъ сокъ изъ этого аппарата, совершенно подобны описаннымъ выше; онѣ наполняются костянымъ углемъ и сильно нагрѣваются паромъ. Изъ нихъ, уже совершенно безцвѣтный, сокъ идетъ попеременно въ два маленькіе закрытые резервуара, соединенные съ воздушнымъ насосомъ, и оттуда поступаетъ въ уварительный цилиндръ.

Цѣдилки, употреблявшіяся для процѣживания увареннаго сиропа, ставятся, на нѣкоторое время, на мѣсто употребляемыхъ для обезцвѣчивания только-что освѣтленнаго сока, но не обѣ вмѣстѣ, для того, чтобы постоянно имѣть время перемѣнять въ нихъ уголь. Все

это дѣлается съ тою цѣлю, чтобы жидкій сокъ, проходя чрезъ нихъ, вытягивалъ находящійся тамъ густой сиропъ, и, наконецъ, самъ легче вытягивался оттуда чистою водою.

Выпарной цилиндръ имѣетъ двойное дно, паровую трубу и, вообще, всѣ принадлежности аппаратовъ, дѣйствующихъ разрѣженнымъ пространствомъ; сокъ окончательно уваривается въ немъ и выходитъ уже въ видѣ совершенно увареннаго сиропа.

Такимъ образомъ, работа производится удобства и выгоды, нежели по употребляемымъ до сихъ поръ способамъ; сиропъ почти не желтѣетъ и получаемый сахаръ содержитъ гораздо меньше патоки, нежели въ томъ случаѣ, когда сиропъ обрабатывается большими массами, хотябы это было и при большомъ разрѣженіи воздуха; кромѣ того, выпариваніе тонкаго слоя жидкости, при движеніи ея, требуетъ менѣе пара или горючаго матеріала, такъ, что, по опытамъ Ганевальда, при температурѣ 48 до 44° Р., одинаковое количество сиропа требуетъ вътрое менѣе времени для выпариванія.

Подъ уварительнымъ снарядомъ помѣщаются два закрытыхъ холодильника, которые сообщаются съ воздушными насосами; холодильники снабжены термометрами и окошечками для наблюденія за ходомъ работы. Холодильники соединяются съ выпарнымъ цилиндромъ посредствомъ трубокъ, чтобы уваренный сиропъ можно было съ помощью крана прямо перепускать изъ выпарнаго цилиндра въ холодильники.

Когда въ холодильникъ, соединенный такимъ образомъ съ уварительнымъ снарядомъ, войдетъ нѣкоторое количество сахара, тогда, не прерывая увариванія, готовятъ и наполняютъ другой холодильникъ и въ то время, какъ этотъ послѣдній наполняется, открываютъ первый и смотрятъ, хороши ли произошло зерненіе и увареніи сиропъ надлежащимъ образомъ. При этомъ остается еще время для перемѣшиванія сиропа, выкачиванія паровъ и воздуха изъ выпарнаго сока и для увариванія, если оно не достигло надлежащей степени. Готовый сиропъ снова должно нѣсколько уваривать.

ривать въ безвоздушномъ пространствѣ. Это послѣднее увариваніе можетъ быть производимо и безъ помощи пара, потомучто горячій сиропъ въ разрѣженномъ пространствѣ самъ по себѣ приходитъ въ капѣніе. Такимъ образомъ, въ этомъ способѣ зерненіе или кристаллизированіе можно производить выгоднѣе, нежели другими способами, съ меньшимъ поджиганіемъ сахара и образованіемъ патоки.

Разливаніе сахара можетъ также производиться безостановочно, впуская уваренный сиропъ въ холодильники понемногу, или попеременно выпораживая разомъ наполненные холодильники. Масса изъ холодильника поступаетъ въ четырехъугольныя ситообразныя формы, содержащія до 35 пуд. сахарной массы.

Для кристаллизаціи прибавляютъ къ старой массѣ нѣсколько новаго увареннаго сиропа и непрерывно перемѣшиваютъ; тогда, при пониженіи температуры, начинается кристаллизація, сначала самая мелкая, а потомъ все крупнѣе; но при этомъ пониженіе температуры не должно быть слишкомъ велико. Когда въ массѣ повсемѣстно образовались кристаллы, температура повышается, но не до такой степени, чтобы опять растворить ихъ. Кристаллизованіе оканчивается чрезъ 48 часовъ или, при хорошихъ сиропахъ, чрезъ 24 часа.

Сахаръ не должно разливать въ формы при слишкомъ низкой температурѣ, потомучто тогда кристаллы былибы слишкомъ мелки. Въ этомъ случаѣ только опытность и время могутъ показать надлежащую температуру для полученія какъ хорошихъ, такъ и низкихъ сортовъ сахара. При медленной кристаллизаціи, безъ всякаго перемѣшиванія, патока имѣетъ вредное вліяніе на образованіе кристалловъ; этимъ часто пренебрегаютъ на заводахъ. Если, при перемѣшиваніи сахара, кристаллы долго не образуются, то этого не должно считать худымъ признакомъ, хотябы перемѣшиваніе пришлось продолжать и довольно долго; вообще, если кристаллы могутъ образоваться, то перемѣшиваніе всегда способствуетъ ихъ образованію.

8. *Способъ Мельсана.* Сѣрнистая кислота, имѣющая свойство останавливать броженіе, обходится почти вездѣ деше-

во, легко готовится и матеріалы для полученія ея распространены повсемѣстно. Посредствомъ сѣрнистой кислоты, Пруту удавалось прекращать броженіе винограднаго сахара. Въ этомъ процессѣ, она, свертывая ферменты, нисколько не дѣйствуетъ на самый сахаръ даже и тогда, когда, отъ соединенія съ кислородомъ воздуха, превратится въ сѣрную кислоту. Но извѣстно, что кристаллическій сахаръ, отъ дѣйствія сѣрной кислоты, претерпѣваетъ измѣненія. Поэтому сѣрнистая кислота, съ выгодою употребляемая при полученіи винограднаго сахара, не можетъ быть употреблена при добываніи тростниковаго, свекловичнаго или, короче, кристаллическаго: по мѣрѣ того, какъ, отъ дѣйствія воздуха, она превращается въ сѣрную, эта послѣдняя превращаетъ кристаллическій сахаръ въ виноградный.

Для устраненія этого неудобства, Мельсанъ предлагалъ употреблять сѣрнистую кислоту въ присутствіи сильнаго основанія (калі, натра или извести), для того, чтобы, по мѣрѣ превращенія сѣрнистой кислоты въ сѣрную, эта послѣдняя тотчасъ соединялась съ основаніемъ и не моглабы дѣйствовать на сахаръ.

Мельсанъ доказывалъ, что кислая сѣрнистокислая известь можетъ быть употреблена при свеклосахарномъ производствѣ по слѣдующимъ причинамъ:

- 1) Какъ средство, препятствующее броженію;
- 2) Какъ вещество, сильно поглощающее кислородъ воздуха и, слѣдовательно, устраняющее вредное вліяніе его на сокъ;
- 3) Какъ освѣтляющее средство, которое, при 80 град. Р., освобождаетъ сокъ отъ всѣхъ свертывающихся веществъ;
- 4) Какъ вещество, обезцвѣчивающее всѣ образующіяся въ сокѣ красящія вещества;
- 5) Какъ превосходное выбѣливающее вещество для красящихъ веществъ, находящихся въ сокѣ уже готовыми;
- 6) Какъ вещество, въ высшей степени препятствующее образованію красящихъ веществъ.

Кромѣ того, сѣрнистая кислота способствуетъ выжиманію большаго количества сока изъ свекловицы; стоить

только мязгу промыть нѣсколько въ водѣ, содержащей кислую сѣрнистокислую известь, и если это производится надлежащимъ образомъ, то, съ одной стороны, получается болѣе сгущенный сокъ, а съ другой—почти совершенно истощенный остатокъ.

Мельсанъ растираетъ свекловицу на терочной машинѣ и пускаетъ на нее изъ особаго бассейна жидкость, содержащую кислую сѣрнистокислую известь. Послѣ того мязгу выжимаютъ, и собранный сокъ нагреваютъ до кипѣнія; жидкость, по освѣтленіи, процеживается сквозь шерстяной мѣшокъ. Потомъ сокъ уваривается до густоты сиропа, процеживается и кристаллизуется.

Испытанія показали, что, продолженіе освѣтленія, перваго и втораго выпариванія и слѣдующей за нимъ кристаллизаціи, сахаръ, обработанный кислую сѣрнистокислую известью, остался неизмѣннымъ.

Остатокъ, послѣ выжиманія сока, размачивается водою, выпрессовывается во второй разъ и даетъ еще сахаристую жидкость, а жидкость, полученная изъ смоченнаго вновь тогоже остатка, при третьемъ выжиманіи вовсе уже не содержитъ сахара. Для этого послѣдняго вымачиванія употребляютъ воду съ небольшимъ количествомъ кислой сѣрнистокислой извести. Эти жидкости, слитыя вмѣстѣ, быстро процеживаютъ, выпариваютъ на огнѣ, потомъ опять процеживаютъ и кристаллизуютъ.

Цѣну и мѣшки промываютъ водою, содержащею немного кислой сѣрнистокислой извести.

Теперь сравнимъ ходъ работы на свеклосахарныхъ заводахъ, въ настоящее время, съ производствомъ по способу Мельсана.

Въ настоящее время, растираніе свекловицы производится на открытомъ воздухѣ, безъ особой предосторожности, почему и необходимо какъ можно скорѣе выжимать мязгу; при всемъ томъ, она претерпѣваетъ нѣкоторое измѣненіе.

Освѣтленіе, производимое известью, способствуетъ окрашиванію сиропа, а потому нужно употреблять костяной уголь, для освѣтленія сока и для выдѣленія оставшейся извести.

Выпариваніе, при высокой температурѣ, измѣняетъ часть кристаллическаго сахара въ некристаллическій. Поэтому встрѣчается необходимость уваривать сиропъ въ безвоздушномъ пространствѣ.

При способѣ Мельсана, тертую свекловицу можно оставлять до слѣдующаго дня; медленно и нѣсколько разъ выжимать мязгу и, кромѣ того, послѣ, извлекать изъ нея сокъ вымачиваніемъ. Полученный, такимъ образомъ, сокъ совершенно безцвѣтенъ, прозраченъ и не требуетъ обработки углемъ. Сокъ, выпаренный сначала до относительнаго вѣса 1,3 и потомъ сгущенный, въ сушильнѣ, кристаллизуется безъ окрашиванія и почти весь превращается въ твердую массу.

Способъ Мельсана, весьма остроумный съ теоретической стороны, имѣетъ слѣдующіе важные, въ практическомъ отношеніи, недостатки:

1. Сахаръ получаетъ вкусъ сѣрнистокислой извести, потому что кристаллы его увлекаютъ съ собою нѣсколько раствора упомянутой соли. Этотъ недостатокъ отчасти только устраняется при рафинированіи.

2. Работники подвергаются вредному для легкихъ дѣйствію сѣрнистой кислоты, постоянно отдѣляющейся отъ перерабатываемыхъ растворовъ.

3. Выжимки не могутъ быть употребляемы въ кормъ скоту, по причинѣ остающейся въ нихъ кислой сѣрнистокислой извести.

4. Пайенъ доказалъ, что сахаръ, получаемый по способу Мельсана, хотя совершенно бѣлъ, но не чистъ.

5. Патока содержитъ кислую сѣрнистокислую известь.

Вообще можно сказать, что способъ Мельсана примѣнимъ только къ предохраненію сока отъ измѣненій во время растиранія, но не можетъ замѣнить извести и костянаго угля въ дефекаціи и очищеніи.

9. *Способъ Руссо.* Сокъ по способу Руссо получается изъ свекловицы обыкновеннымъ образомъ, т. е. вымочкою или прессами; освѣтленіе производится въ обыкновенныхъ котлахъ съ двойнымъ дномъ, нагрѣваемыхъ паромъ; известь употребляется въ шесть разъ больше обыкновеннаго количества, для того, чтобы не только очистить сахаръ отъ постороннихъ веществъ,

но и образовать соединеніе его съ известью: соединеніе сахара съ известью гораздо скорѣе можно предохранить отъ измѣненій при добываніи его, нежели сахарный сиропъ.

На 80 ведеръ сока нужно около $1\frac{1}{2}$ пуда негашеной извести, которая предварительно гасится шестернымъ количествомъ горячей воды и перемѣшивается. Къ соку, нагрѣтому до 60 град. Ц. въ котлѣ *N* (фиг. 85), приливаютъ заразъ все известковое молоко; потомъ температуру возвышаютъ до 90 град. Ц. или почти до 100 град., не допуская, однако, до кипѣнія, чтобы сахарная известь не выдѣлялась и не разложилась азотистыя вещества.

Когда жидкость нагрѣется до показанной температуры (90°), закрываютъ кранъ паропроводной трубки и, по нѣкоторомъ стояніи, выпускаютъ свѣтлый сокъ чрезъ кранъ *o*; сокъ течетъ въ цѣдилку *P* изъ суконной ткани, на которой находится слой крупнаго порошка костянаго угля въ 10 дюймовъ толщиною. Это процеживаніе имѣетъ цѣлю отдѣлить отъ жидкости мелкія частицы, не успѣвшія осѣсть.

Процѣженная жидкость, имѣющая зеленоватожелтый цвѣтъ, поступаетъ прямо изъ цѣдилки, посредствомъ трубы *Q*, въ освѣтлительный котелъ *G*, гдѣ она поддерживается при одинаковой температурѣ и гдѣ происходитъ выдѣленіе извести, для чего назначается снарядъ, изображенный на фигурѣ 85.

Въ этомъ снарядѣ, давящій насосъ *A*, приводимый въ движеніе паровою машиною, безпрестанно проводитъ воздухъ чрезъ закрытую печь *B*, имѣющую эллипсоидальную форму и обложенную внутри огнепостоянною глиною. Въ эту печь накладывается сначала древесный уголь, а сверху коксъ, въ количествѣ, составляющемъ по вѣсу пятую долю всей употребленной извести. Засженный древесный уголь, при вдуваніи воздуха, сильно разгарается и зажигаетъ коксъ; горѣніе это производитъ угольную кислоту, которая, смѣшиваясь съ оставшимся воздухомъ и газообразными продуктами горѣнія, проходитъ по трубѣ *E* въ промывной сосудъ *D* и здѣсь очищается. Это очищеніе газовъ идетъ успѣш-

нѣе, если заставить ихъ пройти еще чрезъ холодильникъ *C'*, по которому течетъ холодная вода; холодильникъ сообщается съ трубкою *C* и помѣщается между печкою и промывнымъ сосудомъ *D*. Потомъ газы проходятъ по трубѣ *F* въ общую трубу *F'*, изъ которой уже помощью крановъ распредѣляются въ освѣтительные котлы *G*, наполненные до двухъ-третей сокомъ.

Изъ отверстій, находящихся на нижней части трубы *F''*, выходитъ угольная кислота, которая проникаетъ въ насыщенный растворъ сахарной извести и разлагаетъ его, образуя въ немъ большой осадокъ углекислой извести (мѣла). Это разложеніе скоро оканчивается, и излишняя угольная кислота будетъ частью выдѣляться на воздухъ. По мѣрѣ исчезанія сахарной извести, жидкость перестаетъ быть вязкою и вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшается образованіе пѣны. Совершенное исчезаніе на поверхности пѣны даетъ знать, что сахарная известь разложилась вполнѣ.

Полученную жидкость нѣсколько минутъ кипятятъ, пропусканіемъ пара въ двойное дно котла, чтобы выдѣлить излишекъ употребленной угольной кислоты, и потомъ выпускаютъ ее чрезъ кранъ *d* на цѣдилку *K*, наполненную крупнымъ порошкомъ костяного угля, и какъ осадокъ углекислой извести дѣлается отъ кипяченія зернистымъ, то онъ и не затрудняетъ процѣживанія.

Растворъ сахара, почти совершенно безцвѣтный, съ чистымъ сладкимъ вкусомъ, протекаетъ чрезъ кранъ *e* прямо въ выпарныя сковороды, быстро сгущается до 30 или 31° и потомъ подвергается второму процѣживанію чрезъ костяной уголь. Процѣженный сокъ бываетъ совершенно безцвѣтенъ; его увариваютъ въ обыкновенныхъ снарядахъ и получаютъ сахаръ цвѣтомъ бѣлѣе и вкусомъ пріятнѣе сахара, добываемаго обыкновенными способами.

Стекающіе сиропы всегда выходятъ жиже получаемыхъ при обыкновенной обработкѣ, могутъ быть уварены четыре или пять разъ и даютъ кристаллы, которые легко очищаются.

Окончательно сгущенный сокъ разливается въ небольшіе ящики изъ жести, въ которыхъ онъ кристаллизуется. Ящики имѣютъ 15 дюймовъ въ длину и ширину и 6 дюймовъ въ глубину. Спустя 12 часовъ вылитый въ нихъ сокъ затвердѣваетъ съ кристаллическимъ сложеніемъ. Изъ жестяныхъ ящиковъ сахаръ вынимается цѣльными кусками, которые измельчаются на особой мельницѣ, съ тѣмъ, чтобы кристаллы сахара только отдѣлились другъ отъ друга, а не обратились въ порошокъ; это достигается легко, потому что патока, заключающаяся въ промежуткахъ, не позволяетъ кристаллизующимся частицамъ соединиться въ одну плотную массу.

Растертый сахаръ поступаетъ въ центробѣжный приборъ, дѣлающій 1200 оборотовъ въ минуту. Послѣ помѣщенія сахара въ приборъ, приступаютъ тотчасъ къ первой пробѣлкѣ сахара клерсомъ; вливаніе клерса производится, не останавливая прибора, на полномъ его ходу. Клерсъ готовится раствореніемъ бѣлаго сахара въ холодной водѣ. Пробѣливаніе клерсомъ повторяется еще два раза. Первая патока, равно какъ и патоки, получаемыя при троекратной пробѣлкѣ клерсомъ, собираются отдѣльно. Сахаръ принимаетъ въ вращающемся аппаратѣ видъ полого цилиндра; бѣлизна его, очевиднымъ образомъ, увеличивается при каждой пробѣлкѣ клерсомъ.

Работа въ центробѣжномъ приборѣ продолжается нѣсколько минутъ; сахаръ, по выходѣ изъ него, имѣетъ совершенно бѣлый цвѣтъ и кристаллическое сложеніе; онъ раскладывается на досчатыхъ полкахъ, помѣщенныхъ въ сушильнѣ, слоемъ толщиной не болѣе 4-хъ дюймовъ; по временамъ его перегибаютъ лопатками, чтобы сушка шла равномернѣе. Когда сушка окончится, готовый сахаръ набивается или въ полотняные мѣшки, или въ деревянные ящики.

По этой новой системѣ, переработка сока въ готовый сахаръ продолжается только 48 часовъ, и сахаръ выходитъ такъ чистъ, что не требуетъ рафинированія. То, на что прежде требовалось не менѣе 2-хъ, 3-хъ недѣль, достигается въ 48 часовъ. Такое сокращеніе

производства важно не только потому, что, вообще, выгодно сберечь время, но и по той причинѣ, что чѣмъ короче время переработки свекловичнаго сока, при прочих равныхъ обстоятельствахъ, тѣмъ менѣе паточнаго сахара образуется изъ кристаллическаго.

