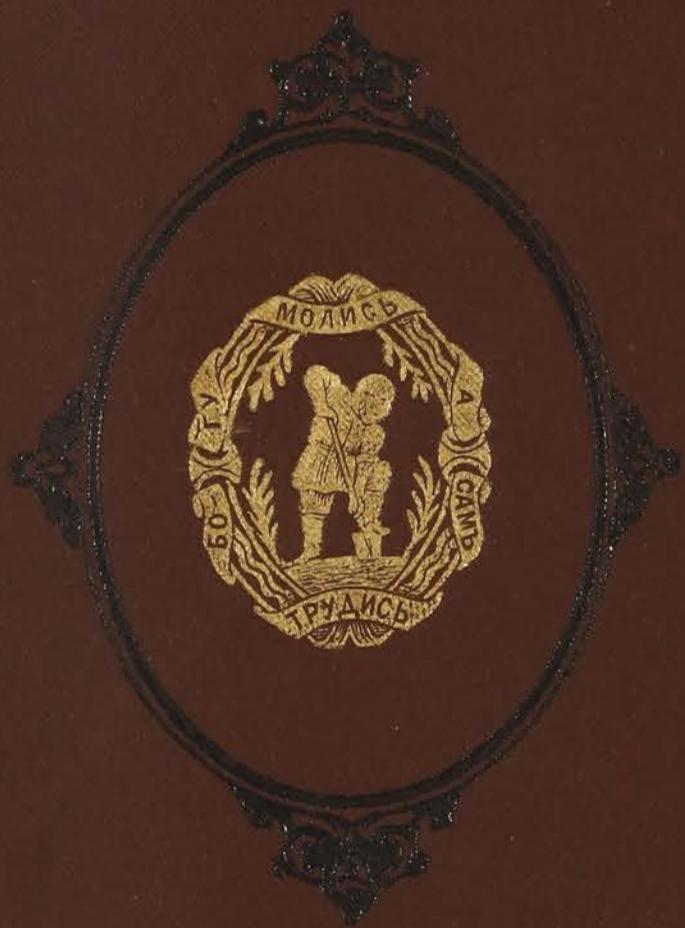


2028



8755
X

9976.





СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ
БИБЛИОТЕКА.

ВТОРАЯ СЕРИЯ.

—
ТОМЪ II.

—
КРАХМАЛЬНОЕ И ДЕКСТРИННОЕ
ПРОИЗВОДСТВА.

Составилъ К. ВЕБЕРЪ.

(съ 60-ю политипажами въ текстѣ.)



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ИЗДАНИЕ А. Ф. ДЕВРІЕНА.
1881.

~~875~~ 098

~~9976.~~

КРАХМАЛЬНОЕ И ДЕКСТРИННОЕ ПРОИЗВОДСТВА.



Руководство къ устройству крахмальныхъ заводовъ и къ производству
крахмала и декстрина.

Составилъ К. ВЕБЕРЪ.

(съ 60-ю политипажами въ текстѣ.)



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ИЗДАНИЕ А. Ф. ДЕВРЕННА.
1881.

Библиотека МФ СССР



к

73944

Типографія Императорской Академіи Наукъ.

(Вас. Остр., 9 лин., № 12.)



СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
ОТЪ АВТОРА.....	1
ВВЕДЕНИЕ.....	5

Глава I.

Химіческий составъ и физические свойства крахмала.....	12
--	----

Химіческий составъ крахмала, 12.—Эфирное масло въ крахмалъ, 13.—Дѣйствіе кислотъ на крахмалъ, 14.—Дѣйствіе діастаза, 15.—Нерастворимость крахмала въ водѣ, 15.—Удѣльный вѣсъ крахмала, 15.—Содеряніе воды въ крахмалъ, 16.—Строеніе крахмала, 17.—Гигроскопичность крахмала, 19.—Способность крахмала превращаться въ клейстеръ, 21.—Дѣйствіе іода, 24.

Глава II.

Крахмалъ, какъ рыночный продуктъ.....	26
---------------------------------------	----

Камедь, 26.—Камедь аравійская, 26.—Камедь сенегальская, 27.—Камедь остъ-индская, 29.—Камедь австралійская и турецкая, 29.—Саго настоящее, 30.—Тапіокъ или маніокъ, 32.—Аррорутъ, 33.—Крахмалъ вообще, 35.—Крахмалъ картофельный, 36.—Крахмалъ пшеничный, 38.—Оцѣнка крахмала, 40.—Фальсификація крахмала, 41.—Способъ опредѣленія количества воды въ крахмалъ, 42.—Фальсификація крахмала органическою примѣсью, 44.—Фальсификація минеральными веществами, 46.—Декстринъ, 47.

Глава III.

Картофель, какъ сырой материалъ крахмального производства..... Стр. 51

Строеніе картофельного клубня, 51.—Химическій составъ картофеля, 52.—Процентное содержаніе крахмала и колебаніе его, 54.—Вліяніе климатическихъ условій на процентное содержаніе крахмала, 58.—Вліяніе удобренія на процентное содержаніе крахмала, 60.—Болѣзнь картофеля, 67.—Сортированіе картофеля, 69.—Дѣйствіе мороза на картофель, 71.—Разница процентнаго содержанія крахмала въ картофелѣ въ разныя стадіи его развитія, въ разное время года, 72.—Храненіе картофеля, 73.—Храненіе картофеля въ особыхъ погребахъ, 74.—Храненіе въ кучахъ, 81.—Наивыгоднѣйшая температура при храненіи картофеля, 83.—Оцѣнка картофеля, какъ материала крахмального производства, 84.—Опредѣленіе удѣльнаго вѣса картофеля по способу Фрезеніуса и Шульце, 88; по способу Тромера и Фишера, 88.—Опредѣленіе удѣльнаго вѣса по способу Штомана и Шертлера, 89.—Опредѣленіе по способу Шварца и Блюменталя, 93.—Вѣсы Фески, 94.—Вѣсы Гурцига, 97; Реймана, Бестъ-Ость-Гофена и проч., 99.

Глава IV.

Добываніе картофельного крахмала..... 100

Промывка картофеля, 102.—Машина Сименса для промывки картофеля, 107.—*Терки*, 110.—Терка Гука, 111.—Терка Тьери, 113.—Терка Шампонуа, 115.—Терка Фески, 116.—Терка Клуземана, 118.—Пилы и теркообразная жесть, 120.—Устройство барабана и установка пиль, 123.—Значеніе и устройство кулака, 129.—Терка Шампонуа новой конструкціи, 130.—*Промывка мягии*, 132.—Промывка мягги въ чанахъ, 133.—Промывной чанъ (экстракторъ) Зелэ, 133.—Аппаратъ Сентъ-Этіена, 135.—Промывные аппараты съ плоскимъ системъ, 137.—Аппаратъ Сименса, 137.—Аппаратъ Ленэ-Дальи, 140.—Цилиндрические аппараты для промывки мягги, 142.—Аппаратъ Маркля, 143.—Аппаратъ Гука и Шульца, 145.—Промывка крахмала въ чанахъ, 147.—Промывка по наклонной плоскости, 152.—Центробѣжные машины, 154.—Промывка бураго крахмала, 155.—Сушка крахмала, 158.—Измельченіе крахмала, 162.—Храненіе крахмала, 162.—Бѣленіе и синька крахмала, 163.—Производство крахмала, какъ сырого материала паточнаго, сахарнаго и дектриннаго производствъ, 163.

Глава V.

Стр.

Оцѣнка и употребленіе отбросовъ.....	164
---	-----

Составъ мягги, 164.—Мягга, какъ кормъ для скота, 165.—Сохраненіе мягги, 167.—Цѣнность воды, вытекающей изъ завода, и вредное вліяніе ея въ гигіническомъ отношеніи, 168.

Глава VI.

Нѣкоторыя данныя для проектированія крахмального завода.....	170
---	-----

Требуемое количество и качество воды, 170.—Крахмальный заводъ системы Joly & Camus, 172.—Стоимость устройства крахмального завода, 178.—Выгоды, представляемыя крахмальнымъ заводомъ, 182.

Глава VII.

Пшеница, какъ сырой матеріалъ крахмального производства.....	185
---	-----

Строеніе пшеничного зерна, 185.—Процентное содержаніе крахмала и клейковины и зависимость его отъ удобренія, 187.—Выборъ пшеницы, 190.—Несостоятельность мѣры емкости, какъ единицы при покупкѣ зерна на производство крахмала, 191.—Оцѣнка пшеницы, 192.

Глава VIII.

Выработка пшеничного крахмала	197
--	-----

Способы выработки крахмала, 197.—Выработка крахмала броженіемъ изъ цѣльного зерна, 199.—Выработка броженіемъ изъ раздробленного зерна, 204.—Выработка по эльзасскому способу, безъ броженія, изъ цѣльного зерна, 219.—По способу Мартина, изъ муки безъ броженія, 220.—Промывка крахмала, 221.—Сушка крахмала, 228.—Употребленіе отбросовъ (клейковины и воды), 231.—Выходъ крахмала при томъ или другомъ изъ упомянутыхъ способовъ, 233.

Глава IX.

Производство декстрина.....	234
------------------------------------	-----

Производство декстрина поджариваніемъ крахмала, 236.—Производство кислотами, 245.—Производство декстрина солодовымъ настоемъ (діастазомъ), 247.

Прибавленіе.

Производство картофельной муки	Стр. 252
--------------------------------------	----------

Производство картофельной муки безъ варки, по старому способу, 252.—Производство муки по способу Шолэ, съ предварительной варкой картофеля, 253.

ОТЪ АВТОРА.

Раньше чѣмъ приступить къ описанію способовъ производства крахмала и декстрина, считаемъ не лишнимъ указать на назначеніе этого сочиненія. Мы задались цѣлью дать хозяевамъ, въ общедоступной формѣ, описание какъ самого производства, такъ и машинъ, при этомъ употребляемыхъ, а равно построекъ, необходимыхъ при приготовленіи названныхъ продуктовъ. Мы не имѣемъ въ виду писать руководства въ настоящемъ значеніи этого слова, а желаемъ лишь подѣлиться своими знаніями, приобрѣтенными нами на основаніи многолѣтнихъ практическихъ работъ. Наша періодическая литература, въ особенности за послѣднія 10 лѣтъ, указала нужды и недостатки русскаго крахмального производства, и мы постараемся по мѣрѣ нашихъ силъ, отвѣтить на вопросы, выдвинутые практикой. Слѣдя въ то же время за періодической литературой западной Европы, гдѣ производство крахмала и добываемыхъ изъ него продуктовъ стоять значительно выше, чѣмъ у насъ, — позволяемъ себѣ предложить нѣсколько практическихъ указаній и выводовъ, которые, при умѣ-

ломъ примѣненіи, могутъ послужить отвѣтомъ на нѣкоторые вопросы, поставленные нашей періодической литературуй.

Русская литература не богата сочиненіями по крахмальному производству. Такъ, за тридцать лѣтъ, сколько намъ извѣстно, вышло только одно самостоятельное сочиненіе — М. Скобликова: «Руководство къ картофельно-паточному производству», изданное Имп. Вольн. Эконом. обществомъ въ 1853 году. Но сочиненіе это уже устарѣло; къ тому-же авторъ его не обладалъ въ достаточной мѣрѣ техническою подготовкою. Все же остальное, появившееся въ литературѣ по производству крахмала — или построчный переводъ съ иностранного, или отрывочные компиляціи, въ которыхъ даже не указано на источникъ заимствованія того или другаго чертежа, того или другаго вывода. Къ числу подобныхъ изданий принадлежитъ брошюра «Крахмальное дѣло и т. д.», составленная технологомъ Н. П. Мельниковымъ.

Какъ по всѣмъ отраслямъ, такъ и по этой, иностранная не-періодическая литература значительно богаче нашей самостоятельными работами. Изъ французской, англійской и нѣмецкой литературы, послѣдняя наиболѣе богата сочиненіями по крахмальному, декстриновому и паточному производствамъ. Вниманія заслуживаетъ въ особенности трудъ L. Wagner'a: «Die Stärkefabrikation in Verbindung mit der Dextrin- und Traubenzuckerfabrikation», 1876 года, а также F. Stohmann'a: «Die Stärkefabrikation», 1878. Оба эти сочиненія представляютъ почти полный сводъ всего появившагося во французской, англійской и нѣмецкой литературахъ до ихъ выхода въ свѣтъ, съ дополнительнымъ описаніемъ новыхъ усовершенствованій.

Соответственно цѣли нашего сочиненія и въ виду небольша-

го объема его, мы ничего не говоримъ объ исторіи крахмального производства. На описанії физическихъ и химическихъ свойствъ крахмала мы остановимся лишь настолько, насколько это необходимо знать практику, производителю крахмала. За то нами отведено не мало мѣста оцѣнкѣ доброкачественности картофеля, какъ сырого материала крахмального завода, а также вопросамъ о вліяніи почвы и удобренія на качество и урожайность картофельныхъ клубней и о способѣ храненія ихъ. Мы не касались бы и этихъ вопросовъ, если бы могли указать на практическое сочиненіе по воздѣльванію картофеля. Къ сожалѣнію, на русскомъ языкѣ нѣть такого сочиненія, а потому мы посвятили культурѣ картофеля цѣлую главу.

Въ этой книгѣ описано производство крахмала (въ разныхъ его видоизмененіяхъ) лишь изъ картофеля и пшеницы—сырыхъ материаловъ, добываемыхъ въ нашемъ хозяйствѣ. О выработкѣ крахмала изъ кукурузы мы говоримъ только вкратцѣ и вовсе не касаемся производства его изъ дикаго или конскаго каштана (*Aesculus hippocastanum L.*), хотя оно и водворилось во Франціи, благодаря удачнымъ опытамъ Callias'a, фабриканта въ Нантеррѣ, а также добыванія его изъ риса, кокосовой пальмы и другихъ растеній, хотя и употребляемыхъ для этой цѣли, но неразводимыхъ въ Россіи.

Изложенію технической стороны добыванія крахмала изъ картофеля и пшеницы считаемъ нeliшнимъ предпослать нѣсколько словъ о значеніи крахмального производства въ сельскомъ хозяйстве; затѣмъ мы послѣдовательно разсмотримъ: крахмаль, какъ предметъ торговли, а также всѣ продукты, добываемые изъ крахмала и производство которыхъ могло бы быть выгодно;

свойства крахмала, которыми пользуются при дальнѣйшей его переработкѣ въ декстрины, патоку и другіе продукты; картофель, какъ материалъ крахмального производства, и, наконецъ, самое добываніе крахмала, съ указаніемъ на возможно выгодное употребленіе отбросовъ крахмального производства въ сельскомъ хозяйствѣ.

Предоставляемъ судить читателямъ, на сколько успѣшно выполнили мы нашу задачу.

ВВЕДЕНИЕ.

Развитіе крахмального, крахмально-паточного и декстрин-наго производствъ могло-бы оказать громадное вліяніе на поднятіе сельского хозяйства во всей съверной полосѣ Россіи. Введеніе картофеля (корнеплода) въ съвооборотъ равносильно введенію *плодосмына*, что уже само по себѣ приносить большую и разностороннюю пользу. Кроме того, разведеніе картофеля, доставляя хозяйству большой запасъ кормовыхъ средствъ, обеспечиваетъ развитіе скотоводства, дѣлаетъ его выгодною отраслью и удешевляетъ навозъ, безъ котораго земледѣліе въ нечерноземной полосѣ невозможно. Въ настоящее время картофель воздѣлывается лишь въ хозяйствахъ, лежащихъ вблизи городовъ или винокуренныхъ заводовъ, куда онъ сбывается, какъ сырой матеріалъ. Не смотря на большія выгоды, представляемыя культурою картофеля, мы ни въ одномъ хозяйствѣ, лежащемъ вдали отъ винокуренного завода, не встрѣчаемъ картофеля въ съвооборотѣ, такъ какъ воздѣлываніе этого растенія, какъ и другихъ промышленныхъ, выгодно лишь при хорошемъ сбытѣ. Такимъ мѣстомъ сбыта для каждого съвернаго хозяйства, воздѣлывающаго картофель, и является крахмальный или паточный заводъ.

Картофельно-крахмальный заводъ имѣть для каждого частнаго хозяйства большое преимущество передъ винокуреннымъ заводомъ. Гдѣ нечего и думать о постройкѣ винокуренного завода, тамъ крахмальный заводъ часто даетъ громадный доходъ хозяйству, примѣромъ чего могутъ служить извѣстныя намъ имѣнія, засѣвающія картофелемъ ежегодно отъ 20 до 25 десятинъ. Винокуренный заводъ требуетъ большаго основнаго и оборотнаго капиталовъ, тогда какъ крахмальный заводъ обходится самыемъ незначительнымъ основнымъ капиталомъ, перерабатывая съ выгодою сырой матеріалъ лишь той экономіи, въ которой устроенъ. Кромѣ того, при крахмальномъ производствѣ можно перерабатывать картофель вскорѣ по уборкѣ его съ поля и въ непроложительное время, избѣгая такимъ образомъ большой порчи картофеля, которая неизбѣжна при винокуреніи, ибо въ послѣднемъ случаѣ сырой матеріалъ залеживается болѣе продолжительный срокъ.

Насколько подобный крахмальный заводъ, даже чисто хозяйственнаго типа, дѣйствительно выгоденъ и на сколько онъ можетъ поднять доходность разумнаго хозяйства, не трудно убѣдиться, ознакомившись ближе съ устройствомъ и съ операциами одного изъ крестьянскихъ крахмальныхъ заводовъ Московской или Ярославской губерніи. Такъ, по словамъ Киттары, заводъ, принадлежащій троицко-роменскому крестьянину Якову Михайлову, перерабатывается при одной теркѣ, пятью рабочими и однимъ мальчикомъ, 140 мѣръ въ сутки; рабочіе распределены такъ: одинъ, находящійся при теркѣ, накладываетъ и прижимаетъ картофель, а другой — промываетъ его. Трое рабочихъ, имѣя, каждый, по четыре кадки и при нихъ по одному пересѣку, промываютъ растертый картофель и отмываютъ крахмаль; шестой рабочій, т. е. мальчикъ, погоняетъ лошадей въ приводѣ, которыхъ всего двѣ.

«Каждый день работа идетъ въ такомъ порядкѣ: въ 4 часа утра пускается въ ходъ терка; работаетъ она часъ. Въ это-же

время накачивается вода и промывается растертый картофель, кадка за кадкой, пока каждый работникъ не наполнить своихъ кадокъ. Затѣмъ терка останавливается; водѣ въ кадкахъ даютъ отстояться, а рабочіе управляютъ другою работою; какъ-то: приносятъ картофель изъ подвала и отмываютъ крахмаль, выработанный въ предшествующій день. Въ 11 часовъ утра спускаютъ изъ кадокъ воду съ крахмала, снова пускаютъ въ ходъ терку и вторично начинаютъ въ тѣхъ-же кадкахъ промывать растертый картофель. И на этотъ разъ терка работаетъ часъ. Въ 4 часа пополудни спускаютъ воду въ третій разъ, снова часъ трутъ картофель и въ тѣхъ-же кадкахъ намываютъ крахмаль, оставляя для отстоя на ночь. Слѣдовательно, въ каждой кадкѣ набирается по три слоя крахмала. На другой день, спустивши воду, выбираютъ изъ четырехъ кадокъ крахмаль въ полукадку (пересѣкъ), взбалтываютъ его съ водою и оставляютъ стоять до вечера. Разумѣется, растираніе картофеля, промываніе на ситахъ идутъ своимъ порядкомъ, а отмывка дѣлается изъ-за другой работы. Вечеромъ спускаютъ воду съ отмытаго на-чисто крахмала, сгребаютъ сверху сѣрый слой нечистотъ, который идетъ во второй сортъ, а чистый крахмаль перекидываютъ во второй пересѣкъ, безпрестанно мѣшаю съ водою и даютъ ему стоять ночь. На третій день, спустивши на-чисто воду съ крахмала, уже два раза промытаго, снимаютъ опять сѣрый слой, который на этотъ разъ очень малъ, т. е. тонокъ, а чистый крахмаль вынимаютъ и набиваютъ въ кули».

Статьи расхода по этому заводу слѣдующія:

руб. к.