При освѣтленіи свекловичнаго сока избыткомъ извести, по способу Руссо, выдѣленіе изъ сока постороннихъ веществъ производится вѣрнѣе и совершеннѣе, нежели по обыкновенному способу, въ которомъ употребляется извести вшестеро менѣе. Какъ работа производится при температурѣ, не достигающей кипѣнія, то сокъ получается менѣе окрашеннымъ, а потому и костянаго угля, для обезцвѣчиванія, требуется, при освѣтленіи по способу Руссо, гораздо менѣе, нежели при обыкновенномъ способѣ. Расходъ угля сокращается на $\frac{1}{3}$.

При введеніи освѣтленія по способу Руссо, особенно затруднялись извлеченіемъ сока, который остается въ осадкахъ. Какъ при этомъ способѣ количество ихъ гораздо значительнѣе, нежели при общепотребительномъ, то былобы весьма невыгодно оставлять содержащійся въ нихъ сокъ. Но выжиманіе этихъ осадковъ представляло большія трудности. По совѣту фабриканта Кайля, на заводѣ Перье, въ настоящее время, поступаютъ съ этими осадками слѣдующимъ образомъ, совершенно устраняющимъ прежнія затрудненія: осадки набиваются въ мѣшки изъ бумажной плотной ткани, и эти мѣшки одинъ на другомъ складываются въ кучу въ открытомъ ларѣ; сверху на мѣшки накладываютъ рѣшетку и на нее гири, число которыхъ постепенно увеличиваютъ; сокъ мало по малу вытекаетъ изъ осадковъ; спустя три часа, мѣшки помещаютъ въ гидравлическій прессъ, съ помощію котораго и доканчиваютъ выдѣленіе сока. Какъ въ этихъ осадкахъ содержится не сахаръ, а соединеніе сахара съ известью, притомъ всегда въ нихъ остается много ѣдкой извести, то, несмотря на довольно продолжительное прикосновеніе съ воздухомъ, кристаллическій сахаръ не переходитъ въ паточный. Осадки, образующіеся при освѣтленіи по способу Руссо, до окончательной обработки ихъ

для извлеченія содержащагося въ немъ сахара, заключають въ себѣ около 5 процентовъ сахара, около 16 процентовъ органическихъ веществъ азотистыхъ и безазотистыхъ и около 27 процентовъ неорганическихъ солей. При освѣтленіи по обыкновенному способу, осадки содержатъ менѣе сахара, — слѣдовательно, тутъ потеря менѣе, но зато, при послѣдующихъ работахъ, такъ много кристаллическаго сахара переходитъ въ некристаллическій, что выгода остается на сторонѣ способа Руссо, тѣмъ болѣе, что, по способу, описанному выше, большая часть сахара изъ известковыхъ осадковъ извлекается весьма удобно.

Объясненіе снаряда, служащаго для обработки сока по способу Руссо.

А. Давящій насосъ, приводимый въ движеніе паровою машиною, соединенный съ желѣзною печкою *В*, въ которую накладывается коксъ или костяной уголь.

С. Холодильникъ (рефрижераторъ), соединенный, съ одной стороны, съ печкою посредствомъ трубки *С*, а съ другой — съ промывнымъ сосудомъ *Д* трубою *Е*, которая опускается концемъ въ жидкость и оканчивается кружкомъ съ отверстіями.

Г. Трубка, проводящая газы въ растворъ сахарной извести, находящейся въ котлѣ *Г*; нижняя загнутая часть трубки *Г'* изрѣзана маленькими отверстіями, чрезъ которые проходитъ угольная кислота.

И. Стержень крана *д*, для спусканія очищеннаго сока.

І. Желобъ, по которому сливается этотъ сокъ въ сосудъ *к*, наполненный костянымъ углемъ.

Ј. Подмости, на которыхъ стоитъ котель *г*.

Л. Трубка, по которой проходятъ паръ, нагревающій котель *Г*.

М. Трубка, проводящая паръ, въ стустители (конденсаторы).

Н. Верхній котель, наполненный сокомъ, смѣшаннымъ съ известью.

О. Стержень крана, которымъ спускается жидкость

на цѣдилку *P*, содержащую костяной уголь, расположенный на сукнообразной ткани.

Q. Труба, по которой сокъ течетъ въ котелъ *g*.

a кранъ трубы *F*; *b* кранъ паровой трубы *L*; *c* кранъ трубы *M*; *d* кранъ, придѣланный къ концу стержня *H*; *e* кранъ для спусканія процѣженного сока.

Хотя предложеніе Руссо употреблять угольную кислоту было принято за изобрѣтеніе, но въ этомъ способѣ новаго ничего не было, потому что Кульманъ предлагалъ его еще въ 1838 году. Способъ Руссо, примѣненный въ Россіи на одномъ большомъ заводѣ со всею тщательностью, оказался совершенно неудачнымъ. Прусскіе заводчики, сообщаютъ (*), что, при употребленіи угольной кислоты для выдѣленія извести изъ свекловичнаго сока, слѣдуетъ, до процѣживанія его чрезъ костяной уголь, очистить сокъ посредствомъ извести обыкновеннымъ путемъ и выпарить до 20 град. Б. При этой степени сгущенія, уже совершатся всѣ полезныя дѣйствія избытка извести на составныя части сока, и известь тогда можно устранять безъ вреда. Для этого сокъ спускаютъ въ сковороду особаго устройства, нагреваемую паромъ до 95 град. Ц. Такая теплота необходима для того, чтобы устранить образованіе кислой углекислой извести, — соли, въ сокѣ растворимой, но разлагающейся при 80 град. Ц. Плоскостонная и глубокая сковорода, къ этой операциіи приспособленная, снабжена колоколомъ почти равной съ нею величины; колоколъ этотъ, будучи опущенъ въ сковороду отверстымъ концомъ, можетъ касаться ея дна. На днѣ сковороды, между сгибами паропроводной трубы, устроена труба, внизу продиравленная, для проведенія въ сокъ угольной кислоты, и на срединѣ прикрѣплена ось, вокругъ которой движется мѣшало съ крыльями для смѣшиванія сока съ газомъ; колоколъ имѣетъ вверху кранъ для выпусканія воздуха въ началѣ и угольной кислоты въ концѣ работы. Сковороду наполняютъ только до $\frac{1}{3}$ сокомъ, а остальные $\frac{2}{3}$ ея вмѣстимости служатъ для собиранія газа

(*) Dingers Polyt. Journal.

подъ колоколою, чтобы, при непрерывномъ переворачиваніи мѣшала, всегда было довольно прикосновенія между частицами жидкости и газа, и чтобы углекислота не могла отдѣляться изъ сковороды. Осаждающаяся изъ сока углекислая известь (мѣлъ) имѣетъ сначала клочковатый видъ и трудно садится на дно; но, при продолжительномъ на нее дѣйствіи жара, она принимаетъ зернистое строеніе и легко осаждается на дно, такъ, что, послѣ нѣкотораго стоянія, жидкость стекаетъ прозрачною. Михаелисъ и нѣкоторые заводчики, употреблявшіе углекислоту для выдѣленія избытка извести изъ сока, увѣряютъ, что сахаръ выходитъ весьма хорошихъ качествъ.

10. *Способъ Ньютона.*—На этотъ способъ въ 1849 году выдана ему въ Англіи привиллегія. Способъ, описанный въ привиллегіи Ньютона, состоитъ въ слѣдующемъ: свежловинный сокъ подвергается освѣтленію известковымъ молокомъ, по обыкновенному способу; потомъ спускается въ особый котелъ, и, пока находится еще въ горячемъ состояніи, къ нему прибавляется ѣдкій баритъ, въ такомъ количествѣ, чтобы на 100 частей сахара, содержащагося въ сокѣ, приходилось отъ 50 до 60 частей барита. Во время прибавленія барита, жидкость безпрестанно перемѣшиваютъ. Баритъ вступаетъ съ сахаромъ въ химическое соединеніе, трудно растворимое въ холодной водѣ и почти вовсе нерастворимое въ горячей. По опытамъ Ньютона, изъ 100 частей сахара, находящагося въ растворѣ, посредствомъ барита осаждаются 97 частей; остальные 3 части остаются въ растворѣ, но также въ соединеніи съ баритомъ. Сообразно съ свойствами химическаго соединенія сахара съ баритомъ, сокъ, по прибавленіи барита, доводятъ до кипѣнія; тогда образуется кристаллическій осадокъ сахарнаго барита; кипяченіе поддерживается нѣсколько минутъ; затѣмъ даютъ осадку собраться на дно и спускаютъ растворъ. Чтобы отдѣлить отъ осадка жидкость, которою онъ пропитанъ, его подвергаютъ прессованію или извлекаютъ жидкость дѣйствіемъ центробѣжной силы. Полученный осадокъ состоитъ изъ 50 частей сахара, 22 частей ба-

рита и 28 частей воды: соединеніе сахара съ баритомъ разлагается, для полученія сахара въ отдѣльномъ состояніи, посредствомъ сѣрной кислоты, при чемъ образуется сѣрнокислый баритъ, вещество, нерастворимое въ водѣ, сахаръ же въ водѣ растворится. Ньютонъ считаетъ удобнымъ разводить сѣрную кислоту такъ, чтобы на 28 фунтовъ ея приходилось 14 фунт. воды.

Кислота наливается на сахарный баритъ по немного, при постоянномъ перемѣшиваніи; при этомъ должно обращать главное вниманіе, чтобы не прибавить сѣрной кислоты въ избытокъ: должно стараться также о томъ, чтобы отъ прибавленія сѣрной кислоты масса не нагрѣлась сильно. Если же кислота была прибавлена въ избытокъ, то надобно тотчасъ насытить ее прибавленіемъ сахарнаго барита. Когда сѣрнокислый баритъ выдѣлится изъ жидкости, ее спускаютъ и изъ осадка извлекаютъ пропитавшій его растворъ выжиманіемъ. Полученный, такимъ образомъ, растворъ сахара обрабатывается далѣе по обыкновенному способу и доставляетъ весьма чистый кристаллическій сахаръ.

Чтобы употребить этотъ способъ для выдѣленія кристаллическаго сахара изъ послѣдней патоки, надобно развести ее водою до 20 градусовъ Боме. Потомъ ее варятъ съ известью, употребляя послѣдней въ такомъ количествѣ, чтобы она составляла $\frac{1}{4}$ некристаллическаго сахара, содержащагося въ патоку; потомъ кристаллическій сахаръ выдѣляется въ видѣ баритоваго соединенія, какъ описано выше.

Осадки сѣрнокислаго барита обрабатываются для полученія изъ нихъ опять бѣлаго барита: сначала ихъ прокалываютъ съ углемъ, для полученія сѣрнистаго барія; прокаленную массу выщелачиваютъ горячею водою; для превращенія сѣрнистаго барія въ окись барія, кипятятъ растворъ его съ мѣдною окалиною: при этомъ образуется нерастворимая сѣрнистая мѣдь, а въ растворъ переходитъ окись барія; сѣрнистая же мѣдь обжиганіемъ, въ пламенной печи или подъ муфелемъ, превращается опять въ окись мѣди.

Ньютонъ полагаетъ, что можно даже прямо употребить сѣрнистый барій для выдѣленія сахара: но

въ такомъ случаѣ должно замѣнить мѣдные котлы чугунными или цинковыми котлами, или деревянными чанами. Для разложенія соединенія барита съ сахаромъ, можно, вмѣсто сѣрной кислоты, употребить сѣрнистую или угольную. Образовавшійся сѣрнистокислый баритъ перерабатывается точно также, какъ сѣрнокислый, для полученія сѣрнистаго барія. Углекислый баритъ, посредствомъ сильнаго накаливанія въ парахъ воды, можно прямо превращать въ ѣдкій баритъ. Способъ этотъ, по всей вѣроятности, у насъ въ Россіи не будетъ примѣненъ къ дѣлу, такъ какъ баритовыя соли у насъ дороги и приготовленіе изъ нихъ ѣдкаго барита требуетъ хлопотливой работы.

11. *Способъ Шутценбаха для отдѣленія сахара отъ патоки.* Способъ этотъ состоитъ въ промывкѣ сахара, разлитого въ особые кристаллизаторы, сиропами въ извѣстной послѣдовательности, начиная съ сиропа низшаго достоинства и оканчивая болѣе чистымъ. Способъ Шутценбаха, какъ обдуманнѣйшій по ученымъ понятіямъ, какъ самый правильный и, въ заводскомъ отношеніи, самый удобный, даетъ, въ сравненіи съ прочими способами отдѣленія патоки отъ сахара, наибольшее количество сахара лучшихъ сортовъ, при наименьшей потерѣ его, и требуетъ меньше работы. Способъ этотъ съ надлежащею подробностію описанъ въ своемъ мѣстѣ.

12. *Отдѣленіе патоки отъ сахара посредствомъ особой центробѣжной машины.* Объ этомъ новомъ способѣ пробѣлки мы уже имѣли случай говорить со всею извѣстною объ этомъ способѣ подробностію.

ГЛАВА VII.

О РАФИНИРОВАНІИ САХАРА СЫРЦА.

Предварительныя замѣчанія.

Рафинированіе сахара состоитъ въ очищеніи сырца, т. е. въ освобожденіи кристаллическаго сахара отъ не-

кристаллическаго (патоки), отъ красящаго вещества, отъ кислоты, которая часто образуется въ сырцѣ, отъ извести, которую онъ иногда содержитъ, и отъ другихъ постороннихъ примѣсей.

Постороннія вещества при этомъ очищеніи не устраняются до послѣдняго слѣда: кристаллическій сахаръ, т. е. тотъ, который мы привыкли просто называть сахаромъ, очищается отъ патоки только до нѣкоторой степени. Попеченія заводчика, въ этомъ случаѣ, состоятъ въ томъ, чтобы въ сахарѣ оставалось наименьше патоки, а въ этой послѣдней не оставалось и слѣдовъ сахара. За неимѣніемъ средствъ чисто отдѣлить патоку отъ сахара, при рафинировкѣ сырца получаются разные сорта сахара. Въ торговлѣ эти сорта извѣстны подъ разными названіями, какъ-то: рафинадъ, полурафинадъ или мелісъ, лумпъ и бастръ. Количественныя отношенія, въ которыхъ сахаръ и патока смѣшаны съ посторонними тѣлами въ сырцѣ, непостоянны, и, равнымъ образомъ, въ немъ измѣняются количественныя содержанія между сахаромъ и патокой. Поэтому, при одинаковой цѣнѣ, долженъ предпочитаться сырецъ менѣе окрашенный и въ большихъ кристаллахъ, потому что, въ этомъ случаѣ, онъ содержитъ болѣе кристаллическаго сахара; сырецъ сынуцій должно предпочитать липкому на осязаніе, содержащему много патоки.

Количество кристаллическаго сахара въ пескѣ или сырцѣ опредѣляется самымъ удовлетворительнымъ образомъ посредствомъ сахарометра Солея по способу Клерже; но какъ этотъ аппаратъ не вездѣ можно имѣть, то проба можетъ быть произведена слѣдующимъ, болѣе простымъ, способомъ. Небольшое количество испытуемаго сахарнаго песку или сырца обрабатываютъ алькоголемъ въ 96 процентовъ, который почти не растворяетъ кристаллическаго сахара и совершенно освобождаетъ его отъ патоки. Отдѣливъ нерастворимый остатокъ процѣживаніемъ, можно довольно приблизительно опредѣлить количество патоки.

Довольно точныя понятія о достоинствѣ сырца даетъ слѣдующая проба. Отвѣшиваютъ опредѣленное количе-

ство, наприим. 5 золотниковъ, испытуемаго сахара, кладутъ въ стеклянную воронку, заткнутую хлопчатой бумагой, сравниваютъ поверхность, покрываютъ ее мокрымъ полотномъ и промываютъ насыщеннымъ растворомъ лучшаго рафинада до тѣхъ поръ, пока этотъ растворъ будетъ стекать точно такимъ, какимъ налить. Затѣмъ сахаръ въ воронкѣ высушиваютъ и взвѣшиваютъ; убыль вѣса, показывающаго количество патоки въ испытуемомъ сырецѣ, даетъ возможность вычислить, сколько изъ такого сырца получается рафинада. О другихъ болѣе точныхъ способахъ для опредѣленія количества кристаллическаго сахара мы должны умолчать, по той причинѣ, что они въ заводскомъ дѣлѣ почти непримѣнимы, требуя, для исполненія, особаго навыка, приборовъ, пробныхъ жидкостей и умѣнья ихъ готовить и обращаться съ ними.

Сахарный сырецъ, поступающій въ обработку, выкладывается на заводахъ на каменный полъ, дѣлаемый, обыкновенно, нѣсколько наклоннымъ, для того, чтобы находящаяся въ сырецѣ патока могла стекать: такимъ образомъ, сахаръ сырецъ нѣсколько очищается. Другой способъ предварительнаго очищенія сахара сырца состоитъ въ слѣдующемъ: сырецъ разсыпается, на выровненномъ мѣстѣ, слоемъ въ 1 дюймъ толщины и вспрыскивается, помощью метелки, водою, при непрерывномъ перемѣшиваніи лопатою, до тѣхъ поръ, пока изъ него образуется тѣстообразная масса, нѣсколько марающаяся при сжиманіи ее въ рукахъ; эта масса перекладывается въ большія формы, нижняя часть которыхъ затыкается соломой. Къ облегченію вытеканія патоки, формы помѣщаются въ теплыхъ комнатахъ.

На стѣнкахъ ящиковъ, въ которыхъ содержится сахарный песокъ или сырецъ, всегда остается еще небольшой слой сахара, отдѣленіе котораго руками составлялобы довольно трудную и медленную работу; почему Байве и предлагаетъ для этого довольно экономическій способъ. Ящики эти ставятся, по одному, на мѣдную, нѣсколько вогнутую плоскость, съ закраинами; въ средину ихъ, посредствомъ трубки съ краномъ, направляется струя пара, который, сгущаясь на стѣнкахъ ящика, насы-

щается сахаромъ, стекаетъ въ особый резервуаръ; эта сахарная жидкость употребляется для растворенія песка.

Строеніе, назначаемое для сахароварни, должно быть безопасно отъ пожара, довольно обширно, сколь возможно свѣтло, и должно находиться вблизи чистой текучей воды, съ нужными помѣщеніями для котловъ, для формъ, для высушиванія готовыхъ головъ сахара и для сохраненія сырца. Разумѣется, размѣры всѣхъ этихъ помѣщеній зависятъ отъ количества обрабатываемаго въ сутки сырца. Нижніе этажи строенія, въ которыхъ помѣщаются сковороды, должны имѣть по крайней мѣрѣ отъ 12 до 14 фут. высоты и, быть, по возможности, покрыты сводами; полъ долженъ быть гладко выровненный или даже вымощенный. Верхніе же этажи имѣютъ высоту не болѣе 8 футовъ и соединяются люками, сквозь которые можно поднимать и опускать формы по веревкѣ, проходящей чрезъ блокъ, или, просто, передавать руками; лѣстницы дѣлаются какъ можно ужѣ, чтобы выиграть болѣе мѣста. Трубы проводятся, обыкновенно, чрезъ верхнія помѣщенія и снабжаются дверцами, чтобы зимою эти части строенія могли быть нагрѣваемы; или, вмѣсто того, по всѣмъ этажамъ проводятъ особыя трубы, по которымъ проходитъ нагрѣтый воздухъ изъ сушильни, или изъ нарочно устроеннаго калорифера. Дымовыя трубы совѣтуютъ дѣлать съ такими желѣзными задвижками, которыя можно скоро закрыть, когда сажа загорится.