Покупка 12,000 мѣръ картофеля, по 25 коп. мѣра ..	3,000	—
Жалованье пяти рабочимъ за $3\frac{1}{2}$ мѣсяца, съ 1 сен-		
тября по 1 декабря по 7 руб.....	122	50
Погонщику, по 3 руб. въ мѣсяцъ	10	50
Харчи съ чаемъ на шестерыхъ рабочихъ, считая по		
8 р. 50 к. въ мѣсяцъ.....	178	50

	руб. к.
Содержаніе двухъ лошадей, которыя, впрочемъ, ра- ботаютъ только два раза въ сутки; считая $\frac{1}{2}$ пуда сѣна на лошадь въ день, по 15 коп. пудъ, и $\frac{1}{4}$ мѣры овса, по 33 коп. мѣра, т. е. круглымъ числомъ 31 коп. на пару лошадей въ день	32 55
Отопленіе: сажень дровъ въ мѣсяцъ по 6 руб. .	21 —
10 процент. въ возвратъ затраченного капитала въ 600 руб. на устройство завода	60 —
Ремонтъ, считая по 5 процент.	30 —
	<hr/>
Итого	3,455 5

Валовой доходъ слѣдующій:

Съ 12,000 мѣръ перерабатываемыхъ клубней полу- чится крахмала 1-го сорта, продаваемаго по 1 р. 15 к. пудъ, 3,428 пуд. — на сумму	3,942 —
375 пудовъ крахмала 2-го сорта, по 35 коп. пудъ . .	175 —
	<hr/>
Итого	4,117 —

Выключая расходъ

Остается чистаго дохода

Изъ этого видно, что подобный заводъ, устройство котораго не превышаетъ 600 руб., не смотря на все безобразіе этого устройства, требующаго лишнихъ рабочихъ рукъ и времени, даетъ чистаго дохода около 660 руб., при покупкѣ картофеля по 25 к. за мѣру, чтѣ, при оборотномъ капиталѣ въ 3,500 руб., составляетъ почти 20%.

Но не въ этомъ барышѣ должна заключаться главная цѣль подобнаго маленькаго завода въ хозяйствѣ, перерабатывающаго тѣ же 12,000 мѣръ картофеля, производимаго даннымъ хозяйствомъ. Главная выгода такого завода состоить въ возможно-

сти сбыть картофель съ 20 десятинъ за выгодную цѣну. Слѣдующій приблизительный разсчетъ показываетъ, на сколько можетъ быть выгодно разведеніе картофеля. На средней землѣ, хорошо обработанной и удобренной, при посадкѣ 60 мѣръ картофеля на десят., урожай въ 700 мѣръ слѣдуетъ считать, во всякомъ случаѣ, ниже средняго, чѣмъ составляетъ около 640 мѣръ прироста, или около 160 руб. съ десятины валоваго дохода. Считая на обработку, посадку и уборку картофеля 41 женскихъ и 21 конныхъ дней, первые по 40 коп., вторые, — по 1 р. 50 к., а всего расхода на воздѣльваніе десятины картофеля 47 руб. 90 коп., останется чистаго дохода съ каждой десятины 112 руб., или 2240 руб. съ картофельнаго поля въ 20 десятинъ, чѣго, конечно не дастъ ни одинъ хлѣбъ и даже ленъ. Вотъ отчего подобный заводъ въ хозяйственномъ отношеніи представляеть большія выгоды даже тогда, если онъ въ техническомъ отношеніи не приносить дохода, а лишь окупаетъ себя, погашая при этомъ затраченный на него капиталъ съ процентами.

Въ настоящее время какъ крахмальное производство собственно, такъ и развѣтленія его, въ Россіи почти совершенно не развиты, а въ сельскомъ хозяйстве встрѣчаются лишь какъ исключеніе. Приводимъ существующія статистическія данныя по этой отрасли за 1878 годъ.

ГУБЕРНИИ.	Крахмальныхъ заводовъ.			Картофельно-мукотерт. зав.			Крахмально-паточн. заводовъ.		
	Число заво- довъ.	Производство на сумму въ рубляхъ.	Число рабо- чихъ.	Число заво- довъ.	Производство на сумму въ рубляхъ.	Число рабо- чихъ.	Число заво- довъ.	Производство на сумму въ рубляхъ.	Число рабо- чихъ.
Тверская.....	9	178,233	146	1	11,200	15	—	—	—
Московская.....	—	—	—	4	11,050	36	7	30,800	29
Смоленская.....	—	—	—	—	—	—	3	11,345	8
Воронежская.....	20	7,388	55	—	—	—	—	—	—
Курская.....	2	7,539	72	—	—	—	1	4,000	4
Владимирская.....	7	10,376	15	—	—	—	2	13,610	20
Нижегородская.....	—	—	—	—	—	—	4	3,720	34
Вятская.....	—	—	—	—	—	—	1	1,300	7
Полтавская.....	1	45,635	29	—	—	—	—	—	—
Харьковская.....	1	51,000	39	—	—	—	—	—	—
Черниговская.....	—	—	—	—	—	—	1	620	5
Тульская.....	12	65,000	363	3	3,566	37	5	36,660	34
Варшавская.....	5	10,350	21	—	—	—	—	—	—
Киевская.....	1	5,600	12	—	—	—	—	—	—
Минская.....	1	7,000	12	—	—	—	—	—	—
Гродненская.....	1	2,700	6	—	—	—	—	—	—
Рязанская.....	—	—	—	—	—	—	12	19,000	94
Петроковская.....	2	8,480	19	—	—	—	—	—	—
Плоцкая.....	2	4,620	4	—	—	—	—	—	—
Саратовская.....	1	1,700	6	—	—	—	—	—	—
Калишская.....	2	6,120	3	—	—	—	—	—	—
Новгородская.....	1	165	3	—	—	—	—	—	—
Самарская.....	1	56,000	51	—	—	—	—	—	—
Люблинская.....	2	144,000	94	—	—	—	2	—	—
Тамбовская.....	—	—	—	1	2,500	24	2	7,800	35
Итого....	71	610,892	950	9	28,316	112	38	129,765	270

Всего на..... 768,963 рубля.

Если мы къ этимъ 768,963 рублямъ причислимъ еще сумму въ 400,000 руб., на которую, приблизительно, производится у насъ декстрина, то окажется, что всего въ Россіи — на сколько можно вѣрить официальнымъ свѣдѣніямъ — производится крахмала, картофельной муки, патоки, декстрина приблизитель-

но, на 1.200,000 рублей. Что производимое у насъ количество упомянутыхъ продуктовъ не удовлетворяетъ даже нашего внутренняго рынка, это доказываетъ значительный привозъ камеди и крахмала изъ заграницы.

Намъ приходилось не разъ слышать жалобу, будто готовый товаръ лежитъ безъ спроса; а въ отвѣтъ на указанія выгодности крахмального или крахмально-декстринового завода для хозяйства намъ не разъ возражали, что, пожалуй, у насъ наплодится такъ много заводовъ, что одинъ подорветъ другой. Эти опасенія, по нашему мнѣнію, совершенно не основательны. Если въ настоящее время, дѣйствительно, на многихъ мелкихъ заводахъ, въ особенности крахмальныхъ и крахмально-паточныхъ, работа уменьшилась, вслѣдствіе незначительного спроса на произведенія этихъ заводовъ, то причина этого кроется единственно въ недоброкачественности товара и въ неповоротливости нашихъ хозяевъ, которые относятся къ дѣлу халатнымъ образомъ: они не ищутъ сбыта на рынокъ, а выжидаютъ, пока самъ рынокъ не обратится къ нимъ съ требованіемъ.

Лучшимъ доказательствомъ плохой выработки продукта можетъ служить добываемая въ Россіи крахмальная патока, которая отличается желтобурымъ цвѣтомъ, чтò зависитъ отъ плохой очистки получаемаго продукта, производимой на нашихъ заводахъ самимъ примитивнымъ образомъ. Опасеніе кризиса отъ умноженія числа картофельныхъ заводовъ неосновательно уже потому, что у насъ сырой продуктъ вдвое дешевле, чѣмъ въ западной Европѣ, гдѣ 50 коп. за мѣру картофеля считаются цѣною ниже средней; мы всегда будемъ въ состояніи конкурировать съ западной Европой, если только обратимъ вниманіе на болѣшее усовершенствованіе производства хотя на мелкихъ заводахъ и на добываніе лучшаго продукта. Закроются заводы только тѣхъ владельцевъ, которые не съумѣютъ вести дѣло какъ слѣдуетъ, будутъ относиться къ нему спустя рукава. Но, вѣдь, при такихъ условіяхъ и никакое предпрія-

тие не можетъ идти, какъ бы ни было вообще оно выгодно. Повторяемъ еще разъ: мы могли бы конкурировать съ западной Европой; въ пользу этого — сравнительная дешевизна у насъ сырого материала и рабочихъ рукъ и возможность добыванія изъ картофельного крахмала, патоки и декстринъ такого же качества, какъ и изъ крахмала пшеничнаго. Нашему сельскому хозяину остается осуществить эту возможность.

ГЛАВА I.

Химическій составъ и физическія свойства крахмала.

Крахмаль, по своему химическому составу, есть сложное вещество, состоящее изъ углерода, кислорода и водорода, причемъ два послѣднихъ элемента находятся въ такомъ-же соотношении, въ какомъ они соединяются для образованія воды, почему крахмаль и причисляютъ къ группѣ углеводовъ. Процентный составъ большей части тѣлъ этой группы совершенно одинаковъ; другія же отличаются тѣмъ, что, при одинаковомъ содержаніи углерода, заключаютъ въ себѣ большее или меньшее число частицъ воды. Химическій составъ абсолютно чистаго крахмала выражается формулой $C_{12} H_{10} O_{10}$, или по новой системѣ $C_6 H_{10} O_5$. Точно такого же химического состава и клѣтчатка, и декстринъ, именно: $C_{12} H_{10} O_{10}$, или $C_6 H_{10} O_5$.

Въ совершенно чистомъ видѣ крахмаль не имѣть ни запаха, ни вкуса. Въ подобномъ чистомъ видѣ крахмаль ни на одномъ заводѣ не добывается и въ продажѣ не встречается. Добываемый крахмаль, кроме случайной механической примѣси въ видѣ земли, волокнистыхъ частицъ или бѣлка, разной слизи и другихъ веществъ, засоряющихъ его въ большей или меньшей степени, смотря по совершенству производства и чистотѣ воды, упо-

требляемой для промывки крахмала,—никогда не свободенъ отъ примѣси хлорофилла, жира и эфирнаго масла, отъ присутствія котораго и зависить запахъ крахмала.

Payen (въ 1844 году) первый приписалъ запахъ крахмала содержанію въ немъ эфирнаго масла, доказывая, что послѣднее находится между слоями микроскопическихъ зеренъ крахмала, изъ которыхъ оно и можетъ быть извлечено посредствомъ алкоголя. Подтвержденіемъ мнѣнія Payen'a служитъ его опытъ, состоящій въ обработкѣ крахмала сѣрной кислотой, въ шарообразномъ графинѣ, изъ котораго водяные пары осаждались въ трехъ охладительныхъ сосудахъ. При этомъ опытѣ отдѣлилось изъ 0,5 килогр. крахмала 0,08 грамм. эфирнаго масла, желтоватаго цвѣта и съ сильнымъ запахомъ. Сверхъ этого количества эфирнаго масла, Payen изъ осѣвшихъ водяныхъ паровъ извлекъ еще 0,018 грамм. эфирнаго масла. Эти опыты безспорно доказываютъ присутствіе послѣдняго въ крахмалѣ, чѣмъ и объясняется тотъ сильный и даже Ѣдкій запахъ, напоминающій запахъ огурцовъ, который замѣчается въ крахмальномъ производствѣ при варкѣ крахмала съ сѣрной кислотой; запахъ этотъ распространяется вѣтромъ даже на нѣсколько верстъ отъ завода. По Payen'у, количество эфирнаго масла въ крахмалѣ составляетъ по вѣсу отъ 0,0001 до 0,01%.

Почти всѣ кислоты, за исключеніемъ уксусной и фосфорной, оказываютъ вліяніе на крахмалъ, измѣняя его. Но дѣйствіе той или другой кислоты зависитъ отъ крѣпости ея и отъ температуры, при которой ее употребляютъ. Концентрированныя кислоты дѣйствуютъ на крахмалъ совершенно иначѣ, чѣмъ разбавленныя. Мы остановимся лишь на дѣйствіи кислотъ, имѣющихъ практическое значеніе въ крахмальномъ производствѣ. Такими являются кислоты: азотная, сѣрная, щавелевая и отчасти уксусная.

Азотная кислота, въ 1,52 относительного вѣса, растворяетъ крахмалъ, безъ всякаго нагреванія, въ клеообразную жидкость, которая отъ разбавленія водою осаждаетъ бѣлый поро-

шокъ, имѣющій, по высушкѣ, уже совершенно другія свойства. Этотъ порошокъ вспыхиваетъ отъ прикосновенія къ горячemu тѣлу, а отъ удара или давленія производитъ взрывъ. Это и есть *ксилодинъ*, открытый ученымъ Браканнѣ. При обработкѣ не совсѣмъ концентрированною азотною кислотою въ 1,2 до 1,4 относительного вѣса, крахмаль претерпѣваетъ цѣлый рядъ разложеній и превращается въ щавелевую кислоту. Сильно разбавленная азотная кислота, при кипяченіи ея нѣкоторое время съ крахмаломъ, растворяетъ послѣдній и превращаетъ его въ декстринъ и патоку. Если кипяченіе было непродолжительно, то получается декстринъ съ примѣсью патоки. Если кипяченіе продолжать долгое время, то и весь декстринъ переходитъ въ патоку, такъ что въ результатѣ получается одна патока. Такимъ-же образомъ дѣйствуютъ на крахмаль въ разбавленномъ видѣ кислоты: *спрная, щавелевая и нѣкоторыя другія*.

Концентрированная спрная кислота въ холодномъ состояніи даетъ съ крахмаломъ густую жидкость и образуетъ крахмало-серную кислоту, которая, по насыщеніи известью или баритомъ, образуетъ съ ними кристаллические соли. Въ разбавленномъ-же состояніи серная кислота, какъ уже сказано, превращаетъ, при извѣстной температурѣ, крахмаль въ декстринъ и патоку.

Нерастворимостью крахмала въ уксусной кислотѣ пользуются для открытія разной фальсификаціи при уксусномъ производствѣ, узнавая посредствомъ крахмала примѣсь серной или другихъ минеральныхъ кислотъ, которая нерѣдко прибавляются къ уксусу. Крахмаль, остающійся безъ всякаго измѣненія въ чистомъ уксусѣ, растворяется и переходитъ въ декстринъ, даже при незначительной примѣси серной или другой кислоты, если испытуемый уксусъ нагрѣвать до надлежащей температуры.

Проростаніе сопровождается химическимъ измѣненіемъ составныхъ частей зерна. Вещества, прежде находившіяся въ нерастворимомъ состояніи, переходятъ въ растворимое, для образования новыхъ растительныхъ частей; изъ этихъ веществъ, сдѣ-

лавшихся растворимыми, для насъ особый интересъ имѣеть діастазъ, образующійся изъ протеина проростающаго зерна. При проростаніи его, діастазъ превращаетъ находящійся въ зернахъ крахмаль въ декстринъ, а декстринъ въ сахаръ, который и переходитъ въ молодые ростки, чего не могутъ сдѣлать крахмаль и декстринъ, не будучи предварительно превращены въ сахаръ.

Такимъ образомъ, діастазъ, представляющій азотистое, растворимое въ водѣ, тѣло, также обладаетъ способностью превращать крахмаль въ декстринъ или сахаръ. Этю способностью діастаза и объясняется употребленіе солода при винокуреніи: образовавшійся въ солодѣ діастазъ служить для превращенія находящагося въ зернахъ крахмала въ сахаръ. Діастазъ измѣняетъ крахмаль даже при довольно невысокой температурѣ; самое-же благопріятное дѣйствіе діастазъ оказываетъ при температурѣ отъ 60 до 70° Цельз. При температурѣ выше 75° Цельз., дѣйствіе діастаза сильно уменьшается; при температурѣ кипяченія воды онъ вовсе не дѣйствуетъ на крахмаль.

Вода не имѣеть никакого химического дѣйствія на крахмаль; крахмаль въ водѣ абсолютно не растворяется. Нерастворимость крахмала въ водѣ сильно облегчаетъ производство крахмала, давая возможность употреблять воду для очистки или промывки его.

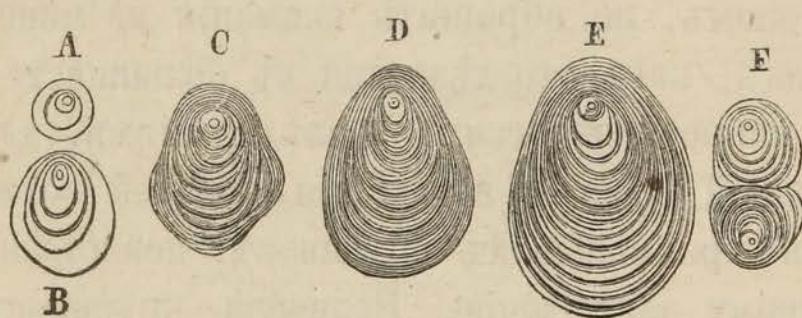
Крахмаль имѣеть удѣльный вѣсъ 1,505 при $19,7^{\circ}$ Ц. При нерастворимости крахмала въ водѣ, его удѣльный вѣсъ — драгоценное свойство для извлеченія его изъ разныхъ органовъ растеній, богатыхъ этой составной частью. По изслѣдованіямъ некоторыхъ ученыхъ, удѣльный вѣсъ крахмала изъ разныхъ растеній не одинаковъ; такъ, по Schübler'у крахмаль, просушенный при 75 до $87\frac{1}{2}^{\circ}$ по Ц., имѣеть удѣльный вѣсъ: картофельный 1,614, пшеничный 1,504. Такую разницу удѣльного вѣса у картофельного и пшеничного крахмала не должно упускать изъ виду при оцѣнкѣ пшеничного крахмала.

Хорошо просушенный крахмаль содержитъ воды 18,18% своего вѣса. Крахмаль, просушенный на воздухѣ, содержитъ воды около 35,71%, а только-что извлеченный изъ растенія водою, положенный на пористое тѣло и черезъ то просушенный, содержитъ 45,45% воды. Узнать содержаніе воды въ крахмалѣ не трудно, безъ всякихъ точныхъ анализовъ. Такъ, крахмаль, содержащій 18,18% воды, отличается отъ содержащаго 35,71% тѣмъ, что, если бросить по щепоткѣ того и другаго крахмала на металлическую пластинку, нагрѣтую до 100° Ц., то первый (съ 18,18% воды) останется безъ всякаго измѣненія, тогда какъ крахмаль, содержащій 35,71% воды, по прикосновеніи къ горячему металлу, немедленно остываетъ и спекается. Наконецъ, крахмаль сырой, содержащій 45,45% воды, отличается тѣмъ, что, брошенный на металлическую пластинку, нагрѣтую до 140—150° Ц., моментально разбухаетъ и сливается въ одну массу. Процентное содержаніе воды въ крахмалѣ имѣть также большое значеніе въ практикѣ, ибо нерѣдко крахмаль искусственно или умышленно овлажняютъ въ видахъ фальсификаціи; эта фальсификація удается особенно легко при сбытѣ крахмала въ сыромъ видѣ, почему и слѣдуетъ обращать вниманіе на процентное содержаніе воды.

Въ физическомъ отношеніи, крахмаль представляетъ бѣлый, отчасти блестящій порошокъ, хрустящій при растираніи, жесткій на ощупь, состоящій изъ маленькихъ микроскопическихъ крупинокъ, которые и добываются изъ клѣточекъ разныхъ растеній. Каждая отдельная крахмальная крупинка не вполнѣ однородна и состоитъ изъ многихъ, другъ на друга наложенныхъ слоевъ, которые чѣмъ дальше внутрь, тѣмъ болѣе пропитаны водою. Внутри каждой крупинки находится пространство, наполненное воздухомъ. Обыкновенно слои крахмальныхъ оболочекъ имѣютъ не равномерную толщину, но на одномъ концѣ расположены плотнѣе и гуще, чѣмъ на другомъ (слои, какъ говорится, расположены эксцентрически), какъ это видно на Фиг. 1-ї.

Рѣдко слои крахмала вполнѣ равномѣрны, и тогда крупинки шарообразны.

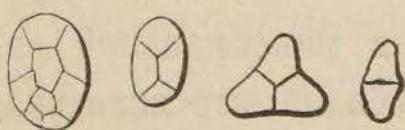
Разнородный крахмалъ, т. е. крахмаль, добытый изъ пшеницы, картофеля, кукурузы и другихъ растеній, отличается по формѣ и величинѣ микроскопическихъ крупинокъ, благодаря чему микроскопическая изслѣдованія крахмала и могутъ имѣть большое значеніе въ практикѣ: они даютъ возможность легко отличить крупинки картофельного крахмала отъ крупинокъ крахмала пшеничнаго или кукурузнаго. Поэтому считаемъ не лишнимъ представить здѣсь форму крупинокъ крахмала картофеля, пшеницы, кукурузы и риса, какою она является подъ микроскопомъ. На Фиг.



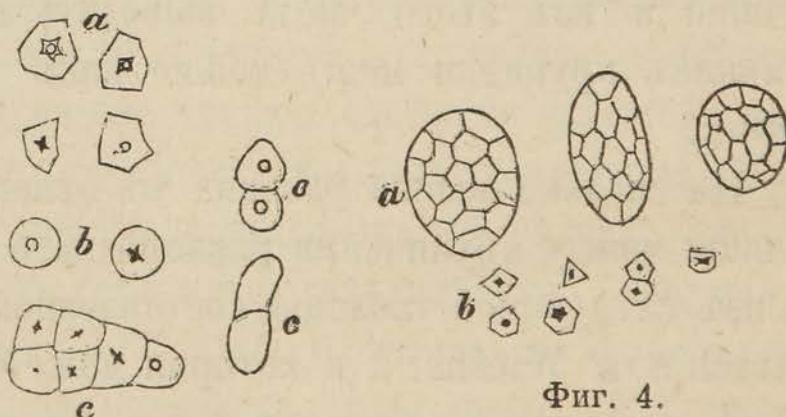
Фиг. 1.

1 показаны крупинки картофельного крахмала, увеличенные въ 300 разъ противъ ихъ дѣйствительной величины: *A* — еще неразвившаяся крупинка; *B*,

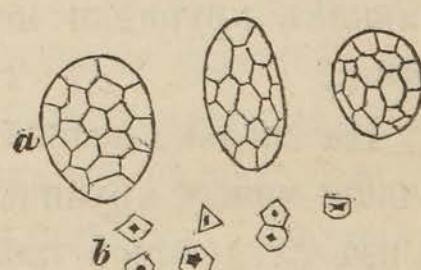
C, D и *E* — совершенно развитыя крупинки картофельного крахмала; *F* — форма двойной крупинки. Фиг. 2 — крупинки крахмала



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

пшеницы, увеличенные въ 800 разъ противъ дѣйствительной величины. Фиг. 3 — крупинки крахмала кукурузы, увеличенные въ 300 разъ: *a* — крупинки изъ роговой части зерна, *b* — крупинки изъ мучнистой части зерна, *c* — составныя крупинки. Фиг. 4 —

крупинки рисового крахмала, увеличенные въ 400 разъ, изъ коихъ *a* — составные, *b* — разрозненные крупинки.

Какъ видно изъ фиг. 1-й, величина крупинокъ, даже однородного крахмала, чрезвычайно различна, ибо въ каждомъ растеніи, изъ которого добывается крахмалъ, кромъ крупинокъ, совершенно развитыхъ и принявшихъ свою характеристическую форму и величину, находится множество еще неразвитыхъ крахмальныхъ зернышекъ, сильно отличающихся по формѣ и величинѣ отъ вполнѣ развитыхъ крупинокъ того-же крахмала. Такое колебаніе величины крупинокъ однородного крахмала, въ зависимости отъ ихъ стадіи развитія, и заставляетъ, при изслѣдованіи крахмала подъ микроскопомъ, не обращать вниманія на минимумъ величины крупинокъ, какъ это дѣлается въ большинствѣ случаевъ при другихъ микроскопическихъ изслѣдованіяхъ, для вывода средняго. Обычный способъ выведенія средней величины, при изслѣдованіи крахмальныхъ крупинокъ, неизбѣжно привель-бы къ ошибочному заключенію. Величина крупинокъ однородного крахмала, по Payen'у, колеблется отъ 0,5 до 0,0054 миллиметр. При подобномъ изслѣдованіи, правильнѣе брать известное число совершенно развитыхъ крупинокъ наибольшей величины и изъ этого числа выводить среднее для максимума, сравнивъ крупинки межъ собою какъ по величинѣ, такъ и по формѣ.

На сколько велика разница въ отношеніи максимальной величины между крупинками разнородного крахмала, это ясно видно изъ слѣдующей таблицы, составленной по изслѣдованіямъ Karmarsch'a и Wiesner'a и которая можетъ быть полезна, при изслѣдованіи крахмала микроскопомъ, съ практическою цѣлью.

РОДЪ КРАХМАЛА.	Діаметръ крупинокъ.	
	По опредѣлен. Кармарша.	По опредѣленію Виснера.
Крахмаль картофеля: обыкнов. діам..	0,100 миллим.	0,06 до 0,10 миллим.
» » средній.....	0,140 »	—
» » максимумъ....	0,185 ».	—
» аррорута (<i>Maranta arundinacea</i>).....	0,140 »	0,01 до 0,07 »
» полеваго боба (<i>Vicia faba</i>)..	0,075 »	—
» саговой пальмы (<i>Sagus Rumphii</i>).....	0,070 »	0,065 »
» чечевицы.....	0,067 »	0,0333 »
» фасоли.....	0,063 »	0,033 до 0,039 »
» гороха.....	0,050 »	0,057 »
» пшеницы.....	0,050 »	0,0283 »
» бататовъ (<i>Batatas edulis</i> ...)	0,045 »	—
» ржи.....	— »	0,0369 »
» овса.....	— »	0,031 »
» кукурузы.....	0,030 »	0,020 »
» маніока (<i>Jatropha Manihot</i>) .	0,028 »	—
» риса.....	— »	0,022 »
» ячменя.....	0,025 »	0,0203 »
» проса.....	0,010 »	—
» гречихи.....	— »	0,009 »

Кромъ того, крахмаль обладаетъ различными физическими свойствами и подвергается измѣненіямъ, оставаясь химически тѣмъ-же веществомъ. Одно изъ такихъ свойствъ крахмала есть его гигроскопичность, или способность поглощать влагу изъ воздуха. Гигроскопичность крахмала чрезвычайно велика; онъ съ жадностью впитываетъ въ себя влагу изъ воздуха. Крахмаль, высушенный до содержанія 18% воды, оставаясь въ очень влажномъ воздухѣ, въ состояніи поглотить воды около 36% своего вѣса. Степень гигроскопичности разнороднаго крахмала не одинакова. Такъ, напримѣръ, пшеничный крахмаль обладаетъ меньшою способностью поглощать изъ воздуха влагу, чѣмъ крахмаль картофельный или кукурузный. Водопоглотительная способность крахмала имѣетъ важное практическое значеніе, именно она за-

трудняетъ сбереженіе его; кромѣ того, крахмаль часто фальсифицируютъ посредствомъ искусственнаго овлажненія съ цѣлью увеличить этимъ вѣсъ. Разница въ гигроскопичности разнаго рода крахмала всего явственнѣе обнаруживается изъ результатовъ изслѣдованія Носсіана, который опредѣлялъ процентное содержаніе воды въ крахмалѣ разнаго рода, послѣ продолжительнаго пребыванія его въ атмосферѣ, содержащей 75% и 100% влаги.

Родъ крахмала.	Въ атмосферѣ, содержащей 75% влаги.	Въ атмосферѣ, содержащей 100% влаги.
Пшеничный крахмалъ содержалъ воды....	6,94%	18,92%
Ржаной крамалъ » ...	10,01%	19,36%
Картофельный крахмалъ » ...	10,33%	20,92%
Кукурузный крахмалъ » ...	10,53%	19,55%
Гречневый крахмалъ » ...	10,85%	20,02%
Рисовый крахмалъ » ...	10,89%	10,84% ¹⁾
Крахмалъ изъ желудей » ...	11,96%	22,98%

Изъ этихъ данныхъ ясно видно, что пшеничный крахмалъ обладаетъ наименьшою способностью извлекать влагу изъ воздуха, тогда какъ крахмалъ желудей отличается этой способностью въ наибольшей степени. При сильномъ поглощеніи влаги изъ воздуха, крахмаль отчасти разбухаетъ и измѣняетъ свой объемъ.

Что вода никакого химического дѣйствія на крахмаль не оказываетъ, это мы видѣли уже при описаніи химическихъ свойствъ крахмала. Размѣшивъ крахмалъ въ холодной водѣ, пока не отдѣляются всѣ крупинки одна отъ другой, мы получаемъ механическую

¹⁾ Wagner предполагаетъ, что эта цифра — опечатка или описка у Nossonian'a: онъ не допускаетъ, чтобы рисовый крахмалъ могъ представлять столь рѣзкое отступленіе отъ другихъ родовъ крахмала, въ атмосферѣ, содержащей 100% влаги.

смѣсь — молоко, изъ котораго, при устое, весь крахмалъ опять осаждается на дно, благодаря своему удѣльному вѣсу въ 1,504, безъ всякаго измѣненія въ качественномъ и количественномъ отношеніяхъ. При возвышеніи температуры, увеличивается способность крахмала насыщаться водою. При нагреваніи до температуры 55° Ц. смѣси крахмала съ двѣнадцатью до пятнадцати частями воды, съ нимъ не происходитъ никакого существенного измѣненія, а только нѣсколько разбухаютъ самыя маленькия, неразвившіяся крупинки. При 57° Ц., уже разбухаютъ развивающіяся зернышки, постепенно увеличивая свой объемъ, вмѣсть съ возвышеніемъ температуры. Съ увеличеніемъ температуры, крупинки возрастаютъ въ объемѣ еще значительное, такъ что жидкость начинаетъ густѣть, чѣдь постоянно усиливается до температуры 87,5° Ц.; наконецъ, при этой послѣдней, вся масса превращается въ болѣе или менѣе вязкій клейстеръ молочного цвѣта.

При нагреваніи до 100° Ц. одной части крахмала со ста частями воды, образуется вполнѣ прозрачная жидкость, которая вся проходитъ черезъ самый тонкій фильтръ и кажется совершенномъ растворомъ. Такая, совершенно прозрачная, жидкость получается въ томъ случаѣ, когда крахмалъ продолжительное время растирался съ пескомъ или толченымъ стекломъ, до полнаго разрыва всѣхъ крупинокъ, и затѣмъ былъ отдѣленъ отъ песку или стекла. Не смотря на прозрачность, эта жидкость, — получена ли она изъ цѣльныхъ или разорванныхъ крупинокъ крахмала, — представляетъ лишь физическое видоизмѣненіе его. Крахмальные крупинки, благодаря сильному поглощенію воды, переходятъ границу разбуханія и, разрываясь, приобрѣтаютъ большую губчатость и большую способность поглощать въ себя воздухъ, образуя прозрачный клейстеръ.

Лучшимъ доказательствомъ, что образованіе клейстера есть физическое, а не химическое измѣненіе крахмала, служатъ слѣдующіе факты: если прозрачный клейстеръ съ неразорванными кру-

пинками вылить на мелко-пористый предметъ, съ жадностью поглощающей въ себя влагу (напримѣръ, на хорошо выжженный кирпичъ изъ мелкаго фаянса), то вся вода впитывается въ этотъ предметъ, оставляя на немъ весь крахмаль въ видѣ рогообразной массы, которая, по высушиваніи и обращеніи въ порошокъ, принимаетъ бѣлый цвѣтъ и опять способна превратиться въ клейстеръ. Если же клейстеръ полученъ изъ крахмала, зернышки котораго разорваны и для котораго пористость вышеупомянутаго предмета слишкомъ велика, то при погруженіи въ эту жидкость, или клейстеръ, корня какого нибудь растенія, сильно поглощающаго воду, черезъ нѣкоторое время вся вода будетъ имъ поглощена, тогда какъ крахмаль весь осадеть снаружи корня, въ видѣ мельчайшихъ, бѣловато-прозрачныхъ кручинокъ, которыя также обладаютъ свойствомъ вторично образовать клейстеръ.

Вслѣдствіе того большаго значенія, какое имѣеть для практики способность крахмала превращаться въ клейстеръ, дѣлающая его необходимымъ материаломъ, какъ при стиркѣ бѣлья, такъ въ переплетной и на ткацкихъ заводахъ, и вслѣдствіе неодинаковости этой способности у крахмала разнаго рода, считаемъ не лишнимъ привести таблицу Эд. Липмана (Ed. Lippmann), въ которой онъ указываетъ на степень способности того или другаго крахмала превращаться въ клейстеръ. Липманъ работалъ надъ этимъ вопросомъ довольно продолжительное время, начиная нагреваніе разведенного въ холодной водѣ крахмала съ $2\frac{1}{2}^{\circ}$ Ц.

КРАХМАЛЪ БЫЛЪ ДОБЫТЬ ИЗЪ	Явное разбуханіе крупинокъ.	Начальное образование клейстера.	Совершен- ное пре- вращеніе въ клей- стеръ.
	При градусахъ Цельзія.		
Аррорута (<i>Maranta arundinacea</i>).....	66 $\frac{1}{4}$	66 $\frac{1}{4}$	70
Желудей.....	57 $\frac{1}{2}$	77 $\frac{1}{2}$	87 $\frac{1}{2}$
Гречихи.....	55	68 $\frac{3}{4}$	71 $\frac{1}{4}$
Риса.....	53 $\frac{3}{4}$	58 $\frac{3}{4}$	61 $\frac{1}{4}$
Конскаго каштана (<i>Aesculus hippocastanum</i>).....	52 $\frac{1}{2}$	56 $\frac{1}{4}$	58 $\frac{3}{4}$
Каштана настоящаго	52 $\frac{1}{2}$	58 $\frac{3}{4}$	62 $\frac{1}{2}$
Аронникъ (<i>Arum maculatum</i>).....	50	58 $\frac{3}{4}$	60 $\frac{1}{2}$
Кукурузы.....	50	55	62 $\frac{1}{2}$
Пшеницы.....	50	65	67 $\frac{1}{2}$
Картофеля.....	46 $\frac{1}{2}$	58 $\frac{3}{4}$	62 $\frac{1}{2}$
Ржи.....	45	50	55
Ячменя.....	37 $\frac{1}{2}$	57 $\frac{1}{2}$	62 $\frac{1}{2}$

Мы видѣли, что, при превращеніи крахмала въ клейстеръ, кромѣ воды до известной степени имѣть вліяніе и высокая температура. Это вліяніе высокой температуры выступаетъ гораздо рельефнѣе при увеличеніи ея. Если, напримѣръ, нагрѣвать при температурѣ въ 160° Ц. крахмалъ, высушенный въ безвоздушномъ пространствѣ, то онъ измѣняется очень мало и остается нерастворимымъ въ холодной водѣ. Если же, нагрѣвъ до 200°, продержать его при такой температурѣ около получаса, то онъ получаетъ янтарно-желтый цвѣтъ и дѣлается почти совершенно растворимымъ въ холодной водѣ, т. е. превращается въ декстринъ, или искусственную камедь, тогда какъ крахмалъ, высушенный на воздухѣ, или содержащій около 18% воды, при быстромъ нагреваніи до 160°, уже совершенно переходитъ въ декстринъ. Многіе виды крахмала претерпѣваютъ это измѣненіе легче, чѣмъ другіе, и, вообще говоря, тѣмъ скорѣе, чѣмъ болѣе заключаютъ въ себѣ влажности.

Чрезвычайно характеристично дѣйствіе іода на крахмалъ, открытое еще въ 1812 году Colin et Gauthier. Іодъ сооб-

щаетъ крахмалу синій цвѣтъ, въ столь рѣзкой степени, что этимъ свойствомъ іода пользуются для открытия присутствія самыхъ незначительныхъ количествъ крахмала. Такъ напримѣръ, совершенно достаточно прибавить іода къ крахмальному клейстеру 0,0000025 до 0,0000033-ую часть его вѣса, чтобы окрасить крахмаль въ синеватый цвѣтъ. Отъ большаго количества іода получается сильнѣйшее окрашиваніе, такъ что крупинки становятся совершенно черными.

Если мы окрашенный въ синій цвѣтъ крахмалъ нагрѣемъ до 70° Ц., то синій цвѣтъ начинаетъ исчезать, и исчезаетъ совершенно, возвращаясь опять при охлажденіи крахмала, но уже въ болѣе слабой степени. При повтореніи такого нагреванія окрашенного крахмала нѣсколько разъ подрядъ, синій цвѣтъ совершенно исчезаетъ. Это явленіе и подтверждаетъ предположеніе, что окраска крахмала въ синій цвѣтъ іодомъ происходитъ не отъ химического соединенія этихъ двухъ тѣлъ, а отъ осажденія іода между безконечно малыми частичками крахмала, и что цвѣтъ этотъ исчезаетъ отъ нагреванія вслѣдствіе испаренія іода изъ крахмала. Такимъ образомъ, окраску крахмала іодомъ можно считать механическою, подобно окраскѣ разныхъ тканей.

Растворъ іода, окраивающій крахмаль въ синій цвѣтъ, сообщаетъ декстрину красную окраску; при превращеніи крахмала въ сахаръ, іодъ теряетъ свое свойство и не окрашиваетъ сахара, превращаясь въ іодоводородную кислоту. Альбуминъ или бѣлокъ окрашивается іодомъ въ желтый цвѣтъ. Всѣ эти окраски крахмала, декстрина и альбумина производить іодъ лишь при низкой температурѣ, не выше 30° Ц. При высшей температурѣ дѣйствіе іода сильно ослабѣваетъ.

Это дѣйствіе іода важно въ практикѣ тѣмъ, что даетъ возможность точно прослѣдить переходъ крахмала въ декстринъ, чистоту декстрина и чистоту крахмала отъ примѣси альбумина или бѣлковыхъ веществъ. Крахмаль, не совсѣмъ превратившійся въ декстринъ, никогда не окрасится іоднымъ растворомъ въ

красный цветъ, а получаетъ всегда фиолетовый оттенокъ. Крахмаль, содержащий значительную примѣсь белка, что нерѣдко встречается на практикѣ, при обработкѣ юдомъ окрасится не въ синій, а въ зеленый цветъ, который образуется вслѣдствіе соединенія двухъ цветовъ: желтаго — отъ окраски белка и синяго — отъ окраски крахмала. При нагреваніи крахмала, окрашенного въ зеленый цветъ, до 70° Ц., зеленая окраска переходитъ въ синюю, которая въ свою очередь исчезаетъ, какъ и при нагреваніи синяго крахмала, а при охлажденіи также возвращается сперва синій, а потомъ желтый цветъ, отчего крахмаль опять окрашивается въ зеленый цветъ. Исчезновеніе, при нагреваніи крахмала, сперва желтаго, а потомъ синяго цвета объясняется способностью удерживать юдъ, которою крахмаль обладаетъ болѣе, чѣмъ альбуминъ или белокъ; вотъ почему, при нагреваніи, белокъ скорѣе освобождается отъ желтой окраски, нежели крахмаль отъ синей. Благодаря той-же способности крахмала въ большемъ количествѣ впитывать и удерживать юдъ, слабымъ растворомъ юда нельзя окрасить крахмала, содержащаго значительную примѣсь белка, въ зеленый цветъ. Въ этомъ случаѣ крахмаль, обладая болѣею способностью поглощать юдъ, принимаетъ въ себя всю незначительную массу юда, отчего белокъ не окрашивается: зеленая окраска крахмала получается лишь въ томъ случаѣ, если количество юда достаточно не только для насыщенія крахмала, но и для дѣйствія на белковое вещество.

Кромѣ того, замѣчено, что юдъ дѣлаетъ крахмаль болѣе устойчивымъ противъ высокой температуры; такъ, насыщенный юдомъ крахмаль выносить температуру въ 200° Ц. безъ всякаго измѣненія, тогда какъ тотъ-же крахмаль безъ примѣси юда при такой температурѣ превратился-бы въ декстринъ.

ГЛАВА II.

Крахмалъ, какъ рыночный продуктъ.

Раньше чѣмъ перейти къ крахмалу и декстрину, какъ продуктамъ европейскаго рынка, ознакомимся съ крахмальными продуктами, привозимыми на европейскій рынокъ изъ другихъ частей свѣта, какъ-то: камедью, саго, аррорутомъ и тапіокою, которые такъ часто подвергаются фальсификаціи или поддѣлкѣ разными продуктами изъ картофельнаго крахмала.