Рафинированіе сахарнаго сырца производится или парами, или голымъ огнемъ; послѣдній способъ почти оставленъ, и мы на немъ не остановимся, а въ приличныхъ мѣстахъ, описывая паровой способъ, станемъ только указывать, въ чемъ нѣкоторыя работы стараго способа отличаются отъ соотвѣтствующихъ работъ паровой рафинировки.

1. Паровая рафинировка сахарнаго сырца.

Эта операція теперь производится, болѣею частью, въ мѣдныхъ или изъ кубоваго желѣза, обложеннаго мѣдью, двухъдонныхъ котлахъ, или сковородахъ, нагрѣваемыхъ паромъ: паръ проводится или въ пространство между

днами, или, что еще лучше, посредством змѣвидной трубки, снабженной множествомъ отверстій. Количество воды, употребляемое для этой цѣли, принимая въ расчетъ и образующуюся отъ сгущенія пара, если аппаратъ снабженъ упомянутой трубкой, должно составлять около 30 процентовъ противъ вѣса сахара сырца. Въ котлѣ, имѣющемъ 5,9 фут. діаметра и 2,4 фута высоты, можно заразъ обрабатывать отъ 20 до 25 пуд. сахара сырца и эту операцію повторить до 40 разъ въ день; слѣдовательно, такой котелъ достаточно для сахароварни, обрабатывающей въ сутки отъ 80 до 100 берковцевъ сахара сырца.

При употребленіи, вмѣсто пара, голого огня, сырецъ растворяютъ въ холодной водѣ (иногда прибавляютъ известковой воды), при чемъ воды берется вдвое меньше противъ вѣса сырца. Излишняго количества воды слѣдуетъ избѣгать, чтобы не имѣть надобности испарять ее; излишняя выпарка влечетъ за собою лишній расходъ на топливо и, кромѣ того, вредитъ достоинству сиропа, особенно при кипяченіи на голомъ огнѣ. Поврежденіе достоинства сиропа состоитъ въ превращеніи кристаллическаго сахара въ патоку и въ перемѣнѣ цвѣта сахара, который, отъ продолжительнаго дѣйствія жара, бурѣетъ.

Для растворенія сырца служатъ плоскодонныя сковороды; топка подъ ними устраивается такъ, что только дно подвергается прямому вліянію огня. Въ тѣхъ же сковородахъ совершается и освѣтленіе: поэтому вокругъ верхнихъ краевъ сковороды ставится, во время варки, широкій мѣдный кругъ, чтобы предупредить перекипаніе при кипяченіи сиропа съ кровью. Верхъ печи, въ которой вмазана сковорода, обкладывается листовою мѣдью, чтобы можно было, при перекипаніи жидкости, удобно и безъ нечистоты, собирать ее и бросать назадъ въ сковороду.

2. Освѣтленіе.

Растворенный сиропъ сливается въ другой мѣдный или желѣзный, обложенный мѣдью, котелъ, нагрѣваемый также паромъ; при чемъ употребляютъ змѣвидную трубку безъ отверстій.

Для лучшаго освѣтленія, къ сахару прибавляютъ отъ 3 до 5 проц. по вѣсу мелкоистолченного костяного угля или костяной пыли и какъ можно меньше крови, потомучто послѣдняя, будучи не совершенно свѣжею, способствуетъ превращенію кристаллическаго сахара въ некристаллическій; обыкновенно, прибавляютъ не болѣе 1 процента крови, предварительно размѣшанной съ водою, чтобы бѣлковыя вещества равномерно раздѣлились по всей массѣ раствора. Когда уголь и кровь прибавлены, смѣсь тщательно мѣшаютъ двѣ или три минуты и потомъ стараются какъ можно скорѣе довести жидкость до кипѣнія. При перемѣшиваніи сиропа, бѣлокъ, находящійся въ крови, распространяется по всей жидкости и потомъ, свертываясь при нагрѣваніи, образуетъ клочья и увлекаетъ за собою всѣ постороннія, плавающія въ жидкости, вещества.

Послѣ кипѣнія сахаръ уже совершенно освѣтленъ: тогда прекращаютъ притокъ пара, и жидкость проводится въ снарядъ Тейлора. Байве и нѣкоторые другіе сахаровары предпочитаютъ, вмѣсто одного большаго котла, имѣть 2 маленькихъ, потомучто въ послѣднихъ скорѣе можно довести жидкость до кипѣнія, почему и работа производится скорѣе.

Небольшое количество углекислой извести, содержащейся въ углѣ, по мнѣнію нѣкоторыхъ химиковъ, совершенно достаточно для насыщенія находящейся въ сырцѣ кислоты; поэтому многіе оставили освѣтленіе сырцоваго раствора смѣсью крови съ известью. Однако-точнѣйшіе опыты, относительно употребленія извести, доказали, что небольшое количество известковой воды, при освѣтленіи, оказываетъ значительную услугу. Костяной уголь отнимаетъ красящее вещество и выделяетъ известь, если она содержится въ сырцѣ; слизистыя, бѣлковыя и красящія вещества крови свертываются при нагрѣваніи и образуютъ пѣну, въ которой и заключаются всѣ прочія нечистоты.

Прибавка крови при рафинировкѣ свекловичнаго сырца частью или даже совершенно избѣгается, потомучто онъ чище колоніальнаго и, притомъ, болѣе содер-

жить щелочныхъ веществъ, почему бѣлокъ въ немъ трудно свертывается.

Доставка крови сопряжена съ нѣкоторыми затрудненіями, проистекающими оттого, что кровь весьма скоро подвергается порчѣ, особенно если приходится привозить ее на заводъ изъ сосѣднихъ городовъ, имѣющихъ большія бойни. Кровь, вытекающую при убиваніи скота, сбиваютъ сначала метелками, для освобожденія находящагося въ ней волокнистаго вещества (фибрин): въ противномъ случаѣ, она скоро застываетъ; послѣ процѣживаютъ сквозь сито и перевозятъ въ бочкахъ.

Въ мѣстахъ, гдѣ находится много сахарныхъ заводовъ, цѣна крови бываетъ довольно значительна, и по этой причинѣ иногда разводятъ ее водою, чѣмъ, разумеется, ослабляютъ ея дѣйствіе; эту подмѣсь воды очень легко открыть помощію ареометра: бычачья кровь имѣетъ плотность отъ 8 до 9 град. ареом. Боме, и заводчиками, преимущественно, употребляется по обилію въ ней бѣлковины; баранья—отъ 7 до 8 гр., телачья—отъ 5 до 6 гр. Свиная кровь не употребляется, потомучто содержитъ слишкомъ много жира; лошадиная употребляется только во Франціи.

Кровь на заводахъ сохраняется въ холодномъ мѣстѣ и съ поверхности посыпается костяной пылью, чтобы воспрепятствовать тѣмъ доступу воздуха, возбуждающему въ крови порчу. Въмѣсто посыпки угольною пылью, нѣкоторые совѣтуютъ наливать на поверхность ея постное масло; также можно ее, выпаривъ въ большихъ котлахъ, при температурѣ 40—50°, сохранять въ сухомъ видѣ. Если температура выпариванія не превосходитъ 50°, то сухая кровь легко опять растворяется въ водѣ, потомучто при 56° Р. бѣлокъ свертывается и кровь дѣлается нерастворимою. Деронъ, въ Парижѣ, ввелъ въ употребленіе слѣдующее устройство для высушиванія крови. Въ открытомъ со всѣхъ сторонъ сараѣ, накладывается куча тонкихъ деревянныхъ палочекъ, такъ, чтобы онѣ лежали одна надъ другой крестообразно по всѣмъ направленіямъ; кровь, поднятая вверхъ насосомъ, падаетъ на кучу, гдѣ она, переливаясь съ одной палочки на другую, образуетъ

большую поверхность и, при сильномъ токъ воздуха, освобождается постепенно отъ водянистыхъ частей и окончательно засыхаетъ на палочкахъ въ видѣ канель. Когда, такимъ образомъ, палочки покроются довольно толстою корою, куча разбирается, и, при колоченіи палокъ, одна обь другую, кровь легко отколачивается; куски собираются, мелются въ порошокъ, и въ такомъ видѣ кровь сохраняется даже въ дальней перевозкѣ.

Освѣтленіе на голомъ огнѣ производится, какъ уже замѣчено, въ тойже сковородѣ, въ которой растворялся сырецъ. Подъ сковородой, во время растворенія, разведенный небольшой огонь усиливаютъ, прибавляютъ крови съ костяной пылью и доводятъ жидкость до кипѣнія, при безпрестанномъ перемѣшиваніи массы въ сковородѣ. Какъ скоро жидкость въ ней начнетъ кипѣть, мѣшаніе прекращаютъ, снимаютъ пѣну, бросая ее въ поставленный вблизи сосудъ; это продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока на поверхности кипящей жидкости перестанетъ скопляться пѣна, и тогда немедленно прекращаютъ огонь.

3) *Первое процѣживаніе.*

Эта операція имѣетъ цѣлью отдѣлить отъ освѣтленнаго сиропа плавающія въ немъ постороннія вещества и производится, обыкновенно, въ цѣдилкѣ Тейлора, имѣющей довольно простое устройство: она состоитъ изъ деревяннаго ящика *a* (фигур. 86), съ боковою дверью *b*, закрытаго со всѣхъ сторонъ, а внутри, иногда, внизу находится непроницаемый водою резервуаръ, снабженный трубою съ краномъ, для спусканія процѣженной жидкости; наверху ящика находится другой резервуаръ, *c*, покрытый также мѣдью: сюда, посредствомъ трубки съ краномъ, проводится горячій сиропъ изъ освѣтлительнаго котла. Цѣдильныйже сврядъ состоитъ, собственно, изъ длинныхъ мѣшковъ, крѣпко привязываемыхъ къ мѣднымъ наконечникамъ, имѣющимъ форму фигуры 89, съ закраинами *e*, которыя должны плотно вставляться въ отверстія на мѣдномъ днѣ верхняго резервуара *c*, чтобы жидкость не

могла между ними просачиваться. Закраины снабжаются небольшим колечкомъ (фигура 87), чтобы легче было вынуть ихъ крючкомъ, послѣ употребленія, когда онѣ бывають, обыкновенно, покрыты углистымъ осадкомъ. Иногда, вмѣсто того, употребляютъ другое устройство, показанное на фигурѣ 88, гдѣ мѣдные наконечники ввинчиваются снизу. Мѣшки, которыхъ въ снарядѣ бываетъ, обыкновенно, 18, дѣлаются изъ нарочно для того приготовляемой толстой, но не очень частой, льняной ткани, нити которой должны быть какъ можно ровнѣе; внизу мѣшки или зашиваются, или, для удобнѣйшаго выпораживанія, просто, завязываются.

Снарядъ этотъ бываетъ иногда съ нѣкоторыми измѣненіями, а именно: мѣшки, длиною до 3 футовъ, шириною въ $1\frac{1}{2}$ ф., дѣлаются изъ пушистой бумажной ткани, и вкладываются въ другіе мѣшки такойже длины, а шириною только 6 дюйм., приготовляемые изъ крѣпкаго, но неплотнаго полотна. Оттого на внутреннихъ широкихъ мѣшкахъ, поддерживаемыхъ кольцомъ D (фиг. 89), образуется множество неправильныхъ складокъ, и, слѣдовательно, довольно большая поверхность процѣживанія заключается въ маломъ пространствѣ.

Когда жидкость изъ освѣтлительнаго котла пущена въ верхній резервуаръ цѣдилки, сиропъ сначала вытекаетъ мутный, отъ плавающихъ въ немъ частицъ угля; поэтому опять поднимають его насосомъ въ верхній резервуаръ, что продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока вытекающій сиропъ будетъ совершенно прозраченъ.

Продуктъ освѣтленія, проходя сначала въ небольшой резервуаръ надъ цѣдилками, раздѣляется потомъ въ 18 мѣшковъ снаряда, въ которыхъ остаются мелкій костяной уголь, свернувшійся бѣлокъ и постороннія вещества. Послѣ этой операціи, процѣженный, но несовершенно обезцвѣченный, сиропъ поступаетъ въ небольшой резервуаръ, откуда уже проходитъ чрезъ цѣдилку Дюмона.

Это послѣднее устройство имѣетъ слѣдующія преимущества предъ старыми способами: 1) жидкость идетъ почти вчетверо скорѣе; 2) она не можетъ остыть, если устраненъ притокъ холоднаго воздуха чрезъ дверь и если сиропъ

притекаетъ въ цѣдильный снарядъ довольно нагрѣтымъ; для предупрежденія чего, ящикъ снаряда зимою нагрѣвается паровыми трубками; 3) какъ сиропъ остается жидкимъ и горячимъ, то процѣживание происходитъ совершенно; 4) сиропъ можетъ быть въ болѣе сгущенномъ состояніи; 5) угля расходуется менѣе, для совершеннаго освѣтленія сиропа; 6) процѣженная жидкость идетъ еще очень горячею въ выпарительные котлы, — слѣдовательно, сберегается горючій матеріалъ; 7) сварядъ обходится не дорого, простъ и проченъ.

На многихъ заводахъ находится слѣдующій, удачно измѣненный, снарядъ Тейлора.

Въ большомъ кубическомъ ящикѣ, 6 $\frac{1}{2}$ футовъ вышиною, ставятся вертикально 20 плоскихъ мѣшковъ, въ которыхъ помѣщается плетенка изъ ивовыхъ прутьевъ, чтобы удержать бока ихъ на нѣкоторомъ разстояніи. Процѣживаемая жидкость наливается въ пространство между мѣшками, и процѣживание происходитъ какъ въ снарядѣ Тейлора, только въ обратномъ видѣ, т. е. снаружи внутрь мѣшковъ; жидкость окончательно стекаетъ узкимъ отверстіемъ въ нижній резервуаръ. Очевидно, что при этомъ на мѣшкахъ не образуется осадка, почему и не нужно такъ часто перемѣнять ихъ, какъ въ описанномъ выше снарядѣ; кромѣ того, процѣживание идетъ скорѣе.

Для завода, обрабатывающаго ежедневно 80 берк. сырца, достаточно 4-хъ такихъ снарядовъ, для процѣживанія всѣхъ сироповъ. Каждая операція надъ 20 пудами сахара сырца продолжается отъ 15 до 20 минутъ.

Замѣтимъ, что цѣдилка Тейлора, употребляемая на огневыхъ заводахъ, почти оставлена на паровыхъ и замѣнена Гоуардовой, которая описана выше.

4) Второе процѣживание.

Сиропъ, освобожденный отъ постороннихъ веществъ, въ немъ плававшихъ, собирается въ особый резервуаръ, и оттуда уже поступаетъ на второе процѣживание чрезъ цѣдилку Дюмона для устраненія красящихъ веществъ.

Если соблюдены все условия, то в каждой цѣдилкѣ процѣживание продолжается отъ 15 до 20 часовъ. Продуктъ этой операціи есть совершенно прозрачный и безцвѣтный сиропъ.

Для завода упомянутыхъ размѣровъ, т. е. обрабатывающаго ежедневно до 80 берковцевъ песка или сырца, достаточно 8 Дюмоновыхъ цѣдилокъ, изъ которыхъ каждая содержитъ $20\frac{1}{2}$ пуд. угля. Процѣженный сиропъ собирается въ общій резервуаръ и потомъ у же поступаетъ въ выпарительный котель.

На огневыхъ заводахъ нѣкоторые пользуются Дюмоновой цѣдилкой, но многіе обходятся и безъ нея.

5) Увариваніе сиропа.

Сиропъ послѣ втораго процѣживанія быстро уваривается въ сковородахъ, описанныхъ при добываніи свекловичнаго сырца.

Большіе заводы употребляютъ почти исключительно снаряды съ разрѣженнымъ воздухомъ, о коихъ, въ своемъ мѣстѣ, было уже говорено съ надлежащею подробностію. Сиропъ уваривается до тѣхъ поръ, пока получить плотность 42 или 43 град. по ареометру Боме. Если увариваніе производится на голомъ огнѣ, то прозрачный и, по возможности, безцвѣтный клерсъ разливается въ плоскодонныя мѣдныя сковороды, нагреваемые только снизу. Какъ разливальня находится рядомъ съ варницею, то сквозь стѣну, раздѣляющую эти мастерскія, проводится широкая мѣдная труба, которая, съ одной стороны, сообщается съ сковородою, и во время варки затыкается втулкою, а съ другой—оканчивается надъ холодильникомъ. На нѣкоторыхъ заводахъ, вмѣсто сковородъ, употребляютъ, такъ называемые, *рычажные* котлы. Въ сковороду опускаютъ, во время увариванія клерса, пробный Реомюровъ термометръ съ удлиненною трубкой. Шарикъ этого термометра долженъ находиться въ кипящемъ клерсѣ. Точка кипѣнія клерса, при сгущеніи, измѣняется, что и нужно замѣтить на термометрѣ, чтобы судить, до какой степени уваренъ сиропъ и можетъ ли хорошо кристаллизироваться. Чѣмъ онъ гуще, тѣмъ выше точка кипѣнія: сиропъ

въ 30 град. Б. кипить при 81 град. Р.; въ 44 град. Б. кипить при 30° Р. Увариваніе прекращаютъ, какъ скоро, при пробѣ ложкой, замѣчаются пузыри.

6) *Прохлажденіе сиропа и кристаллизваніе въ холодильникахъ.*

Сосуды, для того употребляемые, не всегда бываютъ одинаковаго устройства. Въ настоящее время ихъ дѣлаютъ въ $6\frac{2}{3}$ фута въ діаметрѣ, при средней высотѣ ихъ въ $3\frac{1}{4}$ фут. Съ тѣхъ поръ, какъ вошли въ употребленіе снаряды съ разрѣженнымъ воздухомъ, эти сосуды нагрѣваются также паромъ, для чего и дѣлаются съ двойнымъ дномъ. Нагрѣваніе ихъ необходимо потому, что, при быстромъ охлажденіи, происходилибы слишкомъ крупныя кристаллы, что можетъ затруднять стеканіе патоки.

Въ каждомъ холодильнике продукты нѣсколькихъ варокъ смѣшиваются, и выходятъ оттого однообразнѣе. Когда на поверхности сиропа и на стѣнкахъ сковороды начнется кристаллизація, массу перемѣшиваютъ медленно деревянною палкою, чтобы измельчить кристаллы и распредѣлить ихъ по всей массѣ равномерно; давъ ей снова застыть на поверхности, опять перемѣшиваютъ; взмѣшиваніе производится до трехъ разъ. послѣ чего начинается разливка въ формы. Обыкновенно, сиропъ охлаждается до 50° Ц.

Если хотятъ получить легкій, пористый, сахаръ, то холодильникъ наполняютъ только до $\frac{2}{3}$ его вмѣстимости, сиропъ меньше увариваютъ, охлажденіе ускоряютъ, и потому кристаллы, измельченные движеніемъ, выходятъ меньше; по отдѣленіи окружающей ихъ патоки, получается менѣе плотный, рыхлый, сахаръ.

Какъ при рафинировкѣ сырка на голомъ огнѣ клерсъ имѣетъ высокую температуру, то и прохлаждаютъ его иначе, нежели въ паровомъ способѣ, при которомъ клерсъ, въ уварительномъ приборѣ, едва имѣетъ температуру кипящей воды.

Прекративъ огонь подъ сковородою, выпускаютъ въ кильфану одну треть сиропа, чрезъ 5 или 10 минутъ

другую и, наконецъ, третью; сиропъ оставляютъ до тѣхъ поръ, пока появится на поверхности кора; въ это время мѣшаютъ, потомъ опять оставляютъ жидкость въ покоѣ, посыпаютъ ее, черезъ сито, измельченнымъ сахаромъ того же сорта, опять мѣшаютъ и разливаютъ въ формы.