Камедь на европейскій рынокъ привозится главнымъ образомъ подъ тремя названіями, а именно: камедь аравійская, камедь сенегельская и камедь ость-индская¹⁾.

Аравійская камедь получается изъ акацій, растущихъ въ сѣверной Африкѣ, въ Верхнемъ Египтѣ, Нубійской и Аравійской степяхъ. Наибольшее количество аравійской камеди доставляется изъ сѣверной части Африки, съ берега Сомали, изъ Туниса, Марокко, изъ нѣкоторыхъ португальскихъ колоній въ Африкѣ; кроме того, небольшое количество этой камеди привозится изъ Аравіи. Эту камедь доставляютъ въ мѣшкахъ, сшитыхъ изъ бычачьихъ шкуръ, называемыхъ «суронами». Въ Александріи ее обыкновенно перегружаютъ въ ящики и отправляютъ черезъ Триестъ, Марсель и Лондонъ во всѣ государства Европы.

Въ несортированномъ видѣ аравійская камедь состоитъ изъ кусковъ, величиною съ горошины до грецкаго орѣха, большою частью неправильнаго очертанія, прозрачныхъ и безцвѣтныхъ, или блѣдножелтаго цвѣта. Куски аравійской камеди имѣютъ раковистый изломъ, лишены запаха и вкуса и, будучи облиты водою, пріобрѣтаютъ большую мягкость. Она растворяется въ водѣ, оставляя весьма небольшое количество нечистотъ. Въ

¹⁾ Лесгафтъ, II, стр. 42.

сортированномъ видѣ аравійская камедь представляетъ пять сортовъ, именно: *Кордофанская* камедь, лучшая, состоитъ изъ округленныхъ зеренъ, длиною въ $\frac{3}{4}$ дюйма. Куски ея свѣтлолежатаго цвѣта, рѣже безцвѣтныя или темно-желтаго цвѣта. Она привозится изъ Кордофана черезъ Донголу и Каиръ въ Триестъ и Марсель. *Сеннаарская* камедь, достоинствомъ близкая къ кордофанской, состоитъ изъ блѣдно-желтоватыхъ зеренъ. *Суакинская* камедь собирается на плоской возвышенности Такка и поступаетъ въ торговлю черезъ Суакинъ, у Краснаго моря. Этотъ сортъ окрашенъ въ желтый цвѣтъ и содержитъ примѣсь темныхъ зеренъ. *Гумми-идда* собирается въ окрестностяхъ Адена и вывозится черезъ аравійскую гавань Гедда. Эта камедь недостаточно чиста; она состоитъ изъ темножелтыхъ зеренъ, нерѣдко буроватыхъ или черныхъ. Въ этомъ сортѣ иногда встрѣчаются куски почти непрозрачные, пузыристые, содержащіе кусочки коры. Въ водѣ она растворяется хуже остальныхъ, оставляя довольно значительный осадокъ, имѣть сладковатый, пряный вкусъ. *Марокская* или *магадарская* камедь, по свойствамъ похожая на геддскую, вывозится черезъ Магадаръ.

Сенегальская камедь привозится изъ Сенегамбіи и существенно не отличается отъ камеди аравійской. Сенегальская камедь встрѣчается въ торговлѣ только съ половины прошлаго столѣтія, но получила значеніе для Европы лишь съ пятидесятыхъ годовъ настоящаго столѣтія. На берегахъ Сенегала ежегодно собираютъ отъ 30 т. до 300 т. пуд. этой камеди. Она привозится въ бочкахъ или ящикахъ преимущественно въ Бордо, гдѣ ее подвергаютъ сортировкѣ. Въ сыромъ, несортированномъ видѣ, различаютъ слѣдующіе сорта сенегальской камеди: 1) *Gomme du bas du fleuve*—обыкновенный сортъ, состоитъ изъ круглыхъ или толстыхъ, червеобразныхъ кусковъ желтоватаго или буроватаго цвѣта. Червеобразныя зерна иногда безцвѣтны. Въ кускахъ, собранныхъ съ земли, нерѣдко заключается песокъ или куски

коры. 2) *Gomme du haut du fleuve, gomme de Galame*—чище предъидущаго сорта, бѣлѣе, хрупче и легче растворяется въ водѣ, содержитъ много вѣтвистыхъ и червеобразныхъ кусковъ, болѣе тонкихъ, чѣмъ у предъидущаго сорта. 3) *Gomme friable*; этотъ сортъ состоитъ изъ червеобразныхъ кусковъ, большею частью безцвѣтныхъ; онъ весьма хрупокъ.

Въ Бордо эти виды камеди подвергаются сортировкѣ и просѣванію, причемъ ихъ распредѣляютъ на слѣдующіе девять сортовъ: *Gomme blanche* состоитъ изъ безцвѣтныхъ или мало окрашенныхъ, круглыхъ кусковъ, величиною въ $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ дюйм.; въ немъ часто встречаются удлиненные куски. На поверхности кусковъ находятся мелкія трещины, расположенные въ видѣ сѣтки. Это строеніе поверхности, какъ и недостатокъ блеска, даютъ возможность отличить этотъ сортъ отъ лучшихъ сортовъ аравійской камеди. Куски, величиною въ $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{2}$ дюйм., даютъ сортъ *gomme petite blonde*. *Gomme vermicellée* состоитъ изъ вѣтвистыхъ и червеобразныхъ кусковъ бѣловатаго или блѣдножелтаго цвѣта. Предъидущіе три сорта принадлежать къ лучшимъ. За ними слѣдуютъ: *Gomme fabrique* — соотвѣтствуетъ *gomme blonde*, но куски цвѣтомъ темнѣе, а величиною и видомъ не такъ однобразны. *Gommes boules* — крупные шаровидные куски, величиною съ апельсинъ, по цвѣту занимаютъ середину между *gomme blanche* и *gomme blonde*. *Galame en sorte* — состоитъ изъ кусковъ, различныхъ по величинѣ и цвѣту, съ примѣсью червеобразныхъ; стоитъ близко къ сорту *blonde*. За этими сортами идутъ: *Gomme du bas du fleuve en sorte*; состоитъ преимущественно изъ толстыхъ, червеобразныхъ, морщинистыхъ кусковъ винно-желтаго цвѣта, длиною въ $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{4}$ дюйм., при $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ дюйм. толщины. Куски нерѣдко покрыты тонкими кусками коры бураго цвѣта. *Salabreda* или *Sadrabreida*—наименѣе однородный изъ всѣхъ сортовъ сенегальской камеди. Онъ состоитъ изъ тонкихъ, вѣтвистыхъ или червеобразныхъ кусковъ бѣлаго или желтаго цвѣта, содержащихъ обильную примѣсь кусковъ оран-

жевыхъ, бурыхъ и черныхъ и кусковъ коры. *Vaqueas et matrons* — самый низкій сортъ; въ немъ такъ много коры и нечистотъ, что количество чистой камеди не превышаетъ 73%. При перевозкѣ, поломанныя зерна сортируются отдельно еще на четыре сорта по величинѣ зерна, а именно: на зерна величиною въ 8 милли., называемыя *gouttes gros grabeaux*; на зерна въ 5 милли. — *gouttes moyennes grabeaux*; на зерна въ 2—3 милли. — *gouttes petites grabeaux*, и на однообразный порошокъ, зернышки котораго рѣдко достигаютъ 1 милли. — *goutte poussière grabeaux*.

Остъ-индская камедь (*Feraniagummi*) привозится изъ Остъ-Индіи въ Лондонъ и добывается изъ растенія *Ferania Elephantum*. Эта камедь отличается отъ сортовъ акаціевой камеди не только величиною кусковъ ($1\frac{1}{4}$ — $2\frac{3}{4}$ дюйм.), но также необыкновеннымъ блескомъ ихъ. Куски большею частью прозрачны и имѣютъ цвѣтъ топаза; нѣкоторые куски тусклы, желтаго или бураго цвѣта и имѣютъ жирный блескъ. Она нѣсколько мягче аравійской камеди и легко растворяется въ водѣ.

Австралійская камедь, известная въ англійской торговлѣ подъ названіемъ *Wattlegum*, появилась въ торговлѣ только въ послѣднее время. Она доставляется изъ южной Австраліи и изъ Новаго Южнаго Валлиса и состоитъ изъ полушаровидныхъ или сталактитовыхъ кусковъ, длиною до 4 дюйм. На плоской сторонѣ кусковъ нерѣдко встречаются куски коры. Эта камедь добывается изъ *Acacia ruspantha*, имѣеть красно-бурый цвѣтъ и просвѣчиваетъ. Растворъ ея въ водѣ отличается слабымъ, сладковатымъ вкусомъ; въ водѣ растворяется легко и безъ остатковъ.

Турецкая камедь состоитъ изъ тѣхъ сортовъ восточно-африканской камеди, которые привозятся въ Европу черезъ Левантъ.

Самые бѣлые (лучшиe) сорта акаціевой камеди употребляются при производствѣ ликеровъ, апетитуровкѣ шелковыхъ тканей и кружевъ и въ медицинѣ; менѣе высокіе сорты идутъ на

проклейку и употребляются при производствѣ спичекъ, обыкновенныхъ апретуръ, ситце-печатномъ дѣлѣ и для приготовленія акварельныхъ красокъ. Худшіе сорта примѣняются въ производствѣ чернилъ. Ость-индская камедь употребляется взамѣнъ лучшихъ и среднихъ сортовъ аравійской камеди; при производствѣ же акварельныхъ красокъ, ее слѣдуетъ, согласно отзыву извѣстнаго англійскаго живописца, м-ра Smart, предпочесть всѣмъ остальнымъ сортамъ камеди.

Всѣ только-что поименованные сорта камеди подвергаются сильной фальсификаціи, въ видѣ примѣси къ ней муки, крахмала или декстринна. Мука и крахмалъ примѣшиваются лишь къ камеди, поступающей въ продажу въ видѣ порошка, — напр. къ аравійской камеди, продаваемой въ москательныхъ лавкахъ въ видѣ порошка. Подобная примѣсь къ камеди легко узнается при раствореніи ея въ холодной водѣ, вслѣдствіе нерастворимости муки и крахмала. Примѣсь крахмала, кромѣ того, легко узнается посредствомъ іода, съ дѣйствіемъ котораго мы уже ознакомились. Присутствіе декстринна въ настоящей камеди остается незамѣтнымъ, ибо декстринъ въ водѣ растворяется, какъ и камедь, а нѣкоторые сорта настоящей камеди подвергаются такому же дѣйствію іода, какъ и декстринъ, т. е. тоже окрашиваются въ розовый цвѣтъ. Указанная тождественность декстринна съ настоящею камедью и вызываетъ фальсификацію, часто въ большихъ размѣрахъ. Въ продажѣ встрѣчается камедь подъ названіемъ «настоящей», хотя она и содержитъ почти третью декстринна.

Настоящее саго (ость-индское) приготвляется изъ мягки саговой пальмы (*Metroxylon Sagu*), растущей въ болотистыхъ мѣстностяхъ Индійскаго архипелага, преимущественно на Молукскихъ и Филиппинскихъ островахъ, на Борнео и Суматрѣ. Сырой продуктъ — саговая мука, привозимая преимущественно съ сѣверо-западныхъ береговъ острова Борнео и изъ сѣверо-восточной части Суматры, находить вѣрный сбытъ на рынкахъ

Сингапура, гдѣ его охотно покупаютъ китайцы, въ рукахъ которыхъ сосредоточены существующія въ этомъ городѣ саговыя мануфактуры. Все ость-индское саго, привозимое въ Европу, приготавляется на этихъ заводахъ, исключительно китайскими рабочими. Чтобы превратить саговую муку въ крупинки, обливаютъ ее водою, полученное тѣсто прожимаютъ черезъ сито и сушатъ на нагрѣтыхъ сковородахъ.

Въ торговлѣ различаютъ два вида саго — красное и бѣлое. Бѣлое саго дороже краснаго, чище и тщательнѣе приготовлено. Обыкновенное бѣлое саго имѣеть цвѣтъ слегка сѣрый и состоитъ изъ комковъ, образовавшихся отъ слипанія шариковъ между собою. Лучшій сортъ называется «жемчужнымъ саго». Красное или бурое саго получаетъ свойственный ему цвѣтъ частью вслѣдствіе менѣе тщательной промывки, частію отъ болѣе сильнаго поджариванія на сковородахъ. Саго поступаетъ въ торговлю въ ящикахъ, содержащихъ 120 ф. Особенно хороший товаръ доставляетъ Сингапуръ; бочки съ этимъ саго помѣщаются особымъ знакомъ, и оно продается дороже издѣлій прочихъ заводовъ. Амбонское саго также весьма высокихъ достоинствъ. Хорошее саго должно быть сухо, безъ пыли, безъ вкуса и безъ запаха, разбухать при кипяченіи въ водѣ и превращаться при этомъ въ прозрачную, студенистую массу.

Настоящее ость-индское саго сильно вытѣсняется съ европейского рынка искусственнымъ картофельнымъ саго, которое появляется на рынкахъ, какъ въ самостоятельномъ видѣ, подъ названіемъ «искусственного саго», такъ и въ видѣ подмеси къ настоящему саго; нерѣдко-же оно и въ чистомъ видѣ сбываются за настоящее ость-индское саго. Картофельное саго, называемое также «нѣмецкимъ», приготавляется изъ картофельного крахмала на европейскихъ заводахъ; оно ничѣмъ не отличается отъ ость-индского, но стоитъ на 25% дешевле послѣдняго. Слѣдуетъ только обратить вниманіе на полную просушку крупинокъ картофельного саго — и послѣднее пріобрѣтетъ свойства настоя-

щаго саго — разбухать при кипяченіи въ водѣ и превращаться въ прозрачную, студенистую массу. Картофельное саго также раздѣляется на красное и бѣлое. Если къ этому еще прибавить, что послѣднее обыкновенно чище ость-индскаго и не имѣть никакого запаха, то станетъ понятнымъ, почему картофельное саго предпочитается ость-индскому, вытѣсняя послѣдняго съ европейскаго рынка. Картофельное саго отправляется въ торговлю въ бочкахъ или ящикахъ и приготавляется главнымъ образомъ въ Германіи, отчего и называется также «нѣмецкимъ».

Тапіокъ или маніокъ — крахмальное вещество, извлекаемое изъ корня кустарника *Jatropha Manihot*, растущаго въ Вестъ-Индіи и Бразиліи. Корень его освобождаютъ отъ коры, растираютъ въ кашицу или мязгу и прожимаютъ послѣднюю въ мѣшкахъ. Ядовитое вещество, сопровождающее крахмалъ въ корняхъ, этимъ путемъ большею частію выжимается. Содержимое мѣшковъ сушатъ, поджариваютъ на сковородахъ, постоянно помѣшивая массу. Промытый и просушенный крахмалъ идетъ въ Европу и продается подъ названіемъ «мягкаго саго» и «маніока». Во Франціи маніокъ подвергаютъ очисткѣ и затѣмъ придаютъ ему видъ бѣлаго, довольно крупнаго порошка. Этотъ порошокъ называется *Tapioca de Brésil préparé*.

Употребленіе маніока весьма ограничено; его покупаютъ неохотно, потому что весьма часто вместо него и подъ его названіемъ продаютъ тапіоку изъ сырого картофельного крахмала или картофельной муки, которую весьма трудно отличить отъ настоящаго маніока. Такъ, первенство на вѣнской выставкѣ (1873) было признано за сортами тапіока отъ четырехъ экспонентовъ изъ Франціи, которые представили продукты хорошо упакованные, въ большомъ выборѣ и прекраснаго качества и съ которыми лучшіе экспоненты Бразиліи не могли успѣшно конкурировать. Какъ известно, французскія фабрики приготавляютъ тапіокъ также изъ картофельной муки. Подобный искусственный фабрикатъ изъ картофельной муки, ничѣмъ не отличающійся отъ настоящаго

тапіока, сильно уменьшилъ спросъ на бразильскій продуктъ, вслѣдствіе чего вывозъ тапіока изъ Бразиліи въ послѣдніе годы значительно уменьшился; въ 1866 году было вывезено 12 милліон. літр., между тѣмъ какъ въ 1871 году только 7 милл. літровъ.

Аррорутъ — крахмаль, получаемый изъ корня растенія *Maranta arundinacea*, растущаго въ Остъ-Индіи, Южной Америкѣ, на Вестъ-Индскихъ и Бермудскихъ островахъ. Для освобожденія крахмала изъ мягки этого растенія, ее вкладываютъ въ полотняные мѣшкі и промываютъ подъ струею воды. Вода и крахмаль проходятъ сквозь мелкія отверстія полотняннаго мѣшка, клѣтчатка же вся остается внутри его. Изъ собранной воды чрезъ нѣкоторое время выдѣляется крахмаль; его обмываютъ нѣсколько разъ водою, просушиваютъ и пускаютъ въ торговлю. Аррорутъ ввозится въ Европу черезъ Лондонъ и Гамбургъ.

Остъ-индскій аррорутъ, получаемый изъ корневища нѣкоторыхъ видовъ *Cirsium*, менѣе чистъ и гораздо дешевле вестъ-индскаго, отчего его нерѣдко примѣшиваются къ послѣднему въ видахъ фальсификаціи. Примѣсь этого аррорута къ вестъ-индскому можетъ быть открыта только посредствомъ микроскопа. Аррорутъ имѣеть блестящій, бѣлый цвѣтъ (отдельныя зерна подъ лупой — съ перламутровымъ блескою), легко растворимъ въ горячей водѣ и не обнаруживаетъ никакого запаха.

Аррорутъ долгое время (въ особенности въ Англіи) считался особенно крѣпительнымъ и питательнымъ веществомъ, да и въ настоящее время часто прописывается медиками. Признаніе за аррорутомъ особенной питательности сильно возвысило на него цѣну, и онъ стоилъ далеко выше своей дѣйствительной питательности; но, вслѣдствіе отчасти значительно усилившагося привоза, отчасти же сильной фальсификаціи, въ видѣ подмѣси картофельного крахмала, который нерѣдко и въ чистомъ видѣ сходить за аррорутъ, цѣна послѣдняго сильно понизилась.

Подмѣсь пшеничнаго или другаго зерноваго крахмала (рисо-

ваго, кукурузнаго и пр.) къ арроруту распознается, по Бётгеру¹⁾ (Böttger), чрезвычайно легко. Взявъ около грамма испытуемаго аррорута, кладутъ его въ фарфоровую чашку и, послѣ приливанія 180 куб. сантим. дистиллированной воды, приводятъ эту смѣсь къ кипяченію; во время кипяченія, содержимое размѣшиваются стеклянной палочкой. Если, при частомъ помѣшиваніи, на поверхности раствора образуется пѣна (количество ея все болѣе увеличивается при дальнѣйшемъ размѣшиваніи) на подобіе мыльной воды, то не можетъ быть сомнѣнія, что къ арроруту примѣшанъ пшеничный или вообще хлѣбный крахмалъ, содержащій извѣстную долю клейковины. Если же этотъ растворъ не пѣнится даже при усиленномъ помѣшиваніи во время кипяченія, то испытуемый аррорутъ свободенъ отъ примѣси хлѣбнаго крахмала, хотя все-таки можетъ содержать крахмалъ картофельный, такъ какъ послѣдній, если только совершенно освобожденъ отъ клейковины, не даетъ пѣны при упомянутомъ испытаніи, даже при прибавленіи его въ значительномъ количествѣ. Впрочемъ, не трудно опредѣлить, содержитъ-ли аррорутъ примѣси картофельного крахмала, или нѣтъ. Для этого, Освальдъ (Oswald)²⁾ предлагаетъ растворить граммъ испытуемаго аррорута въ 48 разъ большемъ количествѣ воды и, во время кипяченія, прибавить ничтожное количество соляной кислоты: если аррорутъ содержитъ хотя незначительную примѣсь картофельного крахмала, то вскорѣ появляется Ѣдкій запахъ муравиной кислоты, тогда какъ чистый аррорутъ, при прибавленіи соляной кислоты, никакого запаха не распространяетъ.

Познакомивъ читателя съ крахмальными продуктами, привозимыми на европейскіе рынки изъ другихъ частей свѣта, перейдемъ къ крахмалу, производимому и употребляемому въ столь большомъ количествѣ у насъ, въ Европѣ, и декстрину, получае-

¹⁾ Polytechn. Notizbl. 1869, № 15.