7) Разливка въ формы.

Назначаемая для этого комната бываетъ довольно обширна и нагревается постоянно отъ 25 до 30° Ц.; помещеніе это, называемое филаусомъ, находится, обыкновенно, рядомъ съ выпарными сковородами; въ немъ помѣщаются холодильники и формы для принятія сахара. Формы, какъ извѣстно, бываютъ конусообразныя, съ отверстіемъ на остромъ концѣ; онѣ дѣлаются изъ отмученной глины, съ прибавкою измельченныхъ обломковъ отъ старыхъ формъ. Подобно всѣмъ вообще гончарнымъ издѣліямъ, формы обтачиваютъ; но для того, чтобы онѣ вышли правильными, эта работа производится особою машиною. Орудіе этой машины состоитъ изъ многихъ рѣзцовъ, расположенныхъ такъ, что они образуютъ конусъ. Формы должны быть внутри совершенно гладки, не пористы и при удареніи должны издавать чистый звукъ. Онѣ никогда не покрываются глазурью, для того, чтобы легче могли проникаться водянистыми частями; для большей прочности, онѣ, снаружи, покрываются вдоль тонкими деревянными щепками, которыя придерживаются около формы маленькими деревянными же обручиками. Новыя формы сначала должны быть пропитаны растворомъ сахара, при чемъ каждая форма, употребляемая при рафинации, поглощаетъ 1½ фунта сахара; въ противномъ случаѣ, при употребленіи новыхъ, непропитанныхъ сахаромъ, формъ, онѣ втягиваютъ въ себя сахаръ, и получаемыя изъ нихъ головы бываютъ пористы и съ углубленіями въ нѣкоторыхъ мѣстахъ. Формы дѣлаются различной величины; самыя употребительныя для рафинада имѣютъ 21 дюймъ высоты и 8 дюйм. ширины, для лумна — 24 дюйма высоты и 13 дюйм. ширины, для бастра (бастардъ) — 29 дюйм. высоты и

15 $\frac{1}{2}$ дюйм. ширины; изъ послѣднихъ, вмѣщающихъ около 40 фунт. сахара, получаютъ головы вѣсомъ не болѣе 20 фунт. Бастерныя формы наполняются сильно уваренною патокою, потому что, по небольшому содержанию въ ней сахара, бывъ уварена не до надлежащей степени и разлита въ обыкновенныя формы, она давала бы головы слишкомъ малыхъ размѣровъ.

Предъ употребленіемъ, формы, обыкновенно, намачиваются водою въ ящикѣ изъ толстыхъ досокъ, имѣющемъ 12 футовъ длины, 15 фут. ширины и около 4 фут. глубины. Этотъ ящикъ намазывается на заводахъ фурбакомъ (отъ слова «Formback»), формы вытираются потомъ и ставятся надъ упомянутымъ ящикомъ на доски, чтобы вода могла съ нихъ нѣсколько стечь. Нижнее отверстіе формъ затыкается тряпкою, называемою на заводахъ стопкою (отъ слова Stoeysel). Затѣмъ формы переносятся въ филаусъ; тамъ разставляютъ ихъ рядами и устанавливаютъ какъ можно прямѣе. Сахаръ, уже зерненный въ холодильникѣ, переливается затѣмъ въ мѣдные тазы, съ клювообразнымъ верхомъ, называемые *бекенами* (Fuellbäcken), и изъ нихъ разливается въ формы. Бекены, для удобнѣйшаго разливанія, снабжаются желѣзными дужками. Работникъ наполняетъ формы сначала до половины или до $\frac{1}{3}$ и, наполнивъ, такимъ образомъ, нѣкоторое число ихъ, дополняетъ до 1 дюйма отъ краевъ, начиная опять съ первой. Цѣль такого наполненія состоитъ въ томъ, чтобы всѣ кристаллы перемѣшались равномернѣе, потому что въ нижней части холодильника кристаллы бывають всегда крупнѣе. На нѣкоторыхъ заводахъ глиняныя формы наполняются заразъ, почти доверху, когда сахаръ остынетъ до того, что не нужно болѣе мѣшать его въ самыхъ формахъ.

По прошествіи около 10 минутъ послѣ разливанія, на поверхности сахара въ формахъ образуется твердая кора: тогда сахаръ начинаютъ рулевать. Употребляютъ для этого деревянную палочку, около 4 футовъ длины, 1 $\frac{1}{2}$ дюйма ширины и въ срединѣ 5 линій толщины, закругленную съ одного конца, а съ другаго имѣющую форму лопатки. Этою палочкою сначала разрыхляютъ

кору въ срединѣ, обрѣзываютъ ее съ внутреннихъ краевъ, потомъ раза три опускается она внизъ вдоль стѣнки, такъ, что сахаръ сильно перемѣшивается, при чемъ ни одно мѣсто на стѣнкѣ не должно оставаться безъ прикосновенія: въ противномъ случаѣ, голова никогда не выйдетъ хорошо; тогда или сахаръ не хорошо отстаетъ отъ нея, или середина головы не будетъ плотна. Этимъ, такъ называемымъ, рулеваніемъ разрушается правильная кристаллизациа и твердые кристаллы на стѣнкахъ смѣшиваются съ рыхлыми, находящимися въ срединѣ, масса послѣ того твердѣетъ равномерно, и потому голова получаетъ одинаковую плотность. Черезъ четверть часа сахаръ въ формахъ опять сильно перемѣшивается. Эта работа требуетъ нѣкотораго навыка. Температура филауса должна быть около 30° Р., чтобы сахаръ въ формахъ не такъ скоро охлаждался, что моглобы имѣть вліяніе на доброту головъ, потому что тогда кристаллы былибы слишкомъ мелки и патока отдѣлялась бы труднѣе.

Кристаллы, оставшіеся въ холодильникѣ, соскабливаются и прибавляются къ сиропу при слѣдующемъ увариваніи; разлитый на полу филауса сиропъ также собирается и обрабатывается потомъ, вмѣстѣ съ другими остатками, на низкіе сорта сахара.

8) *Стекание патоки.*

По прошествіи нѣсколькихъ часовъ, когда сахаръ въ формахъ достаточно охладится и затвердѣетъ, чему признакомъ служить оскѣданіе коры по срединѣ, формы переносятся въ этажи. Для облегченія этой переноски, въ потолкахъ дѣлаются четырехъугольныя отверстія, проходящія также въ филаусѣ и закрывающіяся откидною дверью; чрезъ нихъ работники поднимаютъ формы веревкою, перекинутою на блокъ. Когда формы туда поступятъ, сначала вынимаютъ крючкомъ изъ нижняго отверстія стопку и потомъ ставятъ ихъ острымъ концемъ въ отверстія продиравленнаго пола, или въ мѣдныя луженые желоба, въ которые патока каплетъ и по нимъ течетъ въ общій резервуаръ. Употребленіе мѣдныхъ желобовъ неудобно тѣмъ, что патока под-

вергается въ нихъ дѣйствию воздуха, и потому въ новѣйшее время они замѣнены широкими деревянными продиравленными досками, покрытыми цинкомъ, которыя образуютъ собою полъ и потолокъ нижняго этажа. Это устройство выгодноѣ предъидущаго и далеко превосходитъ горшки, употребляемые до сихъ поръ на нѣкоторыхъ сахарныхъ заводахъ. Оно не только берегаетъ капиталъ, но удобно тѣмъ, что выварку патоки можно производить ежедневно, не допуская ее до нѣкотораго измѣненія, которое она всегда претерпѣваетъ при употребленіи горшковъ.

Фигуры 90, 91, 92, 93, 94 и 95 представляютъ устройство этой системы, а именно:

Фиг. 90 — фасадъ.

Фиг. 91 продольный разрѣзъ.

Фиг. 92 видъ сзади.

Фиг. 93 поперечный разрѣзъ.

Фиг. 94 планъ ящика для стеканія патоки:

a, a формы.

b, b деревянные подставки для поддержанія формъ надъ краями ящика.

c, c полъ отдѣленія, въ которомъ находится ящикъ.

d, d труба, проводящая собравшуюся патоку къ главному желобу *e*.

g, g трубы, проводящія патоку, собравшуюся въ желобахъ *e*, въ особый резервуаръ.

f, f доски съ отверстіями, на которыя ставятся формы.

Фиг. 95 представляетъ детали продиравленныхъ досокъ.

Патока вытекаетъ сначала быстро, а потомъ все медленноѣ, и головы снизу принимаютъ болѣе бѣлый цвѣтъ, потому что окрашивающія вещества стекаютъ вмѣстѣ съ патокою, которая называется въ этомъ случаѣ *зеленою* или *некрытою* патокою; она имѣетъ бурый цвѣтъ и довольно густа. По прошествіи восьми дней, когда головы болѣею частию обтекутъ и когда патока останется только въ нижней ихъ части, что можно видѣть, вынувъ голову изъ формы, приступаютъ къ покрыванію, т. е. пробѣлкѣ формъ.

9) *Пробѣлки сахарныхъ головъ.*

Цѣль этой операціи состоитъ въ томъ, чтобы очистить головы отъ остальнаго количества патоки и тѣмъ сообщить имъ бѣлый цвѣтъ. Это производится такъ: на покрытую полотною поверхность сахара въ формѣ наливаютъ разведенную водою глину; вода, заключавшаяся въ глину, проникаетъ сахаръ и увлекаетъ за собою оставшуюся патоку, разумѣется, съ частию кристаллическаго сахара. Для пробѣлки употребляется всякая тощая глина, не содержащая желѣза и при обжиганіи, съ испареніемъ воды, бѣлая.

Такая глина сначала кладется въ ящикъ, имѣющій 6 фут. длины, 4 ф. ширины и столькоже глубины, раздѣленный на отдѣленія, съ выпускнымъ отверстіемъ, закрываемымъ пробкою. Ящикъ, обыкновенно, наполняютъ глиною до половины, на глину наливаютъ чистой рѣчной воды и перемѣшиваютъ ее весломъ. Когда, послѣ перемѣшиванія, глина оседетъ на дно, воду спускаютъ и замѣняютъ свѣжею; эта операція повторяется до тѣхъ поръ, пока вода будетъ вытекать совершенно чистою и безъ запаха. Жидкое глиняное тѣсто пропускаютъ сквозь мѣдное сито, для отдѣленія кусковъ, камешковъ и другихъ грубыхъ частей. Глина должна быть не слишкомъ сыра, чтобы въ сахарной головѣ не могли произойти углубленія; намочить глину нужно только до такой степени, чтобы ямочка, сдѣланная на ней пальцемъ, не закрывалась. Для покрыванія сахара въ формахъ глиною, верхняя твердая кора сахара выравнивается, и на поверхность накладывается глина ложкою или лопаткою; толщина слоя глины бываетъ около 1 дюйма, что, впрочемъ, зависитъ отъ свойства сахара, потому что чѣмъ болѣе находится въ немъ патоки, тѣмъ болѣе нужно воды для извлеченія ея, — слѣдовательно, тѣмъ толще долженъ быть слой глины. Должно стараться, чтобы глина не скоро высыхала, и если только она начнетъ высыхать, то сейчасъ же должно отдѣлить ее ножомъ отъ стѣнокъ. Наконецъ, послѣ 8 или 9 дней, глиняные кружки снимаются и, для совершеннаго вы-

сушиванія, выносятся на крышу и потомъ опять размягчаются водою въ томъ отдѣленіи, гдѣ стоитъ упомянутый ящикъ, обрабатываются для новаго покрыванія, поверхность сахара опять выравнивается, и тогда, послѣ нѣсколькихъ дней, глина опять отвердѣетъ, сахаръ снова кроется и кромѣ того кроется два или три раза глиною, нѣсколько жиже; число покрываній зависитъ отъ того, съ какою легкостью отдѣляется патока.

На французскихъ рафинадныхъ заводахъ, передъ покрываніемъ головы сахара, находящейся въ формѣ, обрѣзаютъ кругомъ стѣнки голову ножикомъ, потомъ опрокидываютъ, пристукиваютъ и вынимаютъ изъ формы. Весь выпадающій при этомъ сахаръ собирается, просѣвается и потомъ равномерно разсыпается на широкую часть головы, положенной опять въ форму, при чемъ остается еще въ формѣ пространство, высотой не болѣе одного дюйма, для глины.

Когда вытекающій сиропъ будетъ совершенно безцвѣтенъ, то нѣсколько головъ вынимаются изъ формы, чтобы убѣдиться, что патока совсѣмъ стекла и голова совершенно чиста; тогда снимаютъ глину, очищаютъ поверхность отъ глины щеткою и оставляютъ формы такъ стоять, пока сахаръ въ нихъ затвердѣетъ на одинъ дюймъ отъ верха, послѣ чего головы изъ формъ вынимаются; для этого формы сначала нѣсколько разъ постукиваютъ объ особенный стулъ, до тѣхъ поръ, пока голова отъ формы совершенно отстанетъ. Тогда формы опрокидываются и, такимъ образомъ, ставятся на особенную платформу, для того, чтобы патока, находящаяся еще въ остромъ концѣ, равномерно распредѣлилась по всей головѣ; послѣ того форма снимается, а голова оставляется въ этажѣ для высушиванія въ продолженіе отъ $1\frac{1}{2}$ до 4 дней. Формы моются въ фурбакѣ и ставятся для стеканія съ нихъ воды.

На французскихъ заводахъ эти послѣднія операции производятся слѣдующимъ образомъ: на двухъ подставкахъ ставится деревянный ящикъ, въ 20 фут. длиною, 12 ф. шириною и 8 фут. глубиною, имѣющій по срединѣ поперечную, нѣсколько изогнутую, перекладину и снабженный, на передней сторонѣ, доскою, въ 6

фут. ширины, на которую падаютъ отскакивающіе кусочки. Форма кладется на перекладину такъ, чтобы не могла скатиться и чтобы соскабливаемый сахаръ падалъ прямо въ ящикъ. Тогда срѣзаютъ ножикомъ всѣ неровности, оскребки собираются, толкутся и опять употребляются при покрываніи; формы потомъ ставятся опять на желоба, послѣ чего вынимается изъ нихъ сахаръ; головы съ пятнами отбрасываются прочь, для вторичной пробѣлки, а хорошія, послѣ 12 часовъ, оборачиваются, для обтекания. Черезъ 24 часа ставятъ формы опять на желоба, даютъ имъ нѣсколько времени обсохнуть, смотря по температурѣ этажей, а потомъ опять опрокидываютъ, но уже на бѣлую бумагу, чтобы не замарать ихъ; черезъ сутки формы снимаются, и головы покрываются бумажнымъ колпакомъ, чтобы предохранить отъ пыли.

Патока, стекающая при покрываніи послѣ каждой глины, собирается особо, потому что при первой глинѣ она содержитъ болѣе некристаллическаго сахара и менѣе кристаллическаго, нежели при послѣдующихъ покрываніяхъ; послѣдняя патока, напротивъ, содержитъ болѣе кристаллическаго сахара. Эта патока имѣетъ желтобурый, или блѣдножелтый цвѣтъ, очень пріятный вкусъ, притомъ жиже, нежели первая, зеленая, и почти вовсе не содержитъ слизистаго сахара. Первая покрывная патока прибавляется къ сырцу или перерабатывается одна въ низкіе сорта, а вторая только процѣживается и перерабатывается въ тотъ же сортъ сахара.

Пробѣлка или покрываніе сахара въ формахъ глиною заключаетъ въ себѣ почти все искусство рафинирования; операція эта, сама по себѣ весьма простая, требуетъ большаго навыка и сноровки.

Въ новѣйшее время, на одномъ сахарномъ заводѣ въ Бордо, покрываніе сахара мокрою глиною замѣнили водою, въ видѣ мельчайшихъ капелекъ падающею на поверхность сахара въ формѣ. Хотя при этомъ способѣ устраняется ручная работа, но съ нимъ также сопряжена потеря сахара: вода насыщается сахаромъ на счетъ самой головы, чегобы нужно было избѣгать. Этой цѣли достигаютъ употребленіемъ, вмѣсто воды,

такихъ растворовъ сахара, въ коихъ содержаніе патоки послѣдовательно уменьшается. Но какъ растворъ сахара не такъ жидокъ, какъ вода, то, чтобы способствовать его просачиванію, острый конецъ формы соединяютъ съ безвоздушнымъ пространствомъ, или вдавливаютъ воздухъ чрезъ широкій конецъ ея. Для этого формы ставятъ острымъ концемъ въ небольшія отверстія, находящіяся на толстой трубѣ, изъ которой выкачивается воздухъ и которая служитъ также для стеканія патоки; если эти отверстія обложены каучукомъ, то безвоздушное пространство, съ достаточною аккуратностью, соблюдается во всей системѣ. Въ такомъ случаѣ, вмѣсто покрыванія глиною, чрезъ сахарныя головы пропускаютъ растворы сахара, содержащіе вначалѣ много патоки, и, наконецъ, постепенно переходятъ къ растворамъ бѣлаго сахара, и тѣмъ операцию оканчиваютъ.

Для полученія этого чистаго раствора, можно обрабатывать сырой сахаръ водою въ воронкообразныхъ формахъ, чтобы освободить его отъ патоки, и потомъ растворять его въ холодной водѣ; растворъ, процеженный сквозь крупный костяной уголь, годится для пробѣлки. Впрочемъ пробѣлка сахара по послѣдней методѣ не получила еще большаго примѣненія.

Стоимость глины и издержки на нее хотя и маловажны, однакожъ, должны быть принимаемы въ расчетъ, несмотря на то, что одна и таже глина, послѣ надлежащаго очищенія, постоянно можетъ быть употребляема. Чтобы, по возможности, сократить этотъ расходъ, Бестъ предложилъ, вмѣсто глины, употреблять плоскодонныя гончарныя чашки или плошки, которыя, будучи наполнены водою и поставлены на верхнюю часть головъ въ формахъ, медленно пропускали бы содержащуюся въ нихъ воду въ самый сахаръ. Такіе сосуды едва ли могутъ замѣнить, въ полномъ смыслѣ, глину, потому что весьма трудно приготовить ихъ такъ, чтобы вода выходила изъ нихъ стольже медленно, какъ изъ глины, и такой формы, чтобы они дѣйствительно, во всѣхъ точкахъ поверхности головы, плотно прикасались къ сахару. Этому недостатку отчасти помогаютъ, покрывая головы кругами сукна.

Пробѣлка головъ, при рафинированіи по старому способу, голымъ огнемъ, производится такимъ же порядкомъ, какъ здѣсь описано, съ тою лишь разницею, что какъ сахаръ при этомъ способѣ получается не столь бѣлымъ, какъ при паровомъ, то, для сообщенія ему бѣлизны, прибавляютъ къ клерсу, во время прохладженія его въ кильфанѣ, немного раствора индиго, чтобы синеватымъ, искусственнымъ, оттѣнкомъ покрыть естественный желтоватый цвѣтъ сахара.

Какъ пробѣлка сахара требуетъ, сравнительно съ другими работами, много времени, то рафинировка можетъ быть предпринимаема только съ большимъ капиталомъ, который, будучи издержанъ на покупку сырца, возвращается только послѣ распродажи рафинада. Отсюда слѣдуетъ, что ускорительная пробѣлка была бы чрезвычайно важна для рафинёровъ; но всѣ попытки, сдѣланныя по этому предмету, не приносили до сихъ поръ никакой пользы. Здѣсь упомянемъ о примѣненіи центробѣжной силы къ пробѣлкѣ сахара и опишемъ приборъ придуманный для этой цѣли.