²⁾ Archiv der Pharmacie, 40. Berzelius, Jahresber. 25, 500.

мому изъ него. Мы будемъ говорить лишь о крахмалѣ картофельномъ и пшеничномъ, оставивъ безъ разсмотрѣнія крахмаль, добываемый изъ каштановъ, кукурузы и риса. Первый добывается лишь въ очень незначительномъ количествѣ во Франціи, а также—для домашняго употребленія—въ Италіи и Испаніи. Кукурузный крахмаль привозится въ Европу изъ Америки, частью же приготавляется въ Богеміи; крахмаль рисовый, добываемый въ особенности въ Англіи и Голландіи, по своимъ качествамъ настолько близокъ къ пшеничному, что въ торговлѣ ихъ ничѣмъ нельзя отличить другъ отъ друга. Пшеничный крахмаль продается за рисовый, и наоборотъ, причемъ это не считается фальсификацией; поэтому все сказанное нами ниже о пшеничномъ крахмалѣ можетъ быть распространено и на крахмаль рисовый.

Употребленіе крахмала въ общежитіи чрезвычайно разнобразно. Продуктъ, продаваемый на европейскомъ рынке подъ названіемъ крахмала (*Stärke, starch, amidon*), представляетъ общеупотребительное питательное вещество, принимаемое нами въ видѣ разнаго печенія, макаронъ, вермишели и проч.; далѣе, онъ примѣняется въ разныхъ ремеслахъ, напр. въ прачечномъ и переплетномъ, а также при разныхъ производствахъ, напр. идеть на приготовленіе шлихты и апетуры въ ситце-печатномъ производствѣ, на проклейку писчей бумаги на писчебумажныхъ фабрикахъ, на производство декстрина, крахмальной патоки и крахмальнаго сахара. Столь многостороннее примѣненіе крахмала обусловливается его различными свойствами, съ которыми мы уже ознакомились въ предъидущей главѣ. Но физическія свойства крахмала не одинаковы у всѣхъ родовъ крахмала; такъ, одинъ крахмаль состоитъ изъ крупныхъ, другой изъ мелкихъ кручинокъ; одинъ обладаетъ большею способностью превращаться въ клейстеръ, чѣмъ другой. Всѣ эти свойства имѣютъ большое техническое значеніе; иначе говоря: различные свойства крахмала должны соответствовать разнымъ требованіямъ, отвѣтывать разнымъ цѣ-

лямъ употребленія его; это-то обстоятельство и вызвало спросъ на крахмалъ разнаго рода, причемъ, при одинаковости требуемаго свойства, техникою принимается во вниманіе цѣна продукта. Какъ видно изъ предыдущей главы, существенная разница въ физическихъ свойствахъ замѣчается лишь между крахмаломъ изъ картофеля и цѣлою группою продуктовъ того-же рода, добываемыхъ изъ зерновыхъ хлѣбовъ. Въ виду этого и на рынкѣ картофельный крахмалъ совершенно отличаютъ отъ крахмала пшеничнаго или рисоваго, назначая ему совершенно другую цѣну.

Картофельный крахмалъ поступаетъ въ продажу въ слѣдующихъ видахъ: муки, обыкновеннаго ломчатаго и въ видѣ сыраго крахмала.

Въ видѣ муки картофельный крахмалъ идетъ въ продажу хорошо высушеннымъ, мелко размолотымъ и пропеклеваннымъ и употребляется въ кондитерскихъ, булочныхъ, ресторанахъ, а также и въ домашнемъ хозяйствѣ, для приготовленія болѣе или менѣе высокихъ сортовъ печенія. Картофельный крахмалъ въ видѣ мелкой муки не должно смѣшивать съ картофельной мукой, отличающейся отъ перваго своими свойствами.

Въ видѣ обыкновеннаго ломчатаго, въ продажу поступаетъ крахмалъ искусственно высушенный, содержащий отъ 14 до 18% воды и состоящій изъ неодинаковыхъ кусочковъ произвольной формы, образовавшихся вслѣдствіе раскалыванія. Такое раскалываніе или щепаніе крахмала происходитъ само собою, при извѣстной степени сухости, благодаря его большой гигроскопичности. Кусочки картофельного крахмала легко распадаются еще на болѣе мелкіе, въ особенности-же между пальцами. На солнцѣ этотъ крахмалъ болѣе блестить, нежели пшеничный, но не такъ бѣль, а имѣеть едва замѣтный желтоватый оттенокъ, если онъ только не подкрашенъ ультрамариномъ. Картофельный крахмалъ состоитъ изъ болѣе крупныхъ кручинокъ, чѣмъ пшеничный, а потому и не можетъ вполнѣ замѣнить послѣдняго въ пра-

чешномъ дѣлѣ: вслѣдствіи крупности картофельного крахмала, имъ нельзя прокрахмалить бѣлье столь тонкимъ и равномѣрнымъ слоемъ, какъ при употребленіи пшеничнаго; накрахмаленное имъ бѣлье теряетъ свой изящный видъ. Поэтому, картофельный крахмалъ примѣняется лишь для крахмаленія грубаго бѣлья, для чего его обыкновенно растворяютъ въ теплой водѣ. Картофельный крахмалъ стоитъ значительно дешевле пшеничнаго, почему онъ въ очень большомъ употребленіи именно въ тѣхъ техническихъ производствахъ, въ которыхъ имъ можно вполнѣ замѣнить болѣе дорогой пшеничный или рисовый крахмалъ. Этотъ крахмалъ поступаетъ на рынокъ въ бочкахъ, обложенныхъ внутри бумагой.

Сырой крахмалъ — продуктъ, высушенный на пористомъ предметѣ и содержащий отъ 34 до 45% воды. Это — главный видъ картофельного крахмала, въ какомъ онъ сбывается мелкими картофельными заводами, неподвергающими крахмала дальнѣйшей обработкѣ и расположеннымъ вблизи декстриновыхъ или паточныхъ заводовъ. Сырой крахмалъ идетъ единственно на заводы, покупающіе его какъ сырой продуктъ для дальнѣйшей переработки въ декстринъ или патоку; другаго употребленія онъ не имѣть. Какъ декстринъ, такъ и патока, добываемые изъ этого крахмала, ничѣмъ не отличаются по качеству отъ декстрина и патоки, добываемыхъ изъ крахмала пшеничнаго, какъ-то было удостоѣreno на съездѣ нѣмецкихъ производителей крахмала¹⁾. Если же наша картофельная патока по качеству хуже нѣмецкой, то это происходитъ единственно отъ неумѣлаго производства и неряшливої очистки ея. Такъ какъ сухой крахмалъ, встрѣчающійся въ торговлѣ, содержитъ до 18% воды, то стоимость сырого должна составлять менѣе $\frac{2}{3}$ стоимости сухаго. По Вагнеру, 100 частей сухаго крахмала стоять приблизительно столько-же, какъ 150 частей сырого. Сырой крахмалъ лучше всего сохраняется въ

¹ Stenografischer Bericht etc. 1868, S. 81.

ямахъ или мочилахъ, выложенныхъ кирпичомъ на цементъ. Въ такомъ мочилѣ хорошо осѣвшій крахмалъ, покрытый значительнымъ слоемъ воды, можетъ сохраняться чрезвычайно долгое время, если воду менять отъ времени до времени. Но сохраненіе продукта безъ порчи можетъ быть продолжено еще болѣе при подкисленіи упомянутаго слоя воды сѣрною кислотою.

Упомянутые сорта картофельного крахмала встрѣчаются въ двоякомъ видѣ: чистые или промытые и грязные, непромытые. Непромытый крахмалъ всегда цѣнится рынкомъ много ниже его дѣйствительной стоимости, отчего на паточные и другіе заводы его покупаютъ гораздо охотнѣе промытаго, такъ какъ въ этомъ случаѣ фабриканть патоки извлекаетъ большую выгоду.

При употреблениіи въ пищу, картофельный крахмалъ также сильно уступаетъ пшеничному: первому свойственъ запахъ, который отчасти чувствуется и въ печеніяхъ. Запахъ этотъ, какъ уже было сказано въ предыдущей главѣ, зависитъ отъ эфирнаго масла, находящагося въ крупинкахъ картофельного крахмала. По Мартэну (Martin), этотъ запахъ можно удалить, вымывая эфирное масло изъ картофельного крахмала слабымъ растворомъ углекислаго натра въ водѣ (2 частей первого на 100 частей воды).

Пшеничный крахмалъ, поступающій въ торговлю, состоить тоже изъ кусочковъ неравномѣрной величины, частью угловатой, частью продолговатой формы, съ той только разницей, что кусочки пшеничнаго крахмала не раздавливаются между пальцами съ такой легкостью, какъ крупинки картофельного крахмала; кроме того, пшеничный крахмалъ болѣе раздробленъ. Въ неокрашенномъ видѣ пшеничный крахмалъ имѣеть матовую бѣлизну; въ окрашенномъ же бѣлизна эта принимаетъ свѣтло-синеватый оттенокъ. При освѣщеніи солнечными лучами, пшеничный крахмалъ блеститъ значительно слабѣе картофельнаго.

Въ торговлѣ пшеничный крахмалъ встрѣчается главнымъ образомъ въ четырехъ видахъ: 1) Въ видѣ пудры, т. е. въ со-

вершенно измельченномъ, мелко смолотомъ и просеянномъ; это и есть такъ называемая «рисовая пудра». 2) Въ видѣ тонкаго или высокаго продукта, состоящаго изъ чистаго пшеничнаго крахмала. Этотъ сортъ большею частью дѣлится еще на два, называемые на рынкѣ *prima* и *secunda*. Онъ же встрѣчается на европейскомъ рынке подъ названіемъ *tulanglais* и тоже подраздѣляется на *prima* и *secunda tulanglais*. 3) Въ видѣ средней доброды пшеничнаго крахмала, или кристаллическаго, имѣющаго желтовато-блѣлый оттѣнокъ. 4) Въ видѣ обыкновеннаго пшеничнаго крахмала сѣровато-желтаго цвѣта. Этотъ сортъ крахмала часто содержитъ значительную примѣсь картофельнаго.

Всѣ эти сорта являются на рынкѣ въ томъ или другомъ видѣ, смотря по требованію, а также подкрашенными (ультрамариномъ), но не подсиненными. Подкрашенный крахмаль сильно теряетъ теперь на рынке, вслѣдствіе предпочтенія, отдаваемаго крахмалу не крашенному, а блѣенному хлоромъ, о дѣйствіи котораго мы уже говорили и будемъ говорить ниже. Мнѣніе, будто пшеничный или рисовый крахмаль чище крахмала картофельнаго, — ложно, ибо пшеничный, рисовый и вообще крахмаль изъ хлѣбнаго зерна, даже въ самомъ чистомъ видѣ, всегда содержитъ нѣкоторое количество клейковины, которую невозможно совершенно отдѣлить отъ крахмала, при добываніи его изъ зерноваго хлѣба, тогда какъ при добываніи картофельнаго крахмала это отдѣленіе не представляетъ большаго затрудненія.

Кромѣ выше перечисленныхъ видовъ пшеничнаго крахмала, въ продажѣ встречается еще одно видоизмѣненіе — это такъ называемацій крахмаль (*Glanzstärke*), встречающійся въ особенности въ Германіи и Англіи, хотя и у насъ онъ не въ рѣдкость. Это — тотъ же пшеничный крахмаль, но лишь съ незначительной примѣстью стеарина, который придаетъ предмету, накрахмаленному имъ, большую блѣзину и лоскъ и облегчаетъ глаженіе накрахмаленнаго имъ бѣлья. Эти качества, придаваемыя стеари-

номъ крахмалу въ прачечномъ дѣлѣ, вызвали на рынкѣ спросъ на такой крахмалъ.

Низшіе сорта пшеничнаго крахмала, также какъ и картофельнаго, всегда оцѣниваются дешевле противъ ихъ дѣйствительной стоимости, т. е. ниже дѣйствительнаго содержанія чистаго крахмала. Это всего яснѣе видно изъ анализовъ Вольфа (J. Wolff), если сопоставить показанное въ нихъ содержаніе крахмала собственно съ рыночными цѣнами на товаръ. Еще въ 1857 году Юстусъ Вольфъ произвелъ рядъ анализовъ надъ слѣдующими шестью сортами крахмала, добываемаго на крахмальному заводѣ Ф. Майера въ Аисбахѣ: № I — тонкій патентованній картофельный крахмалъ, бѣлый, въ палочкахъ; отличался бѣлизною, блескомъ и большимъ сходствомъ съ пшеничнымъ кристаллическимъ крахмаломъ и состоялъ изъ крупныхъ палочекъ, толщиною въ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$ сант. и длиною въ $2\frac{1}{2}$ до 5 сант. Подъ микроскопомъ крахмаль этотъ оказался состоящимъ лишь изъ крупинокъ картофельного крахмала. № II — тонкій патентованный картофельный крахмалъ съ синеватымъ оттѣнкомъ, въ палочкахъ. Подъ микроскопомъ оказался совершенно такимъ же, какъ и № I, лишь съ примѣсью мелкаго, синяго порошка, который, послѣ обработки кислотами, потерялъ свою окраску и оказался ультрамариномъ. № III — настоящая пшеничная пудра; состояла изъ мельчайшаго порошка, бѣлизна котораго уступала бѣлизнѣ № I. Подъ микроскопомъ, оказалась чистымъ пшеничнымъ крахмаломъ. № IV — тонкій пшеничный крахмалъ въ кусочкахъ; бѣлизна равнялся № III; подъ микроскопомъ оказался состоящимъ лишь изъ крупинокъ пшеничнаго крахмала. № V — пшеничный крахмалъ средняго достоинства, въ кусочкахъ; бѣлизна имѣла желтоватый оттѣнокъ; подъ микроскопомъ оказался чисто пшеничнымъ крахмаломъ. № VI — обыкновенный пшеничный крахмалъ; состоялъ изъ кусочковъ сѣровато-желтаго цвѣта; подъ микроскопомъ оказался съ примѣсью картофельнаго крахмала.

Составъ каждого изъ перечисленныхъ шести видовъ крахмала виденъ изъ результатовъ химического анализа:

	I	II	III	IV	V	VI
Воды.....	17,8314	15,3683	14,5274	17,4484	14,2088	17,4942
Клейковины.....	—	—	0,1022	—	1,8282	4,9651
Тканей.....	0,8411	0,5016	1,4484	1,2030	3,7726	2,4715
Золы.....	0,2115	0,5376	0,0115	0,0285	0,5562	1,2919
Крахмала.....	81,4760	83,5935	83,9105	81,3201	79,6342	73,7774

Если взять рыночную цѣну каждого изъ шести продуктовъ и раздѣлить ее на процентное содержаніе абсолютнаго крахмала, то мы получимъ стоимость химическаго чистаго крахмала въ каждомъ продуктѣ, именно:

Рыночная цѣна (въ то время) за 100 килогр., или 6 пудовъ продукта.

Стоимость 100 килогр. химически чистаго крахмала въ продуктѣ.

№ I	31,25	прусск. маркъ.	38,26	прусск. маркъ.
» II	32,14	»	38,40	»
» III	35,71	»	42,51	»
» IV	31,25	»	38,40	»
» V	22,32	»	30,18	»
» VI	14,29	»	19,29	»

Эти цифры ясно показываютъ, что абсолютный крахмалъ дешевле всего оплачивается рынкамъ въ продуктѣ низшаго качества, или вѣрнѣе: крахмалъ, какъ товаръ, оцѣнивается рынкомъ не по содержанію химически чистаго крахмала, а по *внѣшности*. Меньшая стоимость химически-чистаго крахмала въ продуктѣ низшаго качества дѣлаетъ для фабрикантовъ и заводчиковъ выгодною покупку крахмала низшаго качества и побуждаетъ ихъ предпочитать его высшимъ сортамъ.

Крахмалъ, подобно прочимъ товарамъ, подвергается фальсификаціи, т. е. подмѣси къ нему болѣе дешевыхъ, подходящихъ къ нему по наружному виду, продуктовъ. Пшеничный крахмалъ сильно поддѣлывается картофельнымъ, какъ болѣе дешевымъ, или мукой, или, наконецъ, примѣшиваніемъ минеральныхъ ве-

ществъ, какъ то: гипса, бѣлой глины и друг.; картофельный крахмаль въ свою очередь фальсифицируется примѣсью болѣе дешевой муки, а также только что указанными минеральными веществами. Кромѣ того, какъ тотъ, такъ и другой крахмаль продавцы часто умышленно овлашняютъ, пользуясь его гигроскопичностью, въ видахъ увеличенія вѣса товара. Въ торговлѣ попадается крахмаль, который, вмѣсто условленныхъ 18%, содержитъ почти 28% воды, не измѣняясь на ощупь. При такомъ искусственномъ овлашненіи, крахмала, вмѣсто 100 фунтовъ, получается только 90 фунт.; остальные-же 10 фунтовъ — вода, за которую приходится платить какъ за настоящій крахмаль. Но примѣсь постороннихъ тѣлъ или искусственное овлашненіе крахмала не трудно открыть, при нѣкоторой опытности, посредствомъ различныхъ приемовъ.

Самый легкій и простой способъ определенія количества воды въ крахмалѣ данъ Шейблеромъ (C. Scheibler). Онъ основанъ на томъ, что крахмаль, содержащій болѣе 11,4% воды, всю воду выше этой нормы передаетъ алкоголю крѣпостью въ 90° Тралл. (или 0,8339 удѣльного вѣса), тогда какъ крахмаль, содержащій воды менѣе 11,4%, всю недостающую до этого количества воду извлекаетъ изъ алкоголя; следовательно, удѣльный вѣсъ алкоголя, въ которомъ находился крахмаль, содержащий менѣе 11,4% воды, долженъ уменьшиться, и наоборотъ удѣльный вѣсъ алкоголя, послѣ пребыванія въ немъ крахмала съ болѣшимъ количествомъ воды, долженъ увеличиться. Для испытанія крахмала, отвѣшиваютъ нѣкоторую часть его и обливаютъ двойнымъ количествомъ алкоголя въ 90° Тралл., при нормальной температурѣ. Втеченіе часа аппаратъ нѣсколько разъ взбалтывается, содержимое фильтруется, и удѣльный вѣсъ алкоголя подвергается определенію, изъ котораго и узнается излишекъ воды въ данномъ образцѣ крахмала.

Производя такія испытанія въ большомъ числѣ, Шейблеръ на основаніи полученныхъ данныхъ составилъ особую таблицу,

въ которой показаны удѣльные вѣса алкоголя при различномъ процентѣ воды въ крахмалѣ. Таблица Шейблера облегчаетъ работу: разъ опредѣленъ удѣльный вѣсъ алкоголя, то, обратившись къ таблицѣ, мы прямо находимъ въ ней процентъ воды въ испытуемомъ крахмалѣ. Чтобы облегчить испытаніе крахмала, Шейблеръ устроилъ особый аппаратъ. Благодаря этому аппарату и таблицѣ, испытаніе крахмала упрощается на столько, что можетъ быть производимо и тѣми, кто не обладаетъ специальными познаніями. Аппаратъ этотъ можно выписать отъ самого изобрѣтателя (Dr. C. Scheibler in Berlin, 24, Alexanderstrasse).

Таблица для опредѣленія количества воды въ крахмалѣ, по Шейблеру.

При удѣльномъ вѣсѣ алкоголя въ	Крахмалъ содержитъ воды въ %	При удѣльномъ вѣсѣ алкоголя въ	Крахмалъ содержитъ воды въ %	При удѣльномъ вѣсѣ алкоголя въ	Крахмалъ содержитъ воды въ %
0,8226	0	0,8455	22	0,8643	44
0,8234	1	0,8465	23	0,8651	45
0,8243	2	0,8474	24	0,8657	46
0,8253	3	0,8484	25	0,8665	47
0,8262	4	0,8493	26	0,8673	48
0,8271	5	0,8502	27	0,8680	49
0,8281	6	0,8511	28	0,8688	50
0,8291	7	0,8520	29	0,8695	51
0,8300	8	0,8529	30	0,8703	52
0,8311	9	0,8538	31	0,8710	53
0,8323	10	0,8547	32	0,8716	54
0,8335	11	0,8555	33	0,8723	55
0,8346	12	0,8563	34	0,8731	56
0,8358	13	0,8571	35	0,8738	57
0,8370	14	0,8579	36	0,8745	58
0,8382	15	0,8587	37	0,8753	59
0,8394	16	0,8595	38	0,8760	60
0,8405	17	0,8603	39	0,8767	61
0,8416	18	0,8612	40	0,8775	62
0,8426	19	0,8620	41	0,8783	63
0,8436	20	0,8627	42	0,8791	64
0,8446	21	0,8635	43	0,8798	65

Крахмаломѣръ или Фекюлометръ Блоха (Bloch), служащий также для опредѣленія количества воды въ крахмалѣ, не можетъ

дѣйствовать, если крахмалъ не совершенно чистъ отъ постороннихъ примѣсей. Даже при самой незначительной примѣси муки, мѣла и пр., показаніе аппарата становится невѣрнымъ, вслѣдствіе чего мы считаемъ его несоответствующимъ цѣли¹⁾.