Въ статьѣ объ очищеніи свекловичнаго сахара сырца упомянуто было о выгодахъ употребленія для этой цѣли центробѣжныхъ аппаратовъ. Примѣненіе ихъ къ очищенію рафинированнаго сахара въ головахъ принеслобы огромныя выгоды: оно сократилобы значительно время, уменьшилобы число рабочихъ рукъ, которыхъ, при обыкновенномъ способѣ очищенія, требуется очень много и сберегалобы много топлива, необходимо нужнаго для нагрѣванія филауса, этажей и сушильни.

Гг. Рольсъ и Кайль недавно предложили центробѣжный снарядъ для очищенія и формованія рафинированнаго сахара, могущій доставить всѣ упомянутыя выгоды.

Фигура 97 представляетъ вертикальный разрѣзъ, а фигура 98 — планъ этого снаряда.

В' — цилиндрическій резервуаръ, открытый сверху и закрытый внизу, въ который впускается изъ холодильника совершенно выкристаллизовавшійся сахаръ; *b⁴, b⁴* — вѣконечники на отверстіяхъ резервуара, назначенные

для поддержанія ряда коническихъ формъ, расположенныхъ вокругъ его; острые концы ихъ вставляются въ упомянутыя отверстія, а широкіе находятся внѣ резервуара. Резервуаръ вращается въ пятникѣ B^2 и вверхъ въ подшипникѣ B^3 .

CC —цилиндръ, прикрѣпленный сверху и внизу къ резервуару B' и снабженный отверстіями C', C' , въ которыхъ покоятся широкіе концы формъ. Отверстія эти снаружи нѣсколько расширяются, для того, чтобы формы легко вкладывались и чтобы выступающій конецъ ихъ D^3 попадалъбы въ кольцо E .

EE —рядъ колецъ, которыя въ разрѣзѣ похожи на букву T , поддерживаются подпорками $E'E'$, прикрѣпленными къ цилиндру; каждое кольцо поддерживаетъ рядъ формъ DD , что и препятствуетъ имъ выдвигаться изъ цилиндра. На широкомъ концѣ этихъ формъ находятся двѣ крышки: одна — внутренняя, а другая, — наружная; наружная крышка D' довольно толста и, будучи привинчена къ внутренней D^2 гайками D^4, D^4 , закрываетъ совершенно отверстіе формы. Внутренняя крышка, состоящая изъ металлической рамки, покрытой проволоочною тканью, плотно входитъ въ углубленіе формъ DD . Крышка эта снабжается небольшимъ металлическимъ выступомъ D^3 , который, проходя чрезъ наружную крышку D' , достигаетъ кольца E , прижимающаго крышку плотно къ формѣ.

Подставка машины состоитъ изъ дна F , имѣющаго форму, изображенную на чертежѣ, къ которому прикрѣпляется болтами крѣпкая рама F' , соединенная сверху съ подшипникомъ B^3 . Кромѣ того, внутренний цилиндръ окружается кожухомъ F^3 изъ листового желѣза, который внизу вставляется въ пазъ, сдѣланный на днѣ F .

Весь снарядъ приводится въ движеніе посредствомъ шкива K , съ постепенно возрастающею скоростію. G' — трубка, проводящая въ снарядъ выкристаллизовавшійся сахаръ, и F' — трубка, отводящая жидкость, выбрасываемую изъ формъ.

Снарядъ этотъ употребляется слѣдующимъ образомъ: когда формы DD вставятся надлежащимъ образомъ въ

цилиндръ $F'F'$ и когда крышка плотно привинтится, выпускаютъ выкристаллизовавшійся сахаръ трубкою G' въ резервуаръ B' . Затѣмъ приводятъ снарядъ въ движеніе; сахаръ, отъ дѣйствія центробѣжной силы, будетъ попадать въ формы. Сначала машина должна двигаться медленно до тѣхъ поръ, пока формы совершенно наполнятся сахаромъ. Затѣмъ открываютъ крышки $D'D'$, чтобы жидкость изъ формъ могла вытекать, и увеличиваютъ, наконецъ, скорость снаряда. Когда патока вытечетъ, тогда въ резервуаръ B' наливаютъ достаточное количество жидкости, служащей для очищенія, которая центробѣжною силою равномерно распределяется въ формахъ и проникаетъ сахаръ. Последняя операція повторяется до тѣхъ поръ, пока онъ достаточно очистится, и тогда вынимаютъ формы, а изъ нихъ сахаръ.

Въ Бельгіи, Гетенсъ изобрѣлъ также центробѣжную машину, которая силою 2-хъ лошадей очищаетъ, въ продолженіе 12 часовъ, смотря по качеству сыраго матеріала, отъ 180 до 360 пудовъ сахара.

10. Высушиваніе сахарныхъ головъ.

Когда головы на остромъ концѣ начнутъ сохнуть, ихъ переносятъ въ сушильню, для окончательнаго высушиванія.

Сушильня есть ничто иное, какъ большая четырехугольная комната съ толстыми стѣнами, или, еще лучше съ двойными, между которыми заключенъ неподвижный слой воздуха, худой проводникъ теплоты. Она проходитъ чрезъ всѣ этажи, и около стѣнокъ ея находятся подмостки, изъ толстыхъ брусковъ, на которыя и ставятъ головы сахара. Въ сушильнѣ помѣщается чугунная печь съ желѣзными дымовыми трубами, которыя идутъ вверхъ и внизъ, чтобы воспользоваться большимъ количествомъ теплоты, и потомъ выходятъ въ главную дымовую трубу; самая же печь топится снаружи, чтобы въ сушильнѣ небыло ни малѣйшей пыли. На одной изъ дверей этой комнаты дѣлается стеклянное окошко, предъ которымъ помѣщается термометръ, чтобы удобнѣе было наблюдать за температурою: на противоположномъ концѣ комнаты нахо-

дится отдушина, для выхода теплаго сырого воздуха, который замѣняется постоянно свѣжимъ, безъ чего никогда бы не могло происходить надлежащаго высушивания. Огонь въ печи долженъ быть сначала очень умеренный, слѣдовательно и температура (не выше 25° Ц.); въ противномъ случаѣ, сахаръ трескается и желтѣетъ. Жаръ потомъ усиливается постепенно до 30° Ц., и эту температуру поддерживаютъ дней шесть, т. е., пока сахаръ совершенно высохнетъ, что узнаютъ по чистому звуку, который издаетъ кусокъ сахара при ударе. Тогда отворяютъ окна, чтобы сахаръ остылъ медленно: иначе головы сталибы трескаться.

Устройство сушиленъ, въ которыхъ сахаръ сушится, обыкновенно, въ продолженіе 8 дней, можно было бы еще улучшить. Въ настоящее время пользуются только теплотою, не присоединяя къ ней тока сухаго воздуха, который способствуетъ скорѣйшему и сильнѣйшему высушиванію. Этой цѣли можно достигнуть, безъ всякой опасности для доброты сахара, помѣщая печь въ сушильни и проводя туда воздухъ, нагрѣваемый въ трубахъ, или каналахъ, расположенныхъ въ печи. Это устройство и было употреблено въ Парижѣ г-мъ Гуйльори еще въ 1831 году. Камера его, величиною 15 фут. въ длину, 9 фут. въ ширину и 12 футовъ въ высоту, раздѣлена на 5 отдѣленій, находящихся одно надъ другимъ. Нагрѣтый воздухъ входитъ по срединѣ чрезъ отверстіе длиною 21, а шириною 10 дюйм., которое можно совершенно или частію закрывать задвижкою, и выходитъ чрезъ пирамидальные каналы, расположенные изъ кирпича и находящіеся на обоихъ концахъ сушильни; выходное отверстіе каналовъ величиною равняется тому, чрезъ которое входитъ нагрѣтый воздухъ. Топка состоитъ изъ зольника, на дно котораго наливается вода, покрытаго рѣшеткою изъ 18 чугунныхъ колосниковъ въ 27 дюймовъ длины, надъ которыми находится очагъ въ 3 фута длины и 13 высоты; впереди выходитъ чугунная, искривленная и нѣсколько наклонная, труба. Термометръ, находящійся противъ двери, служитъ для управленія температурою. Цѣлый аппаратъ, стоитъ почти 200 руб-

лей серебромъ; расходуетъ ежедневно отъ 11 до 12 кубич. футовъ каменнаго угля средней доброты, и высушиваетъ сахаръ въ два дня совершенно, не измѣняя нисколько его цвѣта.

Дюма совѣтуетъ также употреблять для этого печь съ кожухомъ, устройства Шоссено, которою можно доставлять въ сушильню горячій воздухъ и поддерживать въ ней одинаковую температуру.

11. *Завертываніе сахарныхъ головъ въ бумагу.*

Когда сахаръ достаточно охладился, головы переносятъ въ особую комнату, осторожно ставятъ на столы, покрытые сукномъ; при чемъ головы, оказавшіяся съ трещинами или пятнами, отдѣляются отъ совершенно бѣлыхъ. Первые, какъ бракъ, продаются безъ бумаги, а вторыя завертываются. Для исправленія небольшихъ недостатковъ на острыхъ концахъ головъ, напр. если патока съ нихъ не совершенно стекла, употребляютъ обрѣзной снарядъ Гоуарда. Механизмъ этого снаряда состоитъ изъ двухъ вращающихся искривленныхъ ножей, укрѣпленныхъ въ мѣдномъ кружкѣ такъ, что лезвія ихъ, при вращеніи, описываютъ поверхность конуса, котораго ось совпадаетъ съ осью вращенія, а вершина обращается къ кружку; самые же ножики находятся въ нѣсколько наклонномъ положеніи къ поверхности такого конуса. Работникъ держитъ одною рукою голову, а другою вертитъ рукоятку, приводящую въ движеніе ножики, которые и обрѣзываютъ голову, образуя на ней новую вершину. На нѣкоторыхъ заводахъ головы формуются даже нѣсколько длиннѣе обыкновенныхъ, очищаются только до вершины, которая потомъ и обрѣзывается на обрѣзной машинѣ. Когда, такимъ образомъ, головы очищены, работникъ кладетъ на столъ листъ смѣной или бѣлой (сахарной) бумаги и на нее голову, такъ, чтобы основаніе ея приходилось на срединѣ, а половина головы была вѣтѣ листа; потомъ концы бумаги надлежащимъ образомъ завертываются и загибаются, наблюдая, чтобы она легла, какъ можно, плотнѣе прилегала къ сахару; послѣ чего на острый конецъ надѣваютъ свернутый

изъ поллиста бумаги, колпакъ, завертываютъ его вершину и прихлопываютъ ее ладонью. Завернутыя такимъ образомъ головы завязываются крѣпкою бичевою, взвѣшиваются и относятся въ кладовую.

ГЛАВА VIII.

ОБЪ ОБРАБОТКѢ ПОБОЧНЫХЪ ПРОДУКТОВЪ ОТЪ
РАФИНИРОВАНІЯ СЫРЦА, ОБЪ ОЧИЩЕНІИ СНАРЯ-
ДОВЪ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЯХЪ РАФИНАДНАГО ЗА-
ВОДА.

Обработка побочныхъ продуктовъ рафини- рованія сырца.

1. Вывариваніе сахара изъ сырцовыхъ ящиковъ парами.

Сырецъ тростниковый и свекловичный поступаетъ къ рафинёрамъ въ деревянныхъ ящикахъ или бочкахъ, а послѣдній, иногда, въ мѣшкахъ. По слѣ опоражниванія, въ посудѣ остается еще такъ много сахара, что собираніе его не только оплачиваетъ работу, но и приноситъ еще нѣкоторую выгоду. Сахаръ, остающійся въ ящикахъ, удобнѣе всего извлекать парами. Для этого ящики ломаютъ, доски кладутъ въ большой ящикъ изъ листового желѣза или изъ дерева, выложенный внутри тонкими мѣдными листами, и снабженный на днѣ, согнутою въ нѣсколько изгибовъ и продиравленною, паропроводною трубою. Наполнивъ ящикъ досками, плотно покрываютъ его и впускаютъ паръ, который, растворяя сахаръ, превращается въ сиропъ; накопляясь такимъ образомъ, на днѣ ящика. сиропъ потомъ выпускается краномъ и проводится по

особой трубѣ прямо въ ящики, откуда поступаетъ къ приготовляемому для освѣтленія изъ сырца раствору.

2. Вывариваніе сахара изъ грязи и пѣны, собираемой при освѣтленіи сырцового раствора.

При освѣтленіи сырцового раствора, постороннія вещества, въ немъ содержащіяся и свернутыя съ бѣлковиною крови и угольною пылью, поглощаютъ нѣкоторую часть сахарнаго раствора. Чтобы не потерять этого сахара, снятую пѣну и грязь изъ цѣдилокъ вывариваютъ парами въ особомъ чанѣ съ двойнымъ продиравленнымъ дномъ. На это второе дно кладутъ цѣдильный холстъ, потомъ чанъ рыхло наполняютъ пѣною и грязью до верха и покрываютъ его. Въ пустое пространство между двумя днами чана проведенъ конецъ паропроводной трубы съ краномъ, и, сверхъ того, въ чану находится сточная труба съ краномъ, проводящая собирающуюся на нижнемъ днѣ чана сахаристую жидкость въ особенный резервуаръ. Паръ пропускаютъ въ чанъ до тѣхъ поръ, пока, между краями и крышею его, паръ начнетъ отчасти отдѣляться; тогда кранъ паропроводной трубы запираютъ, открываютъ кранъ трубы для отвода жидкости и выпускаютъ растворъ сахара. Такую промывку повторяютъ раза три. Получаемая жидкость прибавляется, обыкновенно, къ тѣмъ жидкостямъ, изъ которыхъ готовится продажная патока.

3. Освѣтленіе и увариваніе сахаристыхъ жидкостей, негодныхъ на рафинадъ.

Жидкости, получаемыя чрезъ выварку пѣны и грязи, собираемой при освѣтленіи, при промывкѣ глины съ сахарныхъ головъ и т. п., поступаютъ на приготовленіе продажной патоки. Къ этому же сорту патоки прибавляютъ тотъ насыщенный сахарный растворъ, который, стекая изъ-подъ послѣднихъ сортовъ, получаемыхъ при рафинировкѣ твердаго сахара, не заключаетъ его въ себѣ столько, чтобы оплачивать его выдѣленіе, какъ, напримѣръ, бастровая патока. Всѣ эти

жидкости содержатъ въ себѣ много красящаго начала, которое сообщаетъ имъ темнубурый цвѣтъ, немного растительной кислоты, разныя соли, слизь и проч. Чтобы сколъ возможно выдѣлить эти примѣси и, преимущественно, двѣ первыя, прибавляютъ къ упомянутымъ жидкостямъ, въ кипящемъ состояніи ихъ, костянаго угля, въ видѣ пыли, до 5-сотыхъ долей по-вѣсу. Кипяченіе необходимо по той причинѣ, что сгущенный сахарный растворъ въ кипящемъ состояніи имѣетъ болѣе жидкій видъ. Означенныя сахаристыя жидкости предварительно увариваютъ до надлежащей степени сгущенія, кипятятъ, прибавляютъ потребное количество угольной пыли и поддерживаютъ кипяченіе еще четверть часа.

4. *Прощѣживаніе нечистой патоки (слизи патоки и угля.)*

Послѣ кипяченія всѣхъ побочныхъ сахаристыхъ жидкостей съ костяною угольною пылью, эту смѣсь прощѣживаютъ, чтобы получить настоящую продажную патоку, которая есть насыщенный водный растворъ кристаллическаго и паточнаго сахара, съ примѣсью солей, слизи, красящаго начала и пр.

Прощѣживаніе сваренной съ угольною пылью патоки можно производить въ цѣдильныхъ ящикахъ Гоуарда; но, обыкновенно, употребляется для того цѣдильный приборъ Тейлора.

5. *Обработка зеленыхъ сироповъ, полученныхъ при прощѣлкѣ.*

Упомянутые зеленые сиропы увариваются для полученія изъ нихъ твердаго сахара. По мѣрѣ того, какъ обрабатываются эти сиропы, количества сахара въ нихъ уменьшается, а количество постороннихъ веществъ въ отношеніи къ сахару все болѣе и болѣе увеличивается, такъ, что окончательный зеленый сиропъ (настоящая патока) бываетъ очень не чистъ. Поэтому онъ дальнѣйшему очищенію не подвергается, а поступаетъ прямо на продажу.

Побочныя работы при рафинированіи сырца.

1. Очищеніе цѣдильныхъ ящиковъ и зарядженіе ихъ свѣжимъ углемъ.

Процѣживаніе клерса производится, какъ уже сказано, въ цѣдильныхъ ящикахъ Тейлора и Гоуарда. Для очищенія этихъ цѣдилокъ, пропускаютъ въ нихъ паръ; чтобы вытѣснить остатки клерса, и вымываютъ цѣдилки водою. Послѣ, разбираютъ ящики, собираютъ, деревянными лопатками, пѣну и грязь съ боковъ и мѣшковъ и кладутъ въ особое вмѣстилище. Ящики внутри тщательно вымывается водою, а цѣдильныя доски съ мѣшками вынимаются и пропариваются.

При рафинировкѣ, уголь не такъ скоро лишается своей дѣйствительности, такъ, что, обыкновенно, его замѣняютъ свѣжимъ, только разъ втеченіе одной и даже двухъ недѣль.

2. Подготовленіе сахарныхъ формъ и полотна.

Для приготовленія разныхъ сортовъ рафинада и полурасфинада употребляются, вообще, глиняныя (гончарныя, неглазированныя) формы, которыя предпочитаютъ желѣзнымъ, ибо послѣднія слишкомъ скоро остываютъ и, вообще, найдены менѣе удовлетворяющими требованіямъ. Глиняныя формы, какъ сказано выше, обдѣлываются снаружи, для прочности, тонкими, узкими дощечками. Когда формы поступятъ на заводъ, ихъ обмазываютъ внутри кипящею патокою, чтобы наполнить ею всѣ скважины. Безъ этой предосторожности вбиралосьбы сгущеннаго клерса слишкомъ много въ стѣнки формъ и сахаръ выходилъбы пористымъ и какъбы источеннымъ. Формы, по вынутіи изъ нихъ сахарныхъ головъ, поступаютъ въ большое, неглубокое, вмѣстилище съ чистою горячею водою, гдѣ онѣ, — разумѣется, безъ деревянныхъ обдѣлокъ, — остаются около 12 часовъ; послѣ чего вымываются, очищаются отъ приставшей къ верхнимъ, внутреннимъ, краямъ глины; затыкаются снизу полотняными пробками и переносятся въ разливальню, гдѣ разставляются, около

стѣнъ, въ рядъ, острыми концами внизъ. Въ этойже водѣ стираютъ и круглые куски полотна, которые кладутся подъ глину при пробѣлкѣ сахара въ формахъ, чтобы очистить ихъ отъ приставшей глины. Вымываніе гончарныхъ формъ необходимо, потому что остающійся въ ихъ скважинахъ сахаръ приходитъ въ броженіе, окисаніе и можетъ тѣмъ вредить всему сахару, наливаемому въ формы.

3) *Подготовленіе глины на пробѣлку.*

При рафинировкѣ сахара употребляется глина не слишкомъ тощая и не слишкомъ жирная, свободная отъ окиси желѣза. Обыкновенно, берутъ, такъ называемый, мергель, или если имѣется вблизи только жирная глина, то къ ней примѣшиваютъ немного крупнаго песку. Глину кладутъ въ большое вмѣстилище и, разминая, напускаютъ на нее столько воды, чтобы глина была ею покрыта. Потомъ, давъ глину отстояться, спускаютъ промывную воду, и это повторяютъ до тѣхъ поръ, пока вода станетъ стекать съ глины совершенно чистая и безъ вкуса. Послѣ кладутъ промытую глину въ круглый деревянный чанъ съ механическимъ или ручнымъ мѣшаломъ, которымъ ее перемѣшиваютъ до полученія ровной жидкой кашицы, а послѣднюю процеживаютъ сквозь продиравленное дно какого либо сосуда, для устраненія комковъ и камешковъ. Глина, бывшая въ употребленіи, сначала кладется въ особый чанъ съ водою, для растворенія приставшаго къ ней сахара. Эту воду спускаютъ въ особое вмѣстилище, и потомъ глину промываютъ водою, какъ вначалѣ.

О принадлежностяхъ рафинаднаго завода и ихъ размѣщеніи.

Большая часть снарядовъ, орудій и т. п. рафинаднаго завода или такъ просты или такъ уже извѣстны изъ описанія самаго производства, что нѣтъ надобности въ особомъ объясненіи этихъ принадлежностей, почему и ограничимся здѣсь только ихъ перечнемъ. Главныя машины, снаряды и орудія, употребляемые при ра-

финировкѣ сахара парами, суть слѣдующіе: 1) два водохранилища; 2) паровые котлы; 3) паровая машина; 4) водокачалъная машина; 5) подъемная машина, проводящая воду чрезъ всѣ этажи завода; 6) желѣзные, обложенные мѣдью или мѣдныя ящики, для растворенія и освѣтленія сырца; 7) цѣдильныя ящики; 8) одинъ или два аппарата Гоуарда и Тейлора; 9) аппараты для увариванія; 10) чашки, весла, ножи, ковши и ушаты; 11) глиняныя формы; 12) бакъ для промывки формы; 13) воздушные насосы; 14) точильный станокъ для обдѣлки сахарныхъ головъ; 15) большіе столы, на которыхъ завертываютъ сахарныя головы въ бумагу; 16) большіе вѣсы; 17) паровой ящикъ для выварки сырцовой посуды; 18) паровые кадки или ящики для извлеченія патоки изъ остатковъ послѣ освѣтленія сырцового клерса; 19) паровой чанъ для обработки побочныхъ сахаристыхъ жидкостей костянымъ углемъ; 20) паровой ящикъ для увариванія патоки; 21) большіе лари или чаны для приготовления известковой воды и для очищенія цѣдильныхъ ящиковъ; 22) чаны съ мѣшаломъ для отмутиванія глины.

Рафинадные паровые заводы устроиваются, обыкновенно, въ 6, 7 и болѣе этажей; мастерскія въ этажахъ располагаются такъ, что снарядъ для поднятія жидкостей бываетъ не нуженъ.

Въ верхнемъ этажѣ помѣщаются водохранилища и паровой ящикъ для выварки сырцовой посуды.

Во второмъ, считая сверху, помѣщаются вѣсы для отвѣшиванія сырца, костяного угля и крови.

Въ третьемъ производится освѣтленіе сырцового клерса и очищеніе цѣдильныхъ ящиковъ.

Въ четвертомъ находятся цилиндры для перваго процѣживанія, проходящіе также и въ пятой этажъ; тутъ же производится зарядженіе этихъ цилиндровъ свѣжимъ углемъ.

Въ шестомъ производится второе процѣживаніе.

Въ седьмомъ помѣщаются снаряды для увариванія и прохладженія клерса; здѣсь же окончательно обрабатываются сахарныя головы и происходитъ переработка патоки. Въ 1, 2, 3, 4, 5 и 6 этажахъ производится раз-

ливка въ формы, ихъ установка, пробѣлка въ нихъ сахара и сушеніе.

Въ подвалѣ отмутивается глина, промываются формы и готовится известковая вода.

ГЛАВА IX.

О ПРИГОТОВЛЕНИИ И ОЖИВЛЕНИИ КОСТЯНОГО УГЛЯ.

Предварительныя замѣчанія.

Высокія качества свекловичнаго сырца и отличная бѣлизна рафинада должны быть приписаны полезнымъ свойствамъ костяного угля, употребляемаго нынѣ для удаленія изъ сахара извести и красящихъ веществъ. Хотя свойство поглощать разныя вещества изъ растворовъ принадлежитъ всѣмъ видамъ угля; но нѣкоторые изъ нихъ, какъ, напримѣръ, древесный, дѣйствуютъ въ этомъ отношеніи не такъ сильно, какъ уголь, получаемый обжиганіемъ костей домашнихъ животныхъ. Поэтому-то, для очищенія сахара, вездѣ употребляется костяной уголь, который получается въ кускахъ, въ формѣ костей, и обходится гораздо дешевле угля кроваваго. Костяной уголь, будучи употребляемъ на приготовленіе клея, на добываніе фосфора, нашатыря, а также въ токарномъ дѣлѣ и земледѣліи, еще такъ дорогъ, что имѣетъ значительное вліяніе на цѣнность сахара и былъбы еще дороже, еслибы, послѣ употребленія, дѣлался негоднымъ въ дѣло. Но полезныя свойства костяного угля, утрачиваемыя имъ отъ болѣе или менѣе продолжительнаго употребленія, могутъ быть восстановлены, что и называется «оживленіемъ».

Сахарные заводы, для избѣжанія расходовъ на провозъ угля, оживленнаго на особыхъ заводахъ, находятъ болѣе выгоднымъ оживлять его собственными сред-

ствами. Этому правилу не слѣдуютъ только тѣ заводчики, которые имѣютъ возможность во всякое время получать свѣжій костяной уголь съ костеобжигательныхъ заводовъ. Но въ Россіи, этихъ послѣднихъ, кажется, нѣтъ вблизи свеклосахарныхъ заводовъ, почему и оживленіе костянаго угля, болѣею частью, производится на самыхъ сахарныхъ заводахъ.

Приготовленіе костянаго угля.

Кости состоятъ изъ двухъ частей: сгораемой или органической и несгораемой или минеральной. Количество этихъ частей таково, что первая составляетъ одну, а вторая—двѣ-трети всего вѣса костей. Внутренняя часть ихъ, обыкновенно, бываетъ богаче органическимъ веществомъ, нежели наружная, крѣпкая, кора.

При обжиганіи костей въ закрытыхъ помѣщеніяхъ, органическая часть ихъ разрушается, отдѣляясь въ видѣ летучихъ веществъ, а минеральная и большая часть образовавшагося угля остается, сохраняя форму и устройство костей. Этотъ-то остатокъ и называется костянымъ углемъ. Въ немъ содержатся: уголь (до 10 проц.), мѣлъ (до 6 проц.), фосфорнокислая извести и проч.

При обугливаніи костей имѣютъ въ виду или собирать обѣ части, т. е. летучую и уголь, или только этотъ послѣдній. Въ первомъ случаѣ требуется больше топлива и получаемый уголь, какъ показали опыты, далеко не такъ хорошъ, какъ въ послѣднемъ. — При томъ-же лучшія качества угля, получаемого при обугливаніи костей, безъ сбора летучихъ продуктовъ, совершенно покрываютъ ихъ стоимость. Поэтому на свеклосахарныхъ заводахъ побочные летучіе продукты обугливаемыхъ костей вовсе не собираются, т. е. при обжиганіи костей довольствуются только полученіемъ угля, а побочнымъ продуктамъ, доставляющимъ, главнымъ образомъ, нашатырь, даютъ сгорать.

Употребительнѣйшій способъ обугливанія костей состоитъ въ прокаливаніи ихъ, послѣ предварительнаго очищенія отъ жира и раздробленія на куски, въ чу-

гунныхъ горшкахъ или цилиндрахъ, наглухо замазанныхъ глиною. Сосуды эти, заряжаемые костями, ставятся въ печи особаго устройства и подвергаются равномерному дѣйствию пламени, поднимающемуся изъ одной или двухъ топковъ. Глина отъ жара при этомъ трескается, образующіеся изъ костей пары и газы выходятъ черезъ щели и направляются въ самую печь или топку, гдѣ и сгораютъ. Это сжиганіе газовъ должно быть непременно достигнуто, ибо, въ противномъ случаѣ, окрестный воздухъ будетъ зараженъ газами, съ весьма непріятнымъ запахомъ. Описанный способъ имѣетъ три недостатка:

1) Уголь, находящійся близъ упомянутыхъ щелей, обжигается отчасти добѣла и дѣлается на обезцвѣчиваніе сиропа негоднымъ.

2) Обжиганіе нельзя вести непрерывно, потомучто обожженные кости должны быть вынуты, когда готовы, а горшки или цилиндры заряжены свѣжими, чего нельзя исполнить безъ погашенія печи. Такимъ образомъ, между каждыми двумя обжигами, печь должна почти остыть, чтобы можно было вынимать и ставить горшки или цилиндры съ костями. Ниже упомянемъ о попыткахъ для безостановочнаго обжиганія костей.

3) Чугунные горшки и желѣзные цилиндры скоро прогораютъ, если не защищаются глиною отъ разрушительнаго дѣйствія пламени. Глиняные горшки, по ломкости своей, обходятся слишкомъ дорого, а безъ горшковъ и цилиндровъ обугливать кости невозможно, потомучто, при самомъ осторожномъ управленіи огнемъ, получается слишкомъ много бѣлыхъ прожженныхъ костей.

Опишемъ теперь тѣ работы, изъ которыхъ слагается разсмотрѣнный нами употребительнѣйшій способъ приготовленія костянаго угля.

1. Вывариваніе костей.

Въ томъ видѣ, какъ покупаются кости съ боевъ, кухонь и проч., онѣ содержатъ много жира, жилъ и бываютъ слишкомъ велики. Поэтому кости должны

быть вывариваемы, чтобы собрать жиръ, и разбиты, чтобы онѣ потомъ скорѣе и равномернѣе обжигались. Какъ кости вывариваются только съ цѣлью отдѣлать отъ нихъ жиръ, который уже при 50 град. Ц. дѣлается жидкимъ, то при этомъ и не нужно повышать температуру болѣе. Кости могутъ быть варимы, въ чугунномъ котлѣ, на голомъ огнѣ, или въ деревянной кадкѣ, парами. Воды должно наливать на кости столько, чтобы онѣ были ею покрыты.

2. Собираніе жира и высушиваніе вываренныхъ костей

Костяной жиръ, всплывшій наверхъ, сливаютъ, вмѣстѣ съ водою, въ особый чанъ, въ которомъ даютъ жиру застыть и потомъ снимаютъ его съ отвара. Кости разбрасываютъ лѣтомъ около завода по травѣ, а зимою — около печи, чтобы тѣмъ облегчить и ускорить послѣдующее ихъ обжиганіе.

3. Нагрузка печи подготовленными на обжигъ костями.

Подготовленные кости кладутъ въ горшки или цилиндры, послѣдніе закрывъ маленькими крышками, обмазываютъ цилиндры глиною, опуская ихъ совсѣмъ въ глиняную жижу. Когда лишняя глина стечетъ съ цилиндровъ или горшковъ, ставятъ ихъ въ печь, оставляя между ними промежутки для прохода пламени. Наполнивъ печь цилиндрами и заложивъ плотно дверцы, разводятъ сначала слабый огонь, чтобы мало по малу высушить какъ глину на цилиндрахъ, такъ и помещенныя въ нихъ кости; потомъ огонь усиливаютъ и продолжаютъ это до тѣхъ поръ, пока изъ цилиндровъ выходятъ горящіе газы. Послѣ этого, погасивъ огонь, закрываютъ всѣ отверстія печи, чтобы воздухъ не имѣлъ въ нее доступа, отчего накаленный уголь прожигалсябы добѣла и портилосьбы самое желѣзо, если обжиганіе производится въ цилиндрахъ.

4. Разгрузка печи.

По прошествіи 4 или 6 часовъ, смотря по величинѣ печи, открываютъ всѣ ея отверстія и даютъ ей остыть до той степени, что можно выносить сохранившійся

въ ней жаръ. Вынутые цилиндры прохлаждаютъ, раскупориваютъ, переносятъ къ дробильной машинѣ и тамъ, опрокинувъ ихъ, высыпаютъ кости на полъ.

5. Сортировка обугленныхъ костей.

Изъ обугленныхъ костей отбираютъ тѣ, которыя совсѣмъ бѣлы, или имѣютъ бѣлыя мѣста, и окончательно еще разъ обжигаютъ въ открытой печи, чтобы весь находящійся еще мѣстами на нихъ уголь совершенно выгорѣлъ и исчезли черныя мѣста. Черныя кости также сортируютъ; всѣ куски, которые имѣютъ блестящій видъ, цѣликомъ или только мѣстами, обжигаются вторично, вмѣстѣ съ свѣжими костями. Годныя кости разбиваются на куски, на особой машинѣ съ зубчатыми чугунными валами.

6. Измельченіе и просѣиваніе обожженныхъ костей.

Костяные куски крошатъ между особыми валами, такъ расположенными, чтобы крупинки костей выходили въ поперечникѣ не болѣе двухъ и не менѣе одной линіи. Порошокъ этотъ поступаетъ на сѣялку, которая раздѣляетъ его на три части, изъ коихъ первая не проходитъ сквозь верхнее сито и поступаетъ обратно на крошильную машину, остальные же двѣ части составляютъ, такъ называемый, крупный и мелкій порошокъ.

О печахъ для обжиганія костей.

1) Печь съ резервуаромъ для собиранія жидкихъ побочныхъ продуктовъ. Фигура 99 представляетъ разрѣзъ такой печи. А—чугунная реторта, а—дверь печи, б—поддувало, В—сосудъ, гдѣ собирается амміачная жидкость, с—труба для отвода газовъ, входящая при *f* въ очагъ.

Обожженные кости не должны быть выгребаемы изъ реторты на полъ, какъ это дѣлается съ коксомъ при полученіи газа изъ каменнаго угля, а должно вываливать ихъ въ закрытый резервуаръ, чтобы отсутствіемъ воздуха кости были тотчасъ же потушены, потому что, въ раскаленномъ состояніи на воздухѣ, онѣ частію могутъ перегорѣть въ золу, что унизилобы ихъ доброту. Чтобы

работа шла безостановочно, чего требуетъ береженіе горючаго матеріала, необходимо для каждой реторты имѣть 2 цилиндра изъ листоваго желѣза, нѣсколько меньшаго діаметра, нежели внутренній діаметръ реторты; одинъ конецъ этихъ цилиндровъ долженъ имѣть дно, а другой—закрывается не очень плотно крышкою. Эти цилиндры наполняются костями, закрываются крышкою и, помощію небольшой тележки, подвозятся и вставляются въ чугунныя реторты, которыя обыкновеннымъ образомъ закрываются чугунными же крышками и замазываются. Когда обугливаніе прекратится, что легко узнать по прекращенію отдѣленія газовъ, тогда, снявъ крышку реторты, вынимаютъ изъ нея желѣзный цилиндръ и замѣняютъ его новымъ, не останавливая работы; вынутый же цилиндръ охлаждается и потомъ опараживается въ яму, сдѣланную въ землѣ и обложенную кирпичемъ. При обжиганіи должно наблюдать, чтобы реторта накаливалась только до слабаго краснаго каленія и при этой температурѣ поддерживалась въ продолженіе всей операции, потому что слишкомъ сильное нагреваніе, какъ опыты показали, вредитъ добротѣ угля.

2) *Стоячая печь.* — Если обугливаніе производится безъ собиранія жидкихъ продуктовъ, то кости кладутся въ сосуды, изображенные на фигурѣ 100, у которыхъ стѣнки имѣютъ отъ 2 до 3 линій толщины. 2 или 3 такихъ сосуда соединяются между собою, какъ видно на фиг. 101, такъ, что сначала наполняютъ костями бѣльшій изъ нихъ, потомъ мѣньшій, и ставятъ одинъ надъ другимъ такъ, чтобы края верхняго упирались только на края нижняго, и потомъ швы замазываютъ глиною, къ которой примѣшиваютъ не много навоза. Эти двойные сосуды, содержащіе около 50 фунт. костей, ставятся одинъ на другой рядами въ печь. Въмѣсто этихъ сосудовъ употребляютъ также и цилиндрическіе, нѣсколько глубже первыхъ, отлитые такъ, чтобы края верхняго плотно входили въ края нижняго и совершенно закрывали его, какъ это видно на фиг. 102. Эти сосуды вставляются въ печь въ видѣ колоннъ; самый верхній

изъ нихъ закрывается крышкою, швы которой также замазываются.

Самая печь бываетъ или стоячая, или лежачая; стоячая изображена на фигурахъ 103, 104 и 105. *A*—очагъ, въ которомъ сжигаются мелко расколотыя дрова; *C, C*, отверстія—куда проходитъ жаръ; распредѣленіе ихъ видно на фиг. 105; *B* — стѣны печи; *D*—пространства въ которыхъ помѣщаются сосуды; *E*—дверь, чрезъ которую вставляются сосуды въ печь; печь, послѣ нагрузки ея, закладывается кирпичемъ и замазывается глиною. Это видно также на фиг. 103, изображающей передній видъ печи. *F, F*—боковые ходы, по которымъ проходятъ газы въ дымовую трубу *G*.

3) *Лежачая печь*. — Фиг. 106 представляетъ вертикальный разрѣзъ такой печи, а фиг. 107 — горизонтальный разрѣзъ ея. *A*—очагъ; *B*—корпусъ печи, образуемый очагомъ и внутреннимъ пространствомъ печи; *B'*—перегородка, отдѣляющая очагъ отъ пространства печи *D*; *C, C*—отверстія, которыми проходитъ жаръ въ это пространство; *E*—дверь для постановки сосудовъ, *FF*—каналы, по которымъ проходятъ газы въ дымовую трубу *G*.

Въ такой печи всѣ стѣны, къ которымъ прикасается огонь, дѣлаются изъ огнепостояннаго кирпича. Въ лежачей печи, самый сильный жаръ сосредоточивается вверху печи, у стоячей же — внизу надъ очагомъ. Поэтому сосуды съ болѣе крѣпкими костями помѣщаются въ лежачихъ печахъ вверху, а въ стоячихъ внизу, чтобы обугливаніе было равномерно по всему пространству. Въ такой печи помѣщается отъ 65 до 70 двойныхъ сосудовъ или цилиндровъ, и следовательно, около 85 пудовъ костей. Когда внутреннее пространство печи наполнено и дверь закрыта, подкладываютъ огонь, постепенно его усиливаютъ и, поддерживаютъ довольно сильный жаръ въ продолженіе 8 или 10 часовъ; потомъ, поддувало и задвижку дымоотводной трубы закрываютъ, чтобы прекратить тягу и поддержать жаръ безъ топки около 10 часовъ; по прошествіи этаго времени возобновляютъ тягу и тѣмъ охлаждають печь. Чрезъ 8 часовъ отпираютъ

печь, а по прошествіи еще 6 или 8 часовъ сосуды могутъ быть вынимаемы. Когда, такимъ образомъ, печь опорожнится, ее опять наполняютъ сосудами, которые заготавливаются въ то время, когда первые обжигались. Черезъ нѣсколько времени сосуды на воздухѣ охлаждаются до такой степени, что кость изъ нихъ можно будетъ вынуть и, какъ уже сказано, вынутый уголь тотчасъ же высыпаютъ въ резервуаръ, снабженный крышкою. Изъ костей получается угля, среднимъ числомъ, около половины ихъ вѣса.