Изъ органическихъ веществъ въ продажномъ крахмалѣ встрѣчаются слѣдующія примѣси: въ пшеничномъ — картофельный крахмалъ и мука пшеничная; въ картофельномъ — мука, иногда даже худшаго сорта. При описаніи строенія, формы и величины крахмальныхъ зернышекъ, мы говорили, что подобную фальсификацію можно было бы открыть посредствомъ микроскопа; но для этого нужно быть хорошимъ микроскопистомъ, ибо человѣкъ, не-привычный къ изслѣдованіямъ этимъ приборомъ, можетъ ошибиться въ определеніи мельчайшихъ, еще невполнѣ развившихся крупинокъ крахмала. Кромѣ того, распознаваніе подобной фальсификаціи посредствомъ микроскопа, даже при навыкѣ въ употребленіи его, слишкомъ копотливо, а стало быть и не практически. Въ этомъ отношеніи болѣе сподрученъ способъ определенія чистоты крахмала при посредствѣ паровъ іода.

Іодъ въ видѣ тинктуры, или раствора въ водѣ, окрашиваетъ крахмалъ вообще въ синій или даже черный цветъ, какого бы рода крахмалъ мы ни взяли. Совершенно иначе дѣйствуютъ на крахмалъ пары іода: они окрашиваютъ разнаго рода крахмаль различными цветами, что и даетъ возможность явственно отличить одинъ видъ крахмала отъ другаго. Испытаніе это дѣлается слѣдующимъ образомъ: въ четырехъугольную стеклянную или фарфоровую посуду, имѣющую 0,4 дюйма въ вышину и 4 д. въ ширину и длину, наливаютъ 2 грамма іода и прибавляютъ около 20 грамм. мелкаго песку; затѣмъ ее плотно прикрываютъ стеклянною пластинкой, на поверхности которой наведенъ кистью крахмаль, разбавленный водою. Уже черезъ нѣсколько минутъ по покрытію со-

¹⁾ Устройство этого прибора описано въ Bull. de la Soc. d'encour. 1873, p. 553, а также въ Polyt. Centralbl., S. 1486.

суда пластинкою, слой крахмала на стеклѣ окрашивается, смотря по происхожденію, въ тотъ или другой цвѣтъ. Черезъ нѣсколько минутъ стекло снимаютъ съ сосуда и даютъ ему просохнуть, послѣ чего и производятъ опредѣленіе рода крахмала.

Подобными опытами занимались въ особенности Гоблей (Gobley)¹⁾, Ротъ (J. Both) и Кохлинъ (C. Kochlin)²⁾. На основаніи цѣлаго ряда опытовъ установлено, что крахмаль, при изслѣдованіи парами іода, окрашивается въ слѣдующіе цвѣта:

Пшеничный крахмаль — въ фиолетовый цвѣтъ.

Картофельный крахмаль — въ голубовато-серый.

Аррорутъ настоящій — въ свѣтло-молочно-кофейный.

» съ примѣсью $\frac{1}{4}$ пшеничн. крахмала — въ сѣроливовый.

Тапіокъ настоящій въ кускахъ — въ желтый.

» » въ порошкѣ — въ цвѣтъ ржавчины.

» съ примѣсью $\frac{1}{4}$ пшеничн. крахмала, въ порошкѣ — въ фиолетовый.

» искусственный въ кускахъ — часть зеренъ въ сѣропурпуровый, часть въ желтоватый цвѣтъ.

» искусственный въ порошкѣ — въ цвѣтъ ржавчины.

» искусственный съ $\frac{1}{4}$ пшеничн. крахм. въ порошкѣ — въ фиолетовый.

Саго настоящее, бѣлое, въ кускахъ — какъ тапіокъ искусственный въ кускахъ.

Саго настоящее, бѣлое, въ порошкѣ, съ $\frac{1}{4}$ пшеничн. крахмала — въ фиолетовый.

» искусственное — не отличается отъ настоящаго.

Декстринъ вовсе не окрашивается.

Такимъ образомъ, зная точно, въ какой цвѣтъ окрашивается тотъ или другой крахмаль въ чистомъ видѣ отъ іодныхъ паровъ,

¹⁾ Journ. de Chim. med. 1844 р., 121.

²⁾ Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse, 1851, p. 111.—Polytechn. Centralbl. 1851, S. 883.

не трудно открыть примѣсь другаго крахмала или муки, ибо присутствіе подобной примѣси сильно измѣняетъ окраску, какъ это и видно изъ окрасокъ тапіока съ примѣсью пшеничнаго крахмала, или саго — съ той же примѣсью (см. вышеприведенный перечень окрасокъ). Если къ пшеничному крахмалу примѣшана мука, то, при окраскѣ парами іода, фиолетовый цвѣтъ никогда не будетъ чистъ, а перейдетъ въ дымчатый; послѣ совершенного высыханія крахмала на стеклѣ, выступить множество маленькихъ, черныхъ пятнышекъ, никогда небывающихъ въ чистомъ крахмалѣ.

Фальсификація крахмала минеральною примѣсью преимущественно производится: молотымъ гипсомъ и мѣломъ, иногда-же бѣлымъ мраморомъ, глиной и проч. Примѣсь гипса отчасти можетъ быть открыта вышеупомянутымъ способомъ, — именно по роду окраски испытуемаго крахмала. Гипсъ не подвергается влиянию паровъ іода, отчего въ окрашенномъ крахмалѣ, содержащемъ примѣсь гипса, должны появиться бѣлые пятна кручинокъ неокрашенного гипса. Для большаго успѣха, слѣдуетъ обращать вниманіе на то, чтобы слой крахмала, наносимый кистью не былъ слишкомъ толстъ; въ противномъ случаѣ, т. е. если слой слишкомъ толстъ, зернышки гипса могутъ быть покрыты болѣе мелкими крупинками крахмала и замаскировать появление бѣлыхъ пятенъ, не смотря на присутствіе гипса.

Чрезвычайно практическимъ и цѣлесообразнымъ оказался слѣдующій способъ открытія разнаго рода примѣси въ крахмалѣ: Разбавляютъ 10 грамм. испытуемаго крахмала въ 40 гр. воды въ 60° Ц., хорошо перемѣшиваютъ и прибавляютъ свѣжаго солодоваго настоя изъ пяти граммовъ солода¹⁾). Перемѣшавъ этотъ

¹⁾ Солодовый настой получается такимъ образомъ: напр., 5 гр. свѣжаго солода обливаютъ теплой водой и размѣшиваютъ довольно продолжительное время, послѣ чего процѣживаютъ мутную жидкость черезъ тонкую ткань или фильтръ, освобождая ее этимъ отъ шелухи солода.

солодовый настой съ упомянутымъ крахмальнымъ молокомъ, держать весь растворъ около часа при температурѣ въ 70° Ц., чрезъ что крахмалъ превращается въ декстринъ и становится растворимымъ въ водѣ. Разбавивъ эту декстринную жидкость водою, пропускаютъ ее черезъ фильтръ, на которомъ и остается вся посторонняя примѣсь (гипсъ, мѣль, клѣтчатка, мука и проч.), происхожденіе которой не трудно распознать подъ лупою или микроскопомъ.

Декстринъ въ прежніе годы поступалъ въ продажу преимущественно въ измельченномъ видѣ, или порошка; но съ недавнихъ поръ онъ встрѣчается въ торговлѣ обыкновенно въ неизмельченномъ видѣ, кусочками, и представляетъ подражаніе или, вѣрнѣе, поддѣлку декстрина подъ настоящую камедь. Подобная поддѣлка наружного вида декстрина действительно сильно способствовала распространенію этого продукта взамѣнъ настоящей камеди. Убѣдившись въ неосновательности предубѣжденія, будто декстринъ не можетъ замѣнить настоящую камедь на бумагопрядильняхъ, фабриканты начали во многихъ случаяхъ отдавать предпочтеніе декстрину предъ аравійскою и сенегальскою камедью, не только потому, что первый значительно дешевле послѣднихъ, но и потому, что декстринъ нерѣдко даже выше по своимъ качествамъ. Такъ напримѣръ, при набивномъ окрашиваніи ситца, лейокомъ не можетъ быть замѣненъ ни аравійской, ни сенегальской камедью, ибо, при смѣшиваніи его съ большинствомъ употребляемыхъ при этомъ красокъ, онъ не свертывается такъ легко, какъ упомянутые сорта камеди; сверхъ того, декстринъ значительно дешевле камеди. Такимъ образомъ, декстринъ употребляется совершенно на тѣ-же предметы, какъ и настоящая камедь, начиная съ апетуровки шелковыхъ тканей и кончая производствомъ ликеровъ, на что идутъ высшіе сорта декстрина; для обыкновенной апетуры на писчебумажныхъ фабрикахъ, въ особенности-же при глазировкѣ

карты и бумаги и при производстве пестрой бумаги; для производства типографскихъ валовъ, при приготовлениі красокъ, а худшіе сорта — на производство черниль. Въ медицинѣ декстринъ также въ большомъ употребленіи, напр. для изготовлениі бандажей (при переломахъ костей), при приготовлениі пластыря, а также на разные другіе медикаменты.

Отъ настоящей камеди декстринъ отличается главнымъ образомъ тѣмъ, что даже въ самомъ чистомъ продажномъ продуктѣ всегда содержится незначительная часть крахмального сахара, котораго вовсе неѣть въ настоящей камеди.

Чистый декстринъ характеризуется тѣмъ, что безъ остатка растворяется въ водѣ, равно какъ сгораетъ безъ остатка, окрашивается юдомъ въ красный цветъ и не растворяется въ дубильной кислотѣ. Въ торговлѣ никогда не встрѣчается совершенно чистаго декстрина: онъ всегда содержитъ хотя небольшую примѣсь крахмала и сахара, а иногда и совершенно постороннихъ тѣлъ, какъ-то: песку, гипса и разныхъ кислотъ, нерѣдко вредно действующихъ при дальнѣйшемъ употреблениіи декстрина.

Въ продажѣ встречаются слѣдующіе главные сорта декстрина: 1) крахмальный клей, 2) искусственная камедь, 3) декстринъ, 4) гоммелинъ, 5) лейокомъ, французскій или англійскій, 6) лейокомъ обыкновенный. Первые четыре сорта поступаютъ въ продажу въ видѣ болѣе или менѣе мелкихъ кусочковъ, а послѣдніе два — въ порошкѣ. Первый и второй сортъ имѣютъ видъ горошинъ; цветъ первого сорта темнобурый съ блескомъ, втораго — серовато-блѣлый. Третій сортъ свѣтложелтаго цвета. Четвертый сортъ встречается въ продажѣ въ видѣ крупнаго порошка, или свѣтложелтыхъ прозрачныхъ кручинокъ, смѣшанныхъ съ блѣловатою пылью. Цветъ пятаго желтовато-блѣлый, а шестаго — желто-буроватый.

По изслѣдованію Форстера (R. Forster), процентный составъ разныхъ сортовъ декстрина слѣдующій:

НАЗВАНИЕ СОРТОВЪ.	Чистаго декстрина.	Чистаго сахара.	Нераство- римыхъ веществъ.	Воды.
1 сортъ (Prima Dextrin von Langensalza).	72,45	8,77	13,14	5,64
2 " (Dunkelgebrannte Stärke).....	70,43	1,92	19,97	7,68
3 " (Braunes Dextrin).....	63,60	7,67	14,51	14,23
4 " (Gommelin).....	59,71	5,76	20,64	13,89
5 " (Aelteres Dextrin).....	49,78	1,42	30,80	18,00
6 " (Hellgebrannte Stärke).....	5,34	0,24	86,47	7,95

Присутствіе сахара въ декстринѣ не трудно открыть. Образчикъ декстрина, подлежащаго испытанію, растворяютъ въ водѣ, затѣмъ прибавляютъ особый растворъ уксуснокислой окиси мѣди и подвергаютъ кипяченію. При присутствіи крахмального сахара, вскорѣ выдѣляется и осаждается закись мѣди краснаго цвѣта, тогда какъ тростниковый сахаръ и разбавленная кислота, встрѣчающіеся въ декстринѣ, этой закиси не выдѣляютъ. Растворъ, о которомъ было упомянуто выше, есть растворъ 1 части кристаллической уксуснокислой окиси мѣди въ 15 част. воды, на 200 куб. сант. которыхъ прибавляется 5 куб. сант. уксусной кислоты.

Содержаніе сахара въ декстринѣ точнѣе опредѣляется посредствомъ такъ называемой Феллинговой жидкости, состоящей изъ 34,65 гр. мѣднаго купороса + 200 куб. сант. воды + 173 гр. виннокислаго натристаго кали + 480 куб. сант. Ѣдкаго натра въ 1,14 удѣльнаго вѣса; полученный растворъ, прозрачнаго вида, разбавляется, при температурѣ въ 17,5° Ц., одиннадцатью частями воды на каждую часть раствора. Каждые 0,05 гр. крахмального сахара въ состояніи возстановить 10 куб. сант. Феллингова раствора. Если взять 10 куб. сант. упомянутаго раствора и въ него капать раствореннымъ въ водѣ декстриномъ до тѣхъ поръ, пока не исчезнетъ синій цвѣтъ раствора, т. е. не выдѣлится вся закись мѣди краснаго цвѣта, то мы, по количеству употребленного при этомъ декстриннаго раствора, въ состояніи опредѣлить довольно точно количество сахара въ декстринѣ.

Количество воды въ декстринѣ легче всего опредѣляется по-средствомъ просушиванія его въ масляной ваннѣ, при 110° Ц. Отвѣсивъ нѣкоторое количество декстрина, его всыпаютъ въ трубку, которая погружается въ масляную ванну, при упомянутой температурѣ, гдѣ его и оставляютъ до тѣхъ поръ, пока онъ не сдѣлается абсолютно безводнымъ, т. е. пока вѣсъ его не перестанетъ убывать. Чтобы ускорить просушивание, надъ трубкоюпускаютъ струю совершенно сухаго воздуха, прошедшаго предварительно черезъ сѣрную кислоту. Этотъ воздухъ, проходя мимо трубы, попадаетъ въ нее, насыщается тамъ испаряющеюся изъ декстрина влагою и, такимъ образомъ, ускоряетъ удаленіе воды изъ декстрина. Освобожденный отъ воды декстринъ вторично взвѣшивается; разность между вторымъ и первымъ вѣсами и есть вѣсъ воды, содержавшейся въ декстринѣ.

Количество растворимыхъ и нерастворимыхъ веществъ въ декстринѣ узнается проще всего слѣдующимъ образомъ: отвѣшиваютъ 50 гр. абсолютно сухаго декстрина, прибавляютъ 500 гр. воды и фильтруютъ растворъ. Оставшійся на фильтрѣ остатокъ высушиваютъ, также въ масляной ваннѣ, при 110° Ц. (съ пропусканіемъ воздуха черезъ сѣрную кислоту) до абсолютной сухости, послѣ чего снова взвѣшиваютъ; найденный вѣсъ и есть вѣсъ нерастворимыхъ веществъ; количество же растворимыхъ въ водѣ веществъ найти уже не трудно простымъ вычитаніемъ количества нерастворимыхъ веществъ изъ общей суммы, т. е. изъ 50 гр.

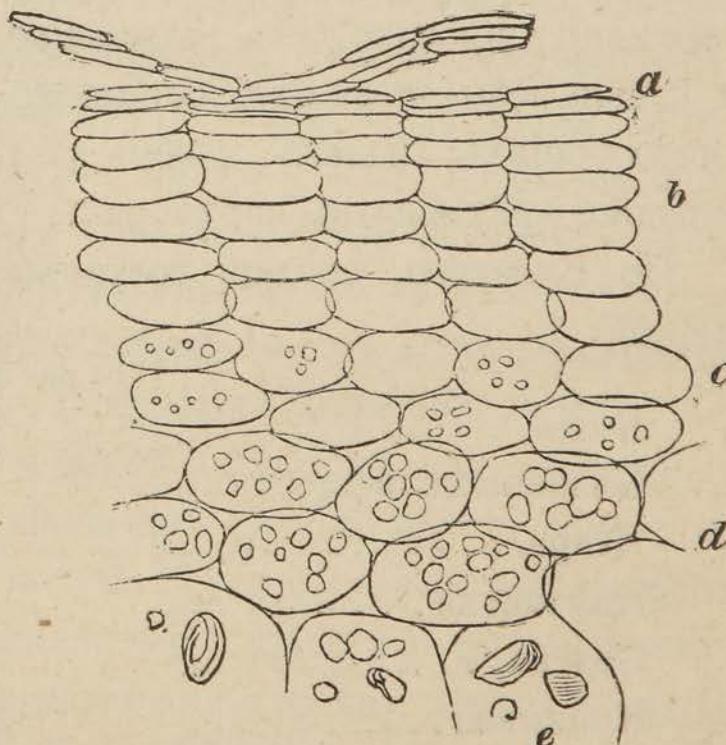
Считаемъ не лишнимъ здѣсь прибавить, что большое количество нерастворимыхъ веществъ содержитъ преимущественно декстринъ, добытый изъ крахмала худшаго качества и съ большою примѣсью клейковины; присутствіе послѣдней узнается посредствомъ одного поджариванія, безъ кислотъ или діастаза. При добываніи декстрина изъ такого крахмала, безъ кислотъ или діастаза, вся клейковина поджаривается и превращается въ твердую, нерастворимую въ водѣ, массу, которая,

переходя въ декстринъ, ухудшаетъ его и часто дѣлаетъ совершенно негоднымъ для окраски разныхъ матерій и бумаги, засоряя подожженной клейковиной всю гравировку цилинровъ. Это обстоятельство и заставляетъ, при оцѣнкѣ декстрина, назначать низшимъ сортамъ его значительно меньшую цѣну, сравнительно съ высшими сортами. Производителямъ декстрина много выгоднѣе добывать декстринъ изъ картофельного, а не изъ пшеничного крахмала, такъ какъ первый, кромѣ того что дешевле, даетъ и болѣе высокіе сорта декстрина, ибо выдѣленіе изъ него клейковины гораздо легче.

ГЛАВА III.

Картофель, какъ сырой материалъ крахмального производства.

Если сдѣлать продольный разрѣзъ здороваго сыраго картофеля, то подъ микроскопомъ обнаружится слѣдующее строеніе его (Фиг. 5): Кожица *a*, или наружная часть картофельного клубня, состоитъ изъ несколькиихъ слоевъ сжатыхъ, темныхъ клѣточекъ; заѣмъ идутъ клѣточки слоя *b*, почти всегда содержащія свѣтлую жидкость; чѣмъ ближе къ центру картофеля, тѣмъ явственнѣе переходъ отъ внешнихъ клѣточекъ *c* къ внутреннимъ — *d*; въ каждой внутренней клѣточке есть ядра, и въ самой клѣточкѣ — пузырьки.



Фиг. 5.

точкѣ содержится 15—20 крахмальныхъ кручинокъ. Слѣдовательно, для добыванія изъ картофеля крахмальныхъ кручинокъ, свободно лежащихъ въ клѣткахъ, необходимо лишь разорвать (механическимъ путемъ) по возможности всѣ клѣточки, заключающія въ себѣ кручинки крахмала, и отдѣлить послѣдній отъ первыхъ. Операциѣ эта хотя въ сущности и несложна, тѣмъ не менѣе требуетъ извѣстной предосторожности для того, чтобы извлечь изъ картофеля наибольшее количество крахмала. При недостаточномъ разрываніи клѣточекъ, значительная часть крахмальныхъ кручинокъ не отдѣляется отъ нихъ, а потому при дальнѣйшей операциї остается въ промытой мязгѣ, т. е. въ отбросахъ производства,—словомъ, выходъ крахмала въ этомъ случаѣ незначителенъ. При черезчуръ сильномъ измельченіи, мелкія частички ткани увлекаются, при промывкѣ, вмѣстѣ съ кручинками крахмала и трудно отдѣляются отъ послѣдняго,—получается меньшее количество крахмала высшаго сорта. Такимъ образомъ, не смотря на легкость добыванія крахмала изъ картофеля, величина выходовъ, а значитъ и степень выгодности производства, главнѣйше зависитъ отъ совершенства, съ какою исполняется эта операциѣ, къ которой мы вернемся въ послѣдующихъ главахъ; теперь же посмотримъ, какъ велико содержаніе крахмала въ картофелѣ.

По Буссенго, средній составъ картофельныхъ клубней слѣдующій:

	Сырой картофель.	Высушенн. при 100°.
Воды.....	75,9	—
Бѣлковыхъ веществъ..	2,3	9,6
Жира.....	0,2	0,8
Клѣтчатки	0,4	1,7
Солей.....	1,0	4,1
Крахмала.....	20,2	83,8

Для заводчика наибольшее значеніе имѣетъ процентное содержаніе крахмала въ картофелѣ. Въ виду легкости отдѣленія

картофельного крахмала отъ окружающихъ его сухихъ веществъ, оказывается выгоднымъ добывать его даже при 15%-мъ содержании; при технической обработкѣ далеко не весь крахмалъ извлекается изъ сырого материала, да и не каждый сортъ картофеля содержитъ одинаковое количество крахмала.

Хотя при оцѣнкѣ картофеля для крахмального производства исключительное вниманіе обращается на крахмаль, однако не малую роль играетъ и количество воды въ картофелѣ, такъ какъ присутствіемъ ея въ клубняхъ обусловливается его неспособность долго сохраняться безъ порчи, даже при самомъ тщательномъ береженіи; безъ большой потери для производства, его возможно сохранять не долѣе шести мѣсяцевъ, для чего требуются большія хранилища, которые также обходятся не дешево. Это обстоятельство, т. е. большое количество воды въ картофелѣ, затрудняющее его храненіе, и заставляетъ смотрѣть на производство картофельного крахмала, какъ на отрасль сельскохозяйственной, а не промышленной технологіи. Такой взглядъ оправдывается тѣмъ болѣе, что, вслѣдствіе большаго количества воды, картофель—материалъ громоздкой, доставка котораго издалека сопряжена съ не малыми трудностями. Поэтому-то картофельно-крахмальное производство можетъ быть очень выгодно въ рукахъ хозяина, могущаго довольствоваться сырымъ материаломъ съ пространства, окружающаго его на какихъ нибудь двадцать верстъ, и довести производительность своего завода до 20 и даже до 30 тыс. руб. въ годъ. Промышленные заводы, вырабатывающіе чистаго картофельного крахмала или декстринъ и патоки на большую сумму (иначе имъ трудно будетъ конкурировать съ хозяиномъ), — могутъ существовать съ выгодаю лишь при окончательной переработкѣ сырого или такъ называемаго зеленаго крахмала, предоставляемаго хозяину первоначальную переработку картофеля. Такимъ образомъ, каждый крупный, промышленный картофельно-крахмальный заводъ является не конкурентомъ, а мѣстнымъ рынкомъ для сбыта продуктовъ

мелкаго хозяйственнаго завода, не исключая даже крахмала ручнаго производства, которымъ могли бы съ выгодою заниматься даже небогатые крестьяне въ свободные зимніе дни.

Содержаніе крахмала — главное, на что долженъ обращать вниманіе производитель; но это содержаніе далеко не одинаково во всѣхъ сортахъ картофеля: одни сорта значительно богаче имъ, нежели другіе; встрѣчается картофель почти съ 27% крахмала, тогда какъ, съ другой стороны, есть сорта лишь съ 10% крахмала. Такая разница зависитъ не только отъ сорта, но и отъ величины клубней, почвы, климата, удобренія и многихъ другихъ причинъ.

На сколько величина картофеля вліяетъ на содержаніе крахмала — ясно показываютъ практическіе опыты проф. Вольни (E. Wolny), произведенные имъ въ 1875 году близъ Мюнхена¹⁾. Изъ этихъ опытовъ оказалось, что въ большихъ клубняхъ картофеля, рядомъ съ увеличеніемъ вѣса, увеличивалось и процентное содержаніе въ нихъ крахмала, такъ что крупные клубни содержали большій % крахмала, чѣмъ мелкіе клубни того-же сорта картофеля. Это замѣчалось, почти въ равной степени, у всѣхъ тѣхъ сортовъ картофеля, которые воздѣльывались проф. Вольни.

Часто одинъ и тотъ-же сортъ картофеля имѣть клубни съ гладкою и шершавою кожицею; кроме того, въ послѣднее время появилось нѣсколько сортовъ картофеля только съ шершавою кожурою. Вольни также интересовался вопросомъ, существуетъ ли разница (и какая) въ процентномъ содержаніи крахмала въ клубняхъ съ гладкою и шершавою кожицею, одного и того-же сорта. Для разрѣшенія его, онъ выбиралъ изъ одного и того-же сорта картофеля по 50 клубней самыхъ крупныхъ гладкихъ и столько же клубней крупныхъ и шершавыхъ, причемъ наблюдалъ, чтобы и вѣсъ ихъ былъ одинаковъ; кроме того, онъ взялъ для опыта 50 мелкихъ клубней съ гладкою поверхностью и столько же съ

¹⁾ Biedermann's Centr.-Bl. f. Agriculturh., 8 Bd., S. 141.

шершавою, также равнаго вѣса. Посадивъ картофель цѣльными клубнями, онъ получилъ слѣдующій результатъ: шершавые клубни не только дали высшій урожай, но и содержали болѣшій процентъ крахмала, какъ это видно изъ слѣдующихъ цифръ¹⁾:

Клубни большіе шершавые содержали крахмала	22,64%
» мелкіе » » » 21,14%	0
» большиe гладкокожie » » » 18,55%	0
» мелкіе » » » 18,05%	0

Такимъ образомъ, 100 пудовъ картофеля съ крупными шершавыми клубнями дали крахмала пуда на 4 больше, чѣмъ гладкіе клубни картофеля того-же сорта, что, конечно, представляетъ большую разницу въ выходѣ крахмала при выработкѣ его изъ нѣсколькихъ тысячъ пудовъ картофеля. Такое качественное преимущество шершавыхъ клубней предъ гладкокожими вѣроятнѣе всего и вызвало появленіе новыхъ сортовъ шершаваго картофеля, отличающагося отъ гладкаго болѣшимъ содержаніемъ крахмала. Повтореніе вышеприведенныхъ опытовъ нѣкоторыми хозяевами подтвердило этотъ выводъ, выяснивъ къ тому-же, что, при культурѣ картофеля на крахмалѣ, слѣдуетъ сажать крупные и шершавые клубни, тогда какъ при производствѣ картофеля въ пищу людямъ или кормъ скоту, когда требуется болѣшее содержаніе азотистыхъ веществъ и безъ ущерба можно пожертвовать нѣкоторымъ процентомъ крахмала, должно употреблять клубни мелкіе и гладкіе.

Процентное содержаніе крахмала хотя и отличаетъ одинъ сортъ картофеля отъ другаго, тѣмъ не менѣе оно не представляетъ ничего прочнаго, неизмѣнного и постояннаго въ томъ или другомъ сортѣ. Дальше мы увидимъ, на сколько климатъ, удобреніе и другія условія вліяютъ на измѣненіе процентнаго содер-

¹⁾ Тамъ же, стр. 109.

жанія крахмала. Такая измѣняемость процентного содержанія крахмала во всѣхъ сортахъ картофеля и заставляетъ, при выборѣ его на посѣвъ, обращать особое вниманіе не только на количество крахмала въ данное время, но и на способность его удерживать наибольшее количество крахмала при различныхъ климатическихъ и почвенныхъ условіяхъ. Каждый хозяинъ, интересующійся этимъ дѣломъ, легко можетъ опредѣлить сравнительную способность картофеля въ указанномъ отношеніи: стоитъ только для каждого сорта картофеля, воздѣлываемаго на опытномъ полѣ или огородѣ, найти процентное содержаніе крахмала въ январѣ, до посадки, и затѣмъ — сколько будетъ содержаться его въ послѣдующихъ урожаяхъ тѣхъ-же сортовъ картофеля. Сравнивъ черезъ три года полученные данные, хозяинъ можетъ съ надежностью рѣшить, какой изъ испытуемыхъ сортовъ заслуживаетъ предпочтенія.

Не придавая безусловнаго значенія процентному содержанію крахмала въ томъ или другомъ сортѣ картофеля, мы указываемъ ниже на содержаніе его въ нѣкоторыхъ сортахъ, пользуясь для этого анализами Рабба (L. Rabb)¹⁾.

СОРТЪ КАРТОФЕЛЯ.	Процентное содержаніе.	
	Крахмала.	Сухихъ веществъ.
1. Carmoisinrothe Larnet	26,74	34,96
2. König der Frühen.....	26,74	34,96
3. Halbstädter	25,49	33,38
4. Lange Callas.....	24,50	32,36
5. Runde Sechswochen	23,52	31,36
6. König der Frühen.....	23,03	30,85
7. Massachusetts.....	22,05	29,85
8. Patersons Alexander.....	17,99	25,66

¹⁾ Chem. Centrbl., 1873.—Hoffman's Jahrb. der agric. Chemie, 16 и 17, S. 221.

СОРТЪ КАРТОФЕЛЯ.	Процентное содержание.	
	Крахмала.	Сухихъ веществъ.
9. Patersons.....	17,75	25,42
10. La Circassienne.....	16,81	24,46
11. English Bovinea.....	16,35	23,98
12. English Milky-white.....	15,42	23,02
13. Erfurter Tafel sorte	15,42	23,02
14. Beste aller Blauen.....	15,19	22,78
15. Sebec.....	14,50	22,07
16. Patersons Albert.....	14,27	21,83
17. Kanagava.....	13,12	20,66
18. Patersons Bovinea.....	12,90	20,42
19. Confederata	11,32	18,79
20. Bienfaiseur.....	9,54	16,96
21. Patersons Zebra	9,54	16,96
22. Quassia	9,54	16,96

Воздѣльвая два года подъ-рядъ двѣнадцать сортовъ картофеля, при условіяхъ почти совершенно одинаковыхъ, и изслѣдуя процентное содержаніе въ нихъ крахмала, Раббъ получилъ слѣдующую разницу въ содержаніи крахмала въ клубняхъ двухъ послѣдующихъ урожаевъ:

СОРТЪ КАРТОФЕЛЯ.	Процентное содержание крахмала.	
	Первый уро- жай.	Второй уро- жай.
1. Klima.....	27,78	25,24
2. Early Callas.....	26,74	19,69
3. Rathliche Nieren.....	26,00	15,19
4. English Flourball.....	25,74	24,25
5. Riesen-Marmont.....	19,80	17,99

СОРТЪ КАРТОФЕЛЯ.	Процентное содержание крахмала.	
	Первый уро- жай.	Второй уро- жай.
6. Amerikanische Rosen.....	16,11	25,80
7. Mahawk	15,42	15,65
8. Marjol-Nieren.....	14,04	9,00
9. Bisquit.....	11,77	18,70
10. Schwere Riesen.....	10,87	26,74
11. Sechswochen.....	9,50	9,00
12. Glaeson Late.....	9,00	17,05

Эта таблица ясно показываетъ, на сколько измѣняется содержаніе крахмала въ клубняхъ картофеля различныхъ сортовъ, при измѣненіи культурныхъ и климатическихъ условій, — не говоря уже о дѣйствіи удобренія.

Вліяніе климата на процентное содержаніе крахмала отчасти видно изъ двухлѣтнихъ опытовъ Римпау (W. Rimpau)¹⁾. Римпау въ 1873 году засадилъ четыре небольшихъ участка однимъ и тѣмъ же сортомъ картофеля, клубнями одинаковой величины, со слѣдующими различіями: участки I и III засажены были цѣльными клубнями, участки II и IV — клубнями, разрѣзанными пополамъ. Участки I и II были оставлены на произволъ судьбы до самой уборки, тогда какъ участки III и IV, по выходѣ изъ земли молодыхъ всходовъ, было искусственно отѣнены посредствомъ щитовъ, которые ночью и днемъ, во время дождя, снимались и опять наставлялись въ ясную погоду. Послѣ шестинедѣльного отѣненія, щиты съ III-го и IV-го участковъ были сняты. Совершенно такимъ же образомъ поступалъ экспериментаторъ въ слѣ-

¹⁾ Landw. Jahrbücher, IV B. 1875, S. 103. — Biederm. Centr.-Bl. 1875, II, S. 265.

дующемъ, 1874 году съ другими четырьмя участками. Вотъ результаты этихъ опытовъ:

Каждые 24 куста урожая 1873 года дали:

Съ участка I	39,86	фунт. клубней, съ 14,7%	крахмала.
» » II	35,38	» » 15,4%	»
» » III	25,62	» » 14,8%	»
» » IV	13,42	» » 13,1%	»

Каждые 18 кустовъ урожая 1874 года дали:

Съ участка I	59,78	фунт. клубней съ 15,53%	крахмала.
» » II	40,60	» » 17,20%	»
» » III	33,54	» » 16,58%	»
» » IV	22,37	» » 17,60%	»

Изъ того видно, что цѣльные клубни съ отѣненныхъ участковъ за оба года дали картофель съ большимъ процентнымъ содержаніемъ крахмала, чѣмъ такие-же клубни съ участковъ неотѣненныхъ; съ отѣненного и засѣянного разрѣзаннымъ картофелемъ участка (IV-го) получены въ 1874 году клубни съ большимъ процентнымъ содержаніемъ крахмала, чѣмъ съ участка неотѣненного (II-го). Не смотря на болѣй урожай картофеля съ участковъ неотѣненныхъ, они по количеству крахмала въ клубняхъ уступали отѣненнымъ участкамъ. Это еще болѣе подтверждаетъ сказанное нами, именно: при выборѣ картофеля на посѣвъ, слѣдуетъ обращать большое вниманіе на то, на сколько въ послѣдующихъ поколѣніяхъ, въ потомствѣ, способно сохраняться высокое содержаніе крахмала.

Родъ удобренія оказываетъ сильное дѣйствіе не только на количество урожая картофеля, но и на качество его, т. е. на процентное содержаніе въ немъ крахмала. У насъ культура картофеля все еще отведено ничтожное мѣсто, вслѣдствіе малочисленности картофельно-крахмальныхъ и другихъ заводовъ, и на удобреніе подъ картофель вообще мало обращаютъ вниманія, не говоря

ужъ о примѣненіи искусственныхъ туковъ. Заграницею, въ особенности въ Англіи и Германіи, гдѣ сильно распространена культура картофеля, гдѣ великъ спросъ на картофель, содержащій большое количество крахмала, и гдѣ такой картофель оплачивается сравнительно дороже, чѣмъ съ меньшимъ содержаніемъ крахмала, — заграницею хозяева болѣе заинтересованы примѣнить искусственное удобрение, вслѣдствіе чего вопросъ о дѣйствіи такъ называемыхъ «химическихъ» или продажныхъ удобрений на урожай и качество картофеля тамъ уже хорошо разработанъ практически, отчего взгляды хозяевъ на этотъ предметъ болѣе выяснились. У насъ-же и по настоящее время господствуетъ мнѣніе, что хотя картофель по хлѣвному удобрению и хорошо рождается въ количественномъ отношеніи, но качествомъ плохъ и содержитъ мало крахмала, а также, что искусственныхъ удобрительныхъ средствъ класть подъ картофель не стоитъ; въ особенности враждебно смотрѣли у насъ на каліевые соли, какъ удобрение.

Впрочемъ, этотъ предразсудокъ относительно навоза и солей встречается не только у насъ, но и у нѣмцевъ. У насъ онъ поддерживается вслѣдствіе полнѣйшаго отсутствія опытовъ на русскихъ поляхъ и недовѣрія нашихъ хозяевъ ко всѣмъ чужеземнымъ, какъ бы практичны они ни были. У нѣмцевъ ложный взглядъ на удобрение существовалъ до семидесятыхъ годовъ, такъ какъ до того времени опыты были слишкомъ неполны и односторонни; поворотъ во взглядахъ на этотъ счетъ наступилъ лишь послѣ того, какъ было приступлено къ болѣе многостороннимъ опытамъ, по иниціативѣ разныхъ сельскохозяйственныхъ обществъ и опытныхъ станцій. Даже въ позднѣйшей литературѣ (какъ русской, такъ иностранной) по культурѣ картофеля можно встрѣтить ссылки на односторонніе опыты Кармродта (Karmrodt), опубликованные впервые въ 1865 году, въ «Zeitschrift d. landwirthsch. Verein f. Rheinpreussen» (S. 9). Приводимъ результаты этихъ опытовъ въ нижеслѣдующей таблицѣ, чтобы яснѣе показать всю односторонность ихъ.

РОДЪ УДОБРЕНІЯ.	Количество удобрения на $\frac{1}{4}$ гектара въ килогр.	Урожай кар- тофеля въ килогр.	Содержание крахмала въ %	Всего уро- дилось крах- мала въ кил.	Большаго картофеля въ %
Гуано рыбье.....	540	9720	20,3	1973	7,4
» ».....	180	7020	22,5	1578	6,9
Костяная мука.....	180	6865	20,98	1440	3,0
Бакеръ-гуано.....	180	6165	21,06	1298,5	0,8
Бакеръ-гуано-суперфосфатъ.....	180	7110	20,63	1266,5	0,5
» ».....	300	7380	21,44	1582	0,8
Отбросы съ поташнаго завода.....	3600	7515	19,48	1464	2,2
Калійное удобрение.....	630	7110	16,55	1176,5	3,8
» » съ костяной мукой	630 + 180	7740	16,47	1274,5	2,7
Калійная соль.....	270	6570	17,32	1138	3,4
» ».....	202	6750	18,11	1222,5	1,0
Безъ всякало удобрение.....	—	6220	20,52	1276,5	2,9

Изъ опытовъ Кармрота оказывается, что на урожай картофеля всего лучше, какъ въ количественномъ, такъ и въ качественномъ отношеніяхъ, дѣйствуютъ удобренія, богатыя азотомъ, т. е. азотистые фосфаты; но эти удобренія, какъ видно изъ приведенной таблицы, располагаютъ картофель къ заболѣванію, давая довольно значительный % больныхъ клубней. Калійные удобренія, наоборотъ, дѣйствуютъ въ ущербъ урожая, и въ количественномъ, и въ качественномъ отношеніяхъ: получается картофель даже съ меньшимъ содержаніемъ крахмала, чѣмъ въ клубняхъ безъ всякаго удобренія; но удобреніе солями, какъ кажется, вліяетъ на уменьшеніе заболѣваemости картофеля.

Впослѣдствіе дѣйствіе калійныхъ солей на картофель было выяснено цѣльимъ рядомъ болѣе разностороннихъ опытовъ, причемъ еще рѣзче обнаружилась вся односторонность опытовъ Кармрота.

Еще въ 1865 году Генце-Вейхницъ (Henze - Weichnitz)¹⁾, производя опыты удобренія картофеля какъ однимъ навозомъ,

¹⁾ «Agron. Zeitung», 1865, S. 155.

такъ и съ примѣсью калійныхъ солей, получилъ слѣдующіе результаты въ пользу примѣненія его подъ картофель:

Получено.	Картофеля.	Съ содержаниемъ крахмала:
Съ 1 моргена, удобр. 155 центн. навоза.....	91,9 центн.	21%
» 1 » » 155 центн. навоза + 2 центн. калійной соли.	45,5 »	21,5%
» 1 » » 155 центн. навоза + 3 центн. калійной соли.	102,4 »	21,6%

Въ 1866 году Гурадце (Guradze)¹⁾ тоже предпринялъ опытъ удобренія картофеля калійными солями. Вотъ полученные имъ результаты:

Почва.	Родъ и количество удобренія.	Картофеля въ килогр.	Содержание крахмала въ %	Всего уродилось крахмала въ килогр.
Глинистый супесокъ	Навозъ безъ примѣси солей.....	4860	22	1069
» »	Навозъ съ $16\frac{2}{3}$ килогр. хлористаго калія....	5040	22	1109
Песчаный супесокъ	Навозъ безъ кал.удобр.	6120	20	1224
» »	Навозъ съ 25 килогр. хлористаго калія....	6300	20	1260

¹⁾ Biedermann's Centralbl. f. Agriculturch. 1866, S. 189.