Что касается до свойства костей, употребляемыхъ на получение угля, то опытъ показалъ, что уголь выходитъ тѣмъ лучше, чѣмъ чище кости, т. е. чѣмъ меньше содержатъ онѣ постороннихъ веществъ, какъ напр., жира, мяса, жилъ и пр. Уголь, приготовленный изъ нечистыхъ костей, послѣ употребленія, трудно оживляется. Это происходитъ оттого, что уголь, происшедшій изъ такихъ веществъ, спекается и образуетъ на костяномъ углѣ родъ оболочки или засоряетъ его поры. Для избѣжанія этого, кости, предъ обжигомъ, не только должны быть выварены, но и освобождены отъ всѣхъ постороннихъ мягкихъ частей.

Мельница для костянаго угля. Костяной уголь употребляется въ дѣло въ видѣ крупнаго порошка, а потому для полученія его въ такомъ состояніи не годятся всѣ тѣ снаряды и устройства, которые даютъ много мелкаго порошка, какъ, напримѣръ, мельницы съ жерновами, лежащими и стоячими. Приборъ, приспособленный къ этому дѣлу, долженъ быть такъ устроенъ, чтобы мелкіе обломки не подвергались больше дѣйствию крошащей части машины; въ противномъ случаѣ, она превратилабы ихъ совершенно въ порошокъ. Этому условію удовлетворяютъ только мельницы съ рифлеными валами, т. е. чугунными, толщиною около 2 фут., цилиндрами съ маленькими вдоль углубленіями, въ родѣ трехъугольных канавокъ, и одинъ возлѣ другаго расположенными такъ, что ихъ можно, въ случаѣ надобности, удалить или приблизить. Надъ промежуткомъ между валами находится деревянная воронка, проводящая опускаемыя въ нее кости въ пространство ме-

жду валами; воронкѣ этой иногда даютъ особое устройство, при помощи котораго кости въ ней прежде разбиваются.

Размолотый костяной уголь просѣваютъ или на особомъ сѣяльномъ приборѣ, или сквозь два обыкновенныхъ сита: слишкомъ грубыя части остаются на верхнемъ, крупный порошокъ на нижнемъ, а мелкій совсѣмъ проходитъ сквозь сито.

Чтобы болѣе раскрыть поры костяного угля и тѣмъ сдѣлать его болѣе способнымъ для обезцвѣчиванія, Клемандо совѣтуетъ наливать въ деревянный чанъ, вмѣщающій около 25 вед., 8 ведеръ воды и 20 фунтовъ соляной кислоты, перемѣшавъ хорошенько эту жидкость деревянною палочкою, и насыпать туда $8\frac{1}{4}$ пудовъ костяного угля. При обливаніи угля подкисленною водою, масса вспучивается, и происходитъ очень непріятный запахъ отъ выделяющихся газовъ (углекислоты и сѣрнистаго водорода), которые въ закрытыхъ помѣщеніяхъ могутъ быть вредны здоровью, а потому эта операція должна быть производима на открытомъ воздухѣ.

Масса должна лежать двое сутокъ и перемѣшиваться отъ 4 до 5 разъ въ день; послѣ чего жидкость сливается, оставшійся же уголь накладываетъ въ цѣдилки Дюмона, или другіе подобные снаряды и передъ употребленіемъ промывается водою до тѣхъ поръ, пока она будетъ стекать совершенно безвкусною. Для промыванія $6\frac{1}{4}$ пудовъ угля нужно отъ 6 до 8 ведеръ воды. Промытый уголь потомъ высушиваютъ, разсыпая его тонкимъ слоемъ въ теплое мѣсто, гдѣ есть токъ воздуха.

100 частей угля, приготовленнаго такимъ образомъ, обнаруживаютъ такое же дѣйствіе, какъ 200 частей угля, не обработаннаго соляною кислотою, между тѣмъ, какъ разница въ цѣнѣ очень незначительна въ сравненіи съ выгодами, происходящими отъ этой обработки.

Оживленіе костяного угля.

Опыты надъ дѣйствіемъ костяного угля на нечистые сахарные сиропы показали, что дѣйствіе угля на содержа-

щіяся въ нихъ соли истощается прежде, а на красящія вещества послѣ всего; что нагрѣваніемъ угля, истощившаго свои полезныя свойства, до начала каленія оживляется только его дѣйствіе на красильныя вещества, но отнюдь не на известъ, и что оно значительно уменьшается, безъ прокалики, отъ выщелачиванія или вывариванія угля водою. Опыты доказали также, что полезныя свойства костяного угля, утрачиваемыя имъ отъ употребленія, могутъ быть совершенно или отчасти возстановлены. Вотъ въ этомъ-то и состоитъ задача *оживленія*, особенно важная въ свеклосахарномъ производствѣ, какъ важнѣйшее условіе выгодности его существованія. Въ самомъ дѣлѣ, заводчики употребляютъ такое большое количество угля, что сахаръ обходился бы имъ несравненно дороже, еслибы не было средства сообщить углю, бывшему въ употребленіи, опять прежнія свойства и употреблять его въ другой разъ. Уголь въ мелкомъ порошокѣ оживлять весьма затруднительно, потому что промываніе его идетъ медленно; образующіеся при этомъ комья трудно проникаются водою и если это промываніе удастся, то все-таки мелкій уголь, отъ дѣйствія огня, легко пережигается добѣла; напротивъ, крупный порошокъ угля не представляетъ этихъ затрудненій и можетъ быть оживленъ довольно скоро.

Для оживленія угля существуетъ много средствъ, изъ которыхъ главныя—жаръ, выщелачиваніе и гніеніе. При употребленіи этихъ способовъ, не должно забывать, что костяной уголь служитъ не только для обезцвѣчиванія сироповъ, но и для освобожденія ихъ отъ извести, и что, слѣдовательно, полное оживленіе угля должно заключаться въ возстановленія его дѣйствія какъ на красящія вещества, содержащіяся въ сиропѣ, такъ и на известъ, употребляемую въ дефекаціи. Возвратить углю его свойства, значитъ выдѣлить изъ него поглощенныя имъ красящія вещества и известъ. Если истощенный уголь, для удаленія поглощенныхъ имъ органическихъ веществъ, подвергать жару, то онъ, обугливаясь, оставляютъ въ порахъ костяного угля мельчайшій угольный порошокъ, отчего скважины мало по малу засоряются и дѣлаются недоступными для

самого сиропа, и, слѣдовательно, уголь не можетъ уже оказывать полнаго дѣйствія.

Употребительный нынѣ способъ оживленія костянаго угля состоитъ въ слѣдующемъ: уголь, послѣ выщелачиванія изъ него сахара, подвергаютъ гніенію, промываютъ затѣмъ водою чистою или смѣшанною съ соляной кислотой, наконецъ высушиваютъ и прокаливаютъ. Еслибы уголь, прежде выщелачиванія водою, прямо подвергать гніенію, то выгода состоялабы въ томъ, что органическія вещества, разрушаясь въ скважинахъ угля, образовали бы газы, которые, выдѣляясь изъ угля, оставилибы скважины его менѣ засоренными; но зато гніеніе сопряжено съ неудобствомъ, состоящимъ въ томъ, что образующійся при этомъ углекислый газъ соединяется съ поглощенною углемъ известью и образуетъ въ скважинахъ угля мѣлъ, который выдѣлять очень трудно. Въ самомъ дѣлѣ, хотя, при броженіи оставшагося въ углѣ сахара, и образуется уксусная кислота, и для промывки ихъ употребляется соляная кислота, но эти кислоты все-таки не могутъ растворить мѣла, находящагося въ скважинахъ, потому что онѣ вытѣсняются изъ скважинъ углекислою, отдѣляющеюся отъ извести, при начальномъ прикосновеніи кислотъ къ мѣлу, т. е. дѣйствіе ихъ имѣетъ мѣсто только на одной поверхности угольныхъ крупинокъ. Поэтому лучше, прежде гніенія, настаивать уголь въ подкисленной водѣ, а потомъ уже подвергать гніенію и прокаливать.

Обратимся теперь къ изложенію упомянутыхъ способовъ оживленія угля и къ описанію употребляемыхъ при этомъ механизмовъ и печей.

Обыкновенно, работа начинается промываніемъ; нѣкоторые только заводчики, за недостаткомъ воды, оживляютъ уголь безъ предварительнаго промыванія. Заводчики, не исполняющіе промывки, употребляютъ при оживленіи угля качающуюся сковороду, наполненную углемъ и кипяткомъ; сковороду, по прошествіи нѣкотораго времени, наклоняютъ, выпараживаютъ и снова наполняютъ ее новымъ количествомъ угля. Тѣже, которые употребляютъ холодную воду, имѣютъ для промывки угля чанъ, на дно котораго насыпаютъ слой угля, вы-

сотоку отъ 7 до 10 дюймовъ; на высотѣже около 20 дюймовъ отъ дна находится выпускное отверстіе, и въ чанъ безпрестанно течетъ вода. Жидкость въ это время перемѣшивается весломъ, и окончаніе операціи узнается по тому, когда вода перестанетъ при этомъ пѣниться; тогда уголь вынимается и высушивается или въ тепловой комнатѣ, или, какъ дѣлаютъ многіе заводчики, располагается тонкимъ слоемъ на паровыхъ котлахъ. Другіе промываютъ костяной уголь въ бочкахъ, снабженныхъ желѣзною осью, вращающеюся въ подшипникахъ и приводимою въ движеніе работникомъ, посредствомъ рукоятки. На половинѣ длины бочки находится съ боку отверстіе въ $1\frac{1}{2}$ фута длины и 1 футъ ширины, снабженное крышкою. Если эта бочка должна быть вращаема однимъ работникомъ, то размѣры ея должны быть такіе, чтобы она могла вмѣщать не болѣе, какъ ведеръ 16; на нѣкоторыхъ заводахъ есть промывальныя машины, вращаемыя двумя работниками.

Одну треть такой бочки наполняютъ назначеннымъ на промываніе костянымъ углемъ и прибавляютъ столько воды, чтобы наполнить ее до $\frac{2}{3}$; закрываютъ отверстіе крышкою и бочку вращаютъ въ продолженіе 5 или 6 минутъ, послѣ чего спускается вода и замѣняется свѣжею. Такимъ образомъ, промываютъ 5 или 6 разъ и, вообще, до тѣхъ поръ, пока вытекающая вода будетъ совершенно чистою. Извѣстно, что, при постоянномъ и медленномъ вращеніи, уголь промывается очень скоро.

Для собиранія воды выпускаемой изъ бочки, Лафаргъ употреблялъ резервуаръ, выложенный внутри кирпичемъ: уголь, увлекаемый водою, выливающейся изъ бочки, осаждается на дно резервуара, и когда его накопится достаточное количество, тогда его оттуда вынимаютъ: говорятъ, что такимъ образомъ теряется угля 6-ю или 7-ю процентами менѣе. Впрочемъ, какъ бы ни было, тщательно промываніе, нельзя избѣжать потери 10 или 15 процентовъ при каждой операціи; это происходитъ, вѣроятно, оттого, что треніемъ часть угля измельчается въ самый мелкій порошокъ, который уносится сливающеюся водою.

Какъ употребляемый для процѣживанія костяной уголь всегда содержитъ известъ и нѣкоторое количество углекислой извести (мѣла), то извлечь ихъ изъ угля промываніемъ водою весьма трудно. Эта цѣль легко достигается прибавленіемъ къ водѣ, служащей для промывки, небольшого количества соляной кислоты, которая, какъ извѣстно, образуетъ съ известью легко растворимую въ водѣ соль. Кислоты употребляютъ для этого, обыкновенно, около полуфунта на 10 пудовъ костяного угля; еслиже замѣчаютъ, что послѣдній все еще содержитъ известъ, то количество кислоты увеличиваютъ.

Промываніемъ нельзя выдѣлить изъ угля всѣ поглощенные имъ растительныя вещества, и въ такомъ состояніи уголь еще вовсе не годится для процѣживанія и обезцвѣчиванія, а потому за этою операціею слѣдуетъ прокаливаніе угля.

Прокаливаніе костяного угля производится различнымъ образомъ. Нѣкоторые наполняютъ имъ тѣже сосуды, которые служатъ для обугливанія костей, ставятъ ихъ въ печь и нагрѣваютъ до краснаго каленія. Но уже давно замѣчено, что въ такомъ случаѣ уголь, находящійся въ срединѣ сосуда, не прокаливается надлежащимъ образомъ, между тѣмъ, какъ находящійся на бокахъ пережигается и дѣлается совершенно бѣлымъ. Это неудобство, болѣею частью, устраняется тѣмъ, что въ средину сосуда кладутъ костяной уголь, примѣшивая нѣсколько свѣжей кости; въ слѣдствіе чего, жаръ равномѣрно проникаетъ всю массу, и уголь, находящійся въ срединѣ, пережигается точно такъ же, какъ и по бокамъ. Этотъ способъ называется *оживленіемъ въ тиллахъ*. Кромѣ того есть еще другой способъ оживленія, именно — въ цилиндрахъ. Употребленный уголь накладывается въ чугунные цилиндры, сильно нагрѣваемые въ печи. Послѣ трехъ или четырехъ часового прокаливанія, они вынимаются и замѣняются новыми. При прокаливаніи, какъдыя 20 или 25 минутъ цилиндры перевертываются, чтобы обугливаніе происходило во всѣхъ частяхъ равномѣрно. Главное неудобство этого способа со-

стоять въ томъ, что цилиндры, отъ переменнаго дѣйствія на нихъ холода и жара, сухости и сырости, скоро лопаются.

По первому способу, берутъ свѣжія кости, очищаютъ, измельчаютъ ихъ, какъ въ приготовленіи свѣжаго костянаго угля: кладутъ слой измельченныхъ костей на дно тиглей или желѣзныхъ горшковъ, на него кладутъ довольно толстый слой оживляемаго угля и на него накладываютъ, далѣе, попеременно, костей и угля до тѣхъ поръ, пока тигли будутъ совершенно наполнены; послѣднійже слой долженъ всегда состоять изъ угля; наполненные такимъ образомъ тигли замазываются глиною и ставятся въ печь. Когда отдѣляющіеся газы перестанутъ горѣть, огонь останавливается, и лишь только температура печи достаточно понизится, тигли вынимаются, выворащиваются, при чемъ отбираются кусочки костей и относятся на мельницу.

Если для прокаливанія употребляется печь, изображенная на фигурахъ 108. 109 и 110, то въ нее можно помѣщать 60 тиглей, той формы, какая изображена на чертежѣ. Эти тигли имѣютъ около 10 дюймовъ вышины, съ діаметромъ, на самыхъ широкихъ концахъ, въ 18 дюймовъ, и вмѣщаютъ отъ 48 до 54 фунтовъ угля.

Когда всѣ тигли наполнены, разставляютъ ихъ въ печи кругомъ стѣнъ, исключая той, которая находится противъ двери. На первый рядъ ставится второй, и замазываютъ глиною всѣ отверстія печи, которыя находятся въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ тигли прикасаются одинъ къ другому. Тигли верхняго ряда должны быть тщательно закрыты и замазаны глиною. По совершенномъ наполненіи печи, дверь ея закладывается, замазывается глиною, и тогда разводятъ огонь.

По прошествіи около 5 часовъ по разведеніи огня, дрова между тиглями начинаютъ горѣть, тигли накаляются до красна, и изъ щелей ихъ иногда показывается пламя. Въ такомъ положеніи поддерживаютъ печь около пяти часовъ, послѣ чего, спустя 2 или 3 часа, прекращаютъ нагреваніе, а часовъ черезъ 13 отъ начала операціи открываютъ двери печи, и ко-

гда температура достаточно понизится въ продолженіе 9 или 10 часовъ, вынимаютъ тигли и печь заряжаютъ новымъ количествомъ.

Черезъ нѣсколько времени, когда тигли достаточно охладятся, содержащійся въ нихъ уголь высыпаютъ на желѣзное сито, отверстія котораго бываютъ въ 1 дюймъ шириною; костяной уголь при этомъ просѣивается.

Что касается до устройства самой печи, то слѣдуетъ замѣтить, что верхняя часть ея должна состоять изъ плоскихъ желѣзныхъ полосъ, на которыхъ располагаются кирпичи. Эти перекладины должны быть непременно поддерживаемы желѣзными полосами, опирающимися на края печи.

Пламя, выходящее изъ печи, должно проходить не прямо, въ вертикальную дымовую трубу, а сначала боковымъ пламеннымъ ходомъ, параллельнымъ самой печи, ширина котораго равна ея ширинѣ. Этотъ пламенный ходъ, поддерживаемый желѣзными полосами, образуетъ, такимъ образомъ, плоскость, на которой можно высушивать промытыя кости. Такая сушильная плоскость будетъ тѣмъ болѣе, чѣмъ дальше отстоитъ труба отъ печи; если зольникъ находится въ землѣ, то упомянутая плоскость будетъ находиться на высотѣ очень удобной для перемѣшиванія расположеннаго на ней угля.

Дверь, чрезъ которую вставляются въ печь тигли или горшки, во время операціи, какъ сказано выше, закладывается кирпичемъ и замазывается глиною; въ срединѣ этой закладки, которая возобновляется при каждой новой операціи, слѣдуетъ оставлять отверстіе, обложенное толстымъ желѣзнымъ кольцомъ, имѣющимъ нѣсколько дюймовъ ширины, чтобы можно было видѣть внутренность печи. Иногда, для этого, даже вся дверь дѣлается желѣзною; но отъ того теряется много жара.

Чтобы печь, по окончаніи операціи, скорѣе охладилась, дѣлаютъ иногда еще дверь въ той стѣнѣ, которая противоположна стѣнѣ съ дверью для нагрузки печи тиглями. При этомъ, когда обѣ двери отворены, токъ холоднаго воздуха способствуетъ скорѣйшему охла-

женію печи. Горшки должны быть такъ высоки, чтобы можно было ставить ихъ 4 одинъ на другой. Фигуры 108, 109 и 110 представляютъ стоячую печь, на которой можно также сушить промытый костяной уголь, назначенный для оживленія. Фигура 108 изображаетъ продольный разрѣзъ печи, фигура 109 — разрѣзъ по линіи *AB*, фигуры 110; фигура 110 — разрѣзъ по линіи *CD* фигуры 108. *a* — лѣстница, ведущая къ топкѣ; *b* — сводъ, на которомъ располагается подъ печи; *c, c* — отверстія для прохода пламени изъ очага въ самое пространство печи; *d* — выходъ; *e* — дверь топки; *f* — очагъ; *g* — рѣшетка; *h* — зольникъ, *i* — пространство предъ печью; *k* — дверь для постановки въ печь тиглей; *l* — пространство для сушенія промытаго угля; *m, m* — небольшіе желобки, чрезъ которые выгребается высушенный уголь; *n, n* — желѣзные перекладины, на которыя кладутся кирпичи, образующіе сушильную поверхность; *o, o* — перекладины, поддерживающія перекладины *n, n*; *p, p* — полосы поддерживающія перекладины *o, o* прикрѣпленные къ крышкѣ болтами; *q* — дверь для ускоренія охлажденія печи; *r* — крышка, закрывающая отверстіе, находящееся на главной двери.

Пространство печи всегда бываетъ квадратное, а иногда и продолговатое.

Эти два самые употребительные способа, нѣсколько неудобны, потому что расходуютъ много горючаго матеріала, и орудія, при нихъ употребляемые, скоро портятся отъ фосфорной кислоты, находящейся въ углѣ, которая, какъ извѣстно, сильно дѣйствуетъ на желѣзо, такъ, что на тигляхъ или цилиндрахъ, отъ дѣйствія ея, образуются дыры; также неудобно наблюдать за ходомъ операціи, почему часть угля, отъ сильнаго жара, перегораетъ добѣла, и отъ того не можетъ идти въ употребленіе.

Г. Деронъ взялъ привилегію на способъ болѣе дешевый, какъ въ отношеніи сосудовъ, такъ и горючаго матеріала и работы. Онъ употребляетъ для прокаливанія угля чугунную плиту, длиною 10 квадратныхъ футовъ, толщиною въ 1½ дюйма, съ вертикальными

закраинами со всѣхъ сторонъ, высоту отъ 6 до 7 дюйм.; толщина закраинъ нѣсколько меньше толщины плиты. Эта плита находится въ печи дюймовъ на двадцать надъ очагомъ.

На одной сторонѣ печи, прямо надъ плитою, находится отверстіе для выхода дыма; послѣдній проходить чрезъ горизонтальный каналъ одинаковой ширины съ печью, а длиною въ 16 фут. Онъ имѣетъ отъ 8 до 9 дюймовъ вышины и по всей длинѣ покрытъ толстымъ желѣзнымъ листомъ, который лежитъ на закраинѣ плиты и снабженъ также закраинами съ обѣихъ сторонъ, въ 5 или 6 дюймовъ высоты; конецъ этого канала соединяется съ дымовою трубою. На каналѣ, покрытомъ желѣзомъ, разсыпается промытый костяной уголь, назначенный для оживленія. Когда огонь разведенъ подъ плитою, тогда пламя и дымъ, проходящіе подъ нею, сильно ее нагрѣваютъ; расположенный на ней уголь перемѣшивается и высушивается очень быстро. Во время переворачиванія угля, его подвигаютъ къ плитѣ все ближе и ближе, и когда послѣдняя достигнетъ вишневокраснаго каленія, то сваливается на нее заразъ фунтовъ 10 или 12 высушеннаго угля, переворачиваютъ его хорошенько кочергою, и, когда онъ перестанетъ дымиться, его выгребаютъ, ибо тогда уже онъ достаточно прокаленъ. Для принятія угля находится передъ печью, углубленный въ землю и обложенный кирпичемъ, резервуаръ, въ который прямо падаетъ прокаленный уголь. По сгребаніи съ плиты прокаленнаго угля, сваливается на нее точно такое же количество новаго, высушеннаго, угля, и продолжаютъ это до тѣхъ поръ, пока все количество его, находящееся на желѣзной плоскости, будетъ прокалено. Между тѣмъ, каналъ опять наполняется сырымъ промытымъ углемъ, такъ, что оживленіе идетъ непрерывно день и ночь, и никакой потери горючаго матеріала, чрезъ охлажденіе печи не происходитъ.

Этотъ способъ, во всѣхъ отношеніяхъ, проще предыдущихъ и удобнѣе тѣмъ, что можно хорошо слѣдить за ходомъ операціи; при надлежащемъ наблюдении,

уголь нельзя пережечь, а всегда можно получить перекаленный до надлежащей степени.

Г. Фанъ-Гетемъ изобрѣлъ для оживленія угля, снарядъ, состоящій изъ 10 чугунныхъ вертикальных трубокъ, имѣющихъ въ діаметрѣ 3 дюйм. и 10 — 17 футовъ высоты, расположенныхъ симметрически въ квадратной печи. Трубки внизу снабжаются задвижками, которыя отнимаются при выниманіи изъ нихъ угля; послѣ чего сверху трубки закладывается новое количество, такъ, что снарядъ дѣйствуетъ непрерывно. Въ такомъ снарядѣ, который стоитъ не болѣе 750 рублей; въ 12 часовъ оживляется 300 пудовъ костяного угля; снарядыже, въ которыхъ оживляется до 600 пудовъ, обходятся обыкновенно около 1250 рублей.

Въ 1837 г. былъ предложенъ особый способъ для оживленія костяного угля въ безпрерывно дѣйствующихъ, такъ называемыхъ, цилиндрахъ Пейрона. Способъ этотъ имѣетъ то преимущество предъ другими, что цилиндры заряжаются только одинъ разъ въ годъ, т. е. уголь остается въ нихъ цѣлый годъ и въ извѣстное время возстановляется. Оживленіе по этому способу состоитъ въ совокупномъ дѣйствіи броженія и пара высокаго давленія, впускаемаго въ цилиндры. Угли подвергаются этой операціи послѣ того, какъ въ нихъ окончится броженіе и по промывкѣ ихъ кипяткомъ. Способъ Пейрона оказался весьма удовлетворительнымъ при рафинировкѣ тростниковаго песку, но непримѣнимымъ къ свекловичному соку и сырцу, по причинѣ содержанія въ нихъ извести. При Пейроновомъ способѣ потребово заразѣ гораздо больше костяного угля и обезцвѣчиваніе идетъ медленнѣе. Несмотря на это, Пейроновы цилиндры дѣйствуютъ на нѣкоторыхъ заводахъ во Франціи, Англіи, Пруссіи и съ 1845 г. въ Россіи, на екатерингофскомъ заводѣ барона Штиглица, когда на нихъ рафинируется преимущественно тростниковый сокъ.

Объ испытываніи качествъ костяного угля.

Способъ, нынѣ употребляемый на сахароварныхъ заводахъ при оцѣнкѣ достоинствъ костяного угля, основанъ на свойствѣ этого матеріала — обезцвѣчивать сиропы и растворы, болѣе или менѣе окрашенные, и состоитъ въ сравненіи этой способности испытываемаго угля съ углемъ, извѣстнымъ уже своими качествами. Коренвиндеръ предлагаетъ для тойже цѣли другую методу, которая не затруднительнѣе пробы, обыкновенно употребляемой для опредѣленія качествъ поташа, соды и т. п. Метода Коренвиндера основана на способности костяного угля поглощать нѣкоторыя вещества въ большемъ или меньшемъ количествѣ. При настоящемъ состояніи свеклосахарнаго производства, послѣднее свойство костяного угля, безъ сомнѣнія, становится важнѣе перваго, потому что, съ помощью центробѣжныхъ аппаратовъ, теперь все болѣе и болѣе распространяющихся, удается довольно совершенно отдѣлить окрашенную патоку отъ кристаллическаго сахара.

Качества костяного угля, по методѣ Коренвиндера, могутъ быть опредѣлены количествомъ извести, поглощаемой извѣстнымъ по вѣсу количествомъ костяного угля. Изъ многочисленныхъ опытовъ, Коренвиндеръ прежде всего убѣдился, что свѣжій костяной уголь, дѣйствительно, гораздо болѣе поглощаетъ извести, чѣмъ окисленный, т. е. бывший уже въ дѣлѣ и потомъ подвергавшійся извѣстнымъ операціямъ для возстановленія свойствъ, которые утрачены имъ вслѣдствіе болѣе или менѣе долговременнаго употребленія.

Предположимъ, что сахарная известь, т. е. соединеніе сахара съ известью, готова и что опытомъ найдено уже сколько объемовъ сѣрной кислоты, подготовленной какъ бы для пробы щелочей, нужно для насыщенія извѣстнаго объема (напримѣръ, 50 куб. сантиметровъ) сахарной извести. Измельчивъ затѣмъ различные сорта испытываемаго костяного угля и просѣявъ ихъ сквозь одно и тоже рѣшето, чтобы имѣть различные пробы съ одинаковыми физическими свойствами, берутъ изъ каж-

даго сорта определенное количество (50 граммовъ) на пробу. Каждую пробу помѣщаютъ въ особый стаканъ, прибавляютъ во всякій сосудъ по равному объему (1 дециметръ) сахарной извести и смѣсь оставляютъ на часъ въ покоѣ.

По прошествіи этого срока, каждую пробу процѣживаютъ, отъ каждой отмѣриваютъ по 50 куб. сантиметровъ и замѣчаютъ объемы сѣрной кислоты, израсходованные для ихъ насыщенья. Израсходованныя при этомъ количества сѣрной кислоты вычитаются изъ количества тогоже вещества, употребленнаго для насыщенья сахарной извести, не подвергавшейся дѣйствию костянаго угля: разность, очевидно, покажетъ количество извести, поглощенной каждымъ сортомъ испытуемаго костянаго угля. Костяной уголь, поглотившій больше извести, само собою разумѣется, будетъ для сахаровара наимыгоднѣйшимъ.

Для приготовления сахарной извести и пробной сѣрной кислоты, Коренвиндери поступаютъ слѣдующимъ образомъ:

Беретъ 20 граммовъ самой крѣпкой сѣрной кислоты и разводитъ такимъ количествомъ воды, чтобы объемъ получаемой смѣси равнялся 1 литру (*); потомъ растворяетъ кристаллическій сахаръ въ 125 граммахъ воды и къ полученному сиропу прибавляетъ отъ 15 до 20 граммовъ обожженной извести: вскипятить и процѣдивъ жидкость, разводитъ ее водою на столько, чтобы получился одинъ литръ жидкости; отмѣриваетъ затѣмъ 50 куб. сантиметровъ этого раствора сахарной извести и опредѣляетъ, сколько дѣлений пробной сѣрной кислоты нужно для насыщенья означеннаго, по объему, количества сахарной извести. Положимъ, что издержано 125 и составимъ пропорцію $125 : 100 = 100 : x = 80$. Такимъ образомъ, взявъ 80 сантиметровъ приготовленной извести и разбавивъ водою, чтобы составилось 100 сантиметровъ, получимъ литръ раствора сахарной извести, для насыщенья котораго нуженъ будетъ одинъ же литръ пробной сѣрной кислоты, о крѣпости которой упомянуто

(*) Такой крѣпости кислоту будемъ называть *пробною*.

выше; равнымъ образомъ 50 кубическихъ сантиметровъ означенной сахарной извести требуютъ для насыщенья 50 же кубич. центиметровъ пробной сѣрной кислоты.

Если для насыщенья 50 куб. центиметровъ жидкости, получаемой по совершеніи дѣйствія костяного угля на сахарную известь, потребовалось, напримѣръ, 35 куб. центиметровъ пробной сѣрной кислоты, то 100—35 или 65 представляютъ пропорцію извести, поглощенной пробнымъ костянымъ углемъ, или, другими словами, это есть условная цифра, выражающая степень достоинства испытываемаго матеріала.

Примѣненіе торфянаго угля къ освѣтленію сахарныхъ сироповъ.

При изслѣдованіи продуктовъ обугливанія торфа, замѣчено сходство торфянаго угля съ костянымъ и, вообще, животнымъ углемъ. Опыты съ торфянымъ углемъ, предпринятые въ примѣненіи его къ освѣтленію сахарныхъ сироповъ, привели къ слѣдующимъ результатамъ:

Пять частей торфянаго угля оказываютъ такоеже дѣйствіе на сахарный сиропъ, какое производятъ четыре части костянаго угля. Этотъ выводъ, если онъ справедливъ, весьма важенъ для практики, потому что торфяной уголь осталсябы непримѣнимымъ къ сахарному и патоковарному производствамъ, хотя стоить вчетверо дешевле костянаго угля, еслибы опытъ показалъ, что перваго нужно въ два или въ три раза больше, чѣмъ послѣдняго, чтобы произвести одинаковое съ нимъ дѣйствіе. Дѣйствительно, тогда нужно былобы увеличить цѣдильные снаряды, и, при большой массѣ обезцвѣчивающаго вещества, терялосьбы больше сахара.

Изъ предвидущаго результата видно, что торфянаго угля требуется только 25 процентами больше, чѣмъ костянаго; а потому нѣсколько бѣлая потеря сахара, при употребленіи перваго, нежели при обезцвѣчиваніи послѣднимъ, будетъ вознаграждаться гораздо мѣньшею цѣнностію торфянаго угля въ сравненіи съ костянымъ.

При употребленіи торфянаго угля, какъ обезцвѣчивающаго вещества, не должно забывать, что торфъ содержитъ желѣзо и гипсъ. Поэтому, торфяной уголь, предъ употребленіемъ его въ дѣло, долженъ быть непременно промываемъ соляною кислотой, чтобы извлечь изъ массы угля желѣзо, щелочныя земли и т. п.; въ противномъ случаѣ, первое будетъ сообщать сахарному сиропу красноватый цвѣтъ, а послѣднія — желтоватый.



ОГЛАВЛЕНИЕ.

	<i>Стран.</i>
Введеніе	1—XIII.

ГЛАВА I.

О ДОВЫВАНІИ СОКА ИЗЪ СВЕКЛОВИЦЫ РАСТИРАНИЕМЪ И ВЫЖИМКОЮ.

<i>Предварительныя замѣчанія о ходѣ работъ вообще.</i>	1.
<i>Порядокъ работъ.</i>	
1. Промывка свекловицы	—
2. Растираніе свекловицы	4.
3. Выжиманіе сока	9.

ГЛАВА II.

О ДОВЫВАНІИ СОКА ИЗЪ СВЕКЛОВИЦЫ ВЫМОЧКОЮ.

<i>Предварительныя замѣчанія</i>	21.
<i>Вымочка холодною водою</i>	25.
<i>Вымочка горячею водою</i>	31.
<i>Вымочка горячею и холодною водою.</i>	38.
<i>Извлеченіе сока изъ сушеной свекловицы</i>	42.

ГЛАВА III.

О ДОВЫВАНІИ САХАРА СЫРЦА ИЗЪ СВЕКЛОВИЧНАГО СОКА.

<i>Предварительныя замѣчанія</i>	46.
1. Освѣтленіе сока (дефекація)	56.
<i>Новѣйшіе проэкты освѣтленія сахара.</i>	71.

Стран.

2. Первое процѣживаніе сока черезъ костяной уголь	75.
3. Выпариваніе или сгущеніе сока	78.
4. Второе процѣживаніе сока	90.
5. Увариваніе сиропа	95.
<i>Описаніе различныхъ аппаратовъ, употребляемыхъ для сгущенія сока</i>	<i>105.</i>
А. Приборы для сгущенія сока на открытомъ воздухѣ	—
Б. Приборы для сгущенія сока въ безвоздушномъ пространствѣ	108.
Таблица, показывающая точку кипѣнія сиропа при различныхъ высотахъ барометра	112.
6. Разливаніе сиропа въ формы	121.
7. Очищеніе и пробѣлка сахара	127.
8. Выниманіе изъ формъ и высушиваніе сахара	137.
<i>Общіе замѣчанія объ операціяхъ добыванія сахара сырца</i>	<i>139.</i>

ГЛАВА IV.

ОБЪ ОБРАБОТКѢ ПАТОКИ И БАСТРА, ПОЛУЧАЕМЫХЪ ПРИ ДОБЫВАНІИ СЫРЦА, И О РАБОТАХЪ ДЛЯ ОЧИЩЕНІЯ ДѢЙСТВОВАВШИХЪ СНАРЯДОВЪ.

<i>Собираніе патоки</i>	<i>141.</i>
1. Разливаніе первой патоки въ кристаллизувальники	—
2. Выпусканіе второй патоки изъ кристаллизувальниковъ	—
3. Обработка второй патоки	142.
4. Полученіе послѣдней или настоящей патоки	—
<i>Переработка бастра на лумпъ</i>	<i>143.</i>
<i>О побочныхъ работахъ при добываніи свекловичнаго сахара прессами и парами.</i>	
1. Мытье прессовыхъ мѣшковъ, прессовъ и т. п. известковымъ молокомъ	144.
2. Промывка цѣдилокъ и зарядженіе ихъ костянымъ углемъ	—
3. Очищеніе формъ и кристаллизувальниковъ	145.
<i>Замѣчанія о работахъ при добываніи сырца и обработкѣ патоки, бастра и лумпа</i>	<i>145.</i>

ГЛАВА V.

О РАСПОЛОЖЕНІИ СВЕКЛОСАХАРНЫХЪ ЗАВОДОВЪ, О ЗАВОДСКИХЪ ПРИНАДЛЕЖНОСТЯХЪ, ИХЪ РАЗМѢЩЕНІИ И О ПРОЕКТИРОВАНІИ ЗАВОДОВЪ.

О расположеніи свеклосахарныхъ заводовъ	146.
Принадлежности, необходимыя для завода, обрабатывающаго ежедневно 100 берковцевъ свекловицы	153.
Распредѣленіе пароваго свеклосахарнаго завода на мастерскія и постановка въ нихъ машинъ и снарядовъ	156.
О числѣ рабочихъ на прусскомъ паровомъ заводѣ, обрабатывающемъ 100 берк. въ сутки	163.
О числѣ рабочихъ на паровомъ русскомъ заводѣ, обрабатывающемъ въ сутки 400 берк. свекловицы	164.
О выходѣ сахара	165.
Свѣдѣнія о расходѣ топлива и другихъ издержкахъ	166.
Смѣта завода, обрабатывающаго въ сутки около 200 берковцевъ свекловицы (помощью прессовъ)	169.
Проектъ на устройство небольшого свеклосахарнаго завода, обрабатывающаго свекловицу вымочкою по способу Давыдова	170.

ГЛАВА VI.

Обзоръ различныхъ предложеній относительно добычанія сахара сырца	172.
Объясненіе снаряда, служащаго для обработки сока по способу Руссо	193.

ГЛАВА VII.

О РАФИНИРОВАНІИ САХАРА СЫРЦА.

Предварительныя замѣчанія	197.
1. Паровая рафинировка сахарнаго сырца	200.
2. Освѣтленіе	201.
3. Первое процѣживаніе	204.
4. Второе процѣживаніе	206.
5. Увариваніе сиропа	207.
6. Прохлажденіе сиропа и кристаллизованіе въ холодильникахъ	208.
7. Разливка въ формы	209.
8. Стеканіе патоки	211.
9. Пробѣлка сахарныхъ головъ	213.
10. Высушиваніе сахарныхъ головъ	219.
11. Завертываніе сахарныхъ головъ въ бумагу	221.

ГЛАВА VIII.

Объ обработкѣ побочныхъ продуктовъ рафинированія сырка, объ очищеніи снарядовъ и принадлежностей рафинаднаго завода.

Стран.

Обработка побочныхъ продуктовъ рафинированія сырка.

1. Вывариваніе сахара изъ сырцовыхъ ящиковъ парами 222.
2. Вывариваніе сахара изъ грязи и пѣны, собираемой при освѣтленіи сырцового раствора 223.
4. Освѣтленіе и увариваніе сахаристыхъ жидкостей, негодныхъ на рафинадъ —
4. Процѣживаніе нечистой патоки (смѣси патоки и угля) 224.
5. Обработка зеленыхъ сироповъ, полученныхъ при пробѣлкѣ —

Побочныя работы при рафинированіи сырка.

1. Очищеніе цѣдильныхъ ящиковъ и зарядженіе ихъ свѣжимъ углемъ 225.
2. Подготовленіе сахарныхъ формъ и полотна. —
3. Подготовленіе глины на пробѣлку 226.

О принадлежностяхъ рафинаднаго завода и ихъ размѣщеніи —

ГЛАВА IX.

О ПРИГОТОВЛЕНІИ И ОЖИВЛЕНІИ КОСТЯНАГО УГЛЯ.*Предварительныя замѣчанія 228.**Приготовленіе костянаго угля 229.*

1. Вывариваніе костей 230.
2. Собираніе жира и высушиваніе варенныхъ костей 231.
3. Нагрузка печи подготовленными на обжигъ костями —
4. Разгрузка печи —
5. Сортировка обугленныхъ костей 232.
6. Измельченіе и просѣваніе обожженныхъ костей —

*О печатѣ для обжиганія костей —**Оживленіе костянаго угля 236.**Объ испытываніи качествъ костянаго угля 246.**Примѣненіе торфянаго угля къ освѣтленію сахарныхъ сироповъ 248.*