Опыты Буссе (L. Busse) въ 1868 году ¹⁾:

Родъ и количество удобренія на моргенъ.	Урожай картофеля съ моргена въ центнер.	Содержаніе крахмала въ %
1. Безъ удобренія.....	93,7	18,9
2. 150 фунт. сырого сѣрнокислого кали.....	96,5	17,6
3. 150 » трижды концентрированн. кали.	103,6	18,8
4. 96,5 » суперфосфата + 48,4 фунт. гуано.	108,1	20,05
5. 96,5 » суперфосфата + 48,4 фунт. гуано + 150 ф. концентр. кали.....	105,6	19,4
6. 116,3 » суперфосфата + 39,3 фунт. чилій- ской селитры.....	106,0	19,7
7. 116,3 » суперфосфата + 39,3 фунт. чилій- ской селитры + 150 фунт. сырого сѣрнокислого кали.....	108,0	18,7
8. 116,3 » суперфосфата + 39,3 фунт. чилій- ской селитры + 150 фунт. кон- центрированного кали.....	103,3	18,5

Опыты Корделя (Cordel) въ 1868 году ²⁾:

Почва.	Употреблено калійныхъ солей на морг. въ центнерахъ.	Урожай картофе- ля съ моргена въ берл. шеффел.	Содержаніе крах- мала въ %
1. Торфяная почва съ примѣсью глины	1 ¹ / ₂	120	20
	Не удобр. солью.	99	16
2. Песчаный сугли- нокъ.....	1 ¹ / ₂	95	22
	Не удобр. солью.	86	19 ¹ / ₂
3. Супесокъ.....	1.	70	24 ¹ / ₂
"	1.	75	24 ¹ / ₂
"	Не удобр. солью.	67	32 ¹ / ₂

¹⁾ Journal für Landwirthschaft. 1868, S. 67.

²⁾ Annalen der Landwirthschaft. 1868, II, S. 77.

Опыты Гурадце (Guradze) въ 1876 году ¹⁾:

ПОЧВА — ЛЕГКІЙ СУГЛИНОКЪ.	Урожай картофеля съ морген. въ кил.	Содержание крахмала въ %	Всего крахмала въ кил.
a) Безъ навоза:			
1. Безъ всякаго удобренія.....	7200	17,5	1260
2. 25 кил. хлористаго калія.....	7200	18,5	1332
3. 25 » бакеръ-гуано + 16 $\frac{2}{3}$ кил. кровяного удобр.....	7740	18,75	1451
4. 25 » бакеръ-гуано + 16 $\frac{2}{3}$ кил. кровяного удобр. + 25 кил. хлористаго калія	8100	19,5	1580
b) При удобреніи 5000 кил. навоза на каждый моргенъ:			
1. Одинъ навозъ.....	6030	19	1146
2. Навозъ + 150 кил. хлористаго калія.....	6030	18	1085
3. » + 16 $\frac{2}{3}$ кил. бакеръ-гуано + 12 $\frac{1}{2}$ кил. кровяного удобр.....	6030	18,5	1166
4. » + 16 $\frac{2}{3}$ кил. бакеръ-гуано + 12 $\frac{1}{2}$ кил. кровяного удобр. + 50 кил. хлористаго калія.....	6480	20	1296
5. » + 16 $\frac{2}{3}$ кил. бакеръ-гуано + 12 кил. кровяного удобр. + 100 кил. хлористаго калія	6660	18,75	1249

Изъ цѣлаго ряда опытовъ, говорящихъ за и противъ употребленія кали, какъ вспомогательнаго удобренія подъ картофель, мы привели лишь тѣ, которые, сравнительно съ остальными, оказались наиболѣе благопріятны и указываютъ вмѣстѣ съ тѣмъ на болѣе выгодный способъ употребленія калійныхъ солей. Изъ приведенныхъ опытовъ каждый хозяинъ самъ усмотритъ, при какомъ удобреніи и на какой почвѣ кали приносить наилучшіе результаты; принявъ въ соображеніе съ одной стороны цѣну, за которую можно пріобрѣсти калійное удобреніе, а съ другой — выгоду отъ ожидаемаго прироста крахмала, онъ довольно вѣрно можетъ решить вопросъ, стоитъ ли въ его хозяй-

1) Biederm. Centralbl. f. Agricultuzch. 1867, S. 186 и 189.

ствѣ или въ данной мѣстности примѣнять калійное удобреніе подъ картофель, иначе—окупится-ли оно, и если окупится, то въ видѣ какой смѣси.

Но особенный интересъ и значеніе для каждого занимающагося культурою картофеля представляютъ трехлѣтніе опыты надъ искусственными удобреніями, произведенныя въ большихъ размѣрахъ въ разныхъ экономіяхъ Саксоніи, подъ руководствомъ д-ра Меркера (Dr. Märker), профессора въ Галле. Эти опыты были предприняты по почину общества винокуровъ въ Гальберштадтѣ¹⁾). Указывая въ подстрочномъ примѣчаніи на подробные отчеты объ этихъ опытахъ, мы здѣсь ограничимся лишь окончательными выводами, къ какимъ привели эти опыты.

Въ 10 хозяйствахъ, производившихъ эти опыты въ 1877 году, съ примѣненіемъ искусственного удобренія—въ видѣ примѣси къ навозу (его вывозилось по 2400 пудовъ на десят.), получены слѣдующіе результаты: поля, удобренные, кроме навоза, еще и искусственнымъ удобреніемъ, давали, въ сравненіи съ такимъ же пространствомъ земли унавоженной, но безъ искусственного удобренія, большее количество крахмала; именно въ процентахъ всего урожая это увеличеніе составляло: въ имѣніи Кальверде съ песчаною почвою, при искусственномъ удобреніи—больше на 23,4%; въ Нинбергѣ, съ перегнойно-глинистою почвою—на 19,2%; въ Эмерслебенѣ, съ мергельною почвою—на 18,4; въ Ралау, съ супесчаною глиною—на 12,2%; въ Вестерэгельнѣ, съ суглинистою почвою—на 11,8%; въ Редергофѣ, съ известковою почвою—на 11,8%; въ Шланштертѣ, съ суглинистою почвою—на 10,8%; въ Зигерслебенѣ съ суглинистою почвою—на 9,6%.

На основаніи цѣлаго ряда вышеупомянутыхъ трехлѣтнихъ опытовъ, Меркеръ пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

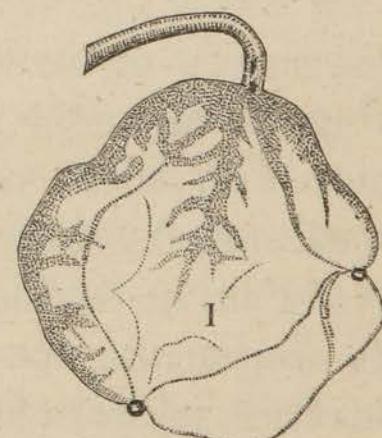
¹⁾ Zeitschr. f. Spiritus-Industr. 1878. Zeitschr. d. Landw. Centr.-Ver. d. Prov. Sachs. etc. 1877, № 3—5.

1) Азотистыя удобренія, при самостоятельномъ употреблениі ихъ, приносять болѣшую выгоду, нежели при примѣненіи ихъ со-вмѣстно съ навозомъ. 2) При прибавленіи къ азотистому удобре-нію значительного количества фосфорной кислоты, получается лучшій результатъ съ навознымъ удобреніемъ, чѣмъ безъ по-слѣдняго. 3) Фосфаты (фосфорнокислая соли) дѣйствуютъ сом-нительно при чистомъ употреблениіи ихъ; при смѣшениі же съ назовомъ урожаи картофеля значительно повышаются и количе-ственno, и качественно. 4) Но результаты получаются еще лучше, если къ навозу примѣшивать азотистое и фосфорнокислое удобре-нія. 5) Изъ всѣхъ азотистыхъ удобреній, при употреблениіи ихъ съ навозомъ, самымъ дѣйствительнымъ оказалась чилійская се-литра, если примѣнять ее одновременно съ фосфорнокислыми солями.

Самымъ выгоднымъ подсобнымъ къ навозу удобреніемъ оказалась смѣсь изъ 6—8 пуд. чилійской селитры и 12 пуд. бакеръ или машиланезъ-суперфосфата на 1 дес. При употреб-лениі искусственного удобренія подъ картофель, какъ и подъ каждое растеніе, выгода, получаемая отъ примѣненія того или другаго изъ нихъ, не можетъ быть исчислена теоретически, на однихъ анализахъ почвы и содержаніи золы въ воздѣльываемомъ растеніи, уже потому, что ни одинъ аналитикъ не въ состояніи опредѣлить вычисленіемъ реакціи, совершающейся въ почвѣ; отно-сительно этого онъ можетъ сдѣлать развѣ болѣе или менѣе вѣро-ятное предположеніе. Но ставить доходность имѣнія въ зависи-мость отъ предположеній было бы слишкомъ неблагоразумно: это непремѣнно повело бы къ безчисленнымъ промахамъ, могу-щимъ поглотить весь чистый доходъ хозяйства. Въ виду этого, всего надежнѣе решать вопросъ о степени выгодности искус-ственного удобренія путемъ непосредственного опыта на испы-тательномъ участкѣ. Тогда выводъ будетъ отличаться такою оп-редѣлительностью, какой не имѣеть теоретическое заключеніе, непріуроченное къ мѣстнымъ условіямъ.

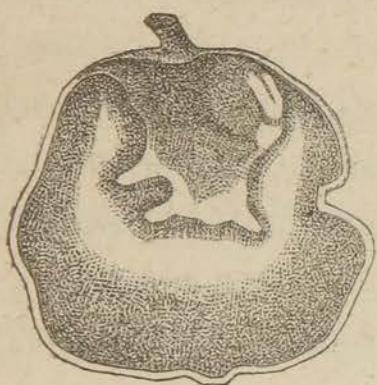
Особаго вниманія заслуживаетъ болѣй картофель, заражен-
ный мокрою гнилью (грибкомъ *Perenospora infestans*), — не только
при производствѣ картофеля въ своемъ собственномъ хозяйствѣ
для дальнѣйшей его переработки, но и при покупкѣ его со сто-
роны. Больной картофель можетъ причинить чрезвычайно боль-
шой убытокъ, заражая собою здоровый и уменьшая этимъ вы-
ходъ крахмала.

«Мокрая гниль» распространяется неимовѣрно быстро: цѣ-
лыя поля картофеля, сегодня еще совершенно здоровыя, черезъ
день могутъ заболѣть; тогда ихъ зелень покрывается темными
 пятнами, а черезъ нѣсколько дней она вянеть и погибаетъ. Съ
ботвы грибокъ переходитъ въ клубень, гдѣ онъ высасываетъ
крахмаль и поглощаетъ остальныя органическія и минеральныя
вещества. Такимъ образомъ, грибокъ этотъ перезимовываетъ въ
клубнѣ, а съ весны начинаетъ новый жизненный цикль. Зара-
женный этимъ грибкомъ картофель начинаетъ разлагаться,
гнить, отчего болѣзнь эта и получила свое название — «мокрой
гнили». Въ разрѣзѣ такой клубень, если зараза находится въ на-
чалѣ своего развитія, представляеть, какъ показываетъ Фиг. 6,
бурыя пятнышки въ срединѣ картофелины, отвѣтвляющіяся отъ
центральнаго ствола, гдѣ они болѣе развиты. Бурая окраска,
уничтожающая прозрачность картофеля, по
мѣрѣ развитія болѣзни, распространяется
по всему клубню. Если болѣй клубень,
только что зараженный грибкомъ *Perenos-
pora infestans*, прокипятить въ водѣ впро-
долженіи четырехъ часовъ, то незаражен-
ные имъ частицы клубня становятся отъ
кипяченія мучнистыми и мягкими, — сло-
вомъ, развариваются, какъ и у здороваго
картофеля, тогда какъ зараженная, пят-
нистая часть клубня отъ кипяченія до того твердѣеть, что
трудно ее раздавить пальцами. Вслѣдствіе развитія грибка,



Фиг. 6.

крахмаль растворяется и разлагается, превращаясь въ воду и углекислоту; бѣлокъ, жиръ и проч. служатъ къ образованію его ткани. Проба іодомъ даетъ возможность легко опредѣлить, на сколько крахмаль растворился въ пораженномъ клубнѣ: какъ показываетъ фиг. 7, всѣ части, содержащія еще крахмаль, окрашиваются въ синій цвѣтъ (указанный на Фигурѣ темными точками), тогда какъ части клубня, въ которыхъ крахмаль уже разложился или начинаетъ разлагаться, остаются неокрашенными.



Фиг. 7.

Клубни, зараженные этою болѣзнью даже въ малой степени, даютъ, при переработкѣ ихъ на крахмаль, незначительный выходъ, да и то низкаго сорта, вслѣдствіе невозможности отдѣлить крахмаль такихъ клубней отъ мелкихъ волоконъ. Большая часть крахмальныхъ крупинокъ большаго картофеля словно выдолблены, какъ это показано на фиг. 8,



Фиг. 8.

вслѣдствіе чего затрудняется также осѣданіе ихъ въ чанахъ и очистка крахмала отъ мелкой примѣси волоконъ. Кромѣ того, такія крупинки большаго картофеля не рѣдко вызываютъ въ чанахъ броженіе, вредно вліяющее на очистку крахмала, не давая ему осѣсть. Это броженіе легко остановить сѣрной кислотой (къ водѣ, употребляемой для осажденія крахмала, нужно прибавить 0,1% кислоты).

«Гнилая болѣзнь» скоро переходитъ отъ больныхъ клубней къ здоровымъ, при прикосновеніи ихъ между собою, отчего эта болѣзнь чрезвычайно быстро распространяется въ подвалахъ и другихъ хранилищахъ картофеля, если послѣдній, до ссыпанія въ хранилище, не былъ освобожденъ отъ больныхъ клубней посредствомъ сортированія или отбора руками. Вотъ почему отборка большаго картофеля — необходимая операциѣ, для предохра-

ненія всей массы отъ зараженія, а завода—отъ большаго убытка, если-бы даже эта отборка обошлась сравнительно не дешево. Мѣры предохраненія картофеля отъ этой болѣзни суть:

1) Выборъ болѣе сухой и рыхлой почвы подъ культуру картофеля. По многочисленнымъ наблюденіямъ хозяевъ, излишняя сырость въ почвѣ содѣйствуетъ распространенію «гнилой болѣзни», что и подтверждается тѣмъ, что въ мокрое, дождливое лѣто болѣзнь эта свирѣпствуетъ болѣе, чѣмъ въ сухое.

2) Выборъ сортовъ картофеля менѣе восприимчивыхъ къ этой болѣзни. Такъ, сорта съ красной и шершавой поверхностью, какъ болѣе толстокожіе, оказались менѣе восприимчивыми, чѣмъ сорта свѣтлые, имѣющіе болѣе тонкую кожицу.

3) Возможно частый обмѣнъ сѣменного картофеля, причемъ, разумѣется, слѣдуетъ наблюдать за тѣмъ, чтобы обмѣниваемый картофель не былъ больнымъ.

4) Избѣгать частаго возвращенія картофеля на то-же мѣсто.

5) Тщательная отборка больнаго картофеля отъ здороваго, передъ укладкой его въ хранилище, и осмотръ во время храненія.

Сортированіе картофеля передъ укладкой его на зиму очень важно уже въ виду того ущерба, какой можетъ быть нанесенъ зараженіемъ мокрою гнилью значительной части партіи; кроме того, отсортировываніе крупнаго здороваго картофеля отъ мелкаго имѣть также и большое техническое значеніе. Какъ сказано было въ началѣ этой главы, крупные клубни содержать большій процентъ крахмала, чѣмъ мелкіе того-же сорта; стало быть, крупный картофель, выросшій при одинаковыхъ культурныхъ условіяхъ, представляетъ собою болѣе цѣнныій материалъ крахмального производства, чѣмъ мелкій. Разъ въ урожаѣ съ одного и того-же поля получается материалъ и болѣе, и менѣе цѣнныій, его должно подвергнуть сортированію по слѣдующимъ соображеніямъ: Отдѣливъ крупный картофель отъ мелкаго и сохранивъ первый отдѣльно отъ втораго, хозяинъ можетъ начать съ переработки болѣе цѣннаго материала (крупнаго картофеля), не

подвергая его большому риску порчи, которая неизбежна въ небольшихъ размѣрахъ, даже при тщательномъ сбереженіи его; при неблагопріятныхъ же условіяхъ, эта порча бываетъ очень значительна, достигая нерѣдко 5% и болѣе. Послѣ своевременной переработки крупнаго картофеля, надлежитъ переработать менѣе цѣнныи, мелкій картофель, порча котораго никогда не можетъ принести такого убытка, какъ порча болѣе цѣннаго, крупнаго картофеля. Если же часть урожая картофеля назначается еще для другихъ потребностей, напр. въ пищу людямъ или на кормъ скоту, то отобранный мелкій картофель, какъ болѣе богатый белковыми веществами (протеиномъ), съ большою пользою можетъ быть употребленъ на это, крупный же, цѣнныи материалъ пойдетъ на крахмальное производство. Сортированіе картофеля по величинѣ и переработка сперва крупнаго картофеля тѣмъ практическѣе, чѣмъ въ большихъ размѣрахъ ведется переработка и чѣмъ затруднительнѣе тщательное ручное отбираніе больнаго картофеля.

Для сортированія картофеля по величинѣ употребляютъ слѣдующій незатѣйливый снарядъ: изъ узенькихъ досокъ сколачиваютъ рамку, шириной въ 3 фута, а длиною въ 6 фут.; къ обѣимъ сторонамъ ея придѣлываютъ прямостоящій край, а вмѣсто дна, поперегъ рамки, прибиваются узенькие желѣзные прутья въ такомъ разстояніи одинъ отъ другаго, чтобы между ними могъ пройти только мелкій картофель, а крупный перекатывался бы по поверхности. Приступая къ сортировкѣ картофеля, эту рамку ставятъ въ наклонномъ положеніи такъ, чтобы ея нижняя часть касалась отдушины погреба, надъ тѣмъ мѣстомъ, где намѣриваются хранить крупный картофель; затѣмъ подъ наклонною плоскостью рамки помѣщаются корзину для собиранія мелкаго картофеля. Такимъ образомъ, если сыпать картофель на верхнюю часть рамки, то крупный докатится до другаго ея конца и попадетъ въ погребъ, а мелкій провалится сквозь промежутки желѣзныхъ прутьевъ, прямо въ подставленную корзину, изъ ко-

торой его и пересыпаютъ въ другой подвалъ или хранилище. Послѣ разсортированія картофель по величинѣ, отборка больнаго картофеля сильно облегчается. Сортированіе картофеля слѣдуетъ производить послѣ достаточной просушки и провѣтриванія его, передъ самой укладкой въ хранилище или подвалъ.

Мерзлый картофель, по оттаяніи, быстро загниваетъ. Пострадавшій отъ мороза картофель сильно теряетъ въ качествѣ, какъ сырой материалъ крахмального производства, давая лишь незначительный выходъ крахмала. Пайенъ объясняетъ уменьшеніе выхода крахмала изъ мерзлого картофеля чисто механическимъ вліяніемъ мороза на стѣнки клѣточекъ, заключающихъ крахмальныя крупинки. Стѣнки клѣточекъ отъ дѣйствія мороза теряютъ крѣпость, вслѣдствіе чего, при растираніи картофеля, меньше сопротивляются теркѣ и попадаютъ въ мязгу неразодранными, унося съ собою и заключающіяся въ нихъ крупинки крахмала въ отбросъ, т. е. въ промытую мязгу. Нѣкоторые заводчики увѣряютъ, будто слегка подмерзлый картофель, если его тотчасъ по оттаяніи подвергнуть переработкѣ, даетъ выходъ крахмала не только не меньшій, но иногда даже болѣшій сравнительно съ выходомъ изъ немерзлого картофеля. Это объясняется тѣмъ, что вода, обращаясь въ ледь отъ легкаго мороза, разрыываетъ клѣточки, содержащія крахмальныя зернышки, и этимъ какъ бы помогаетъ работѣ терки, т. е. измельченію клѣточекъ, отчего облегчается и вымываніе крахмала. Въ случаѣ невозможности приступить тотчасъ же къ переработкѣ только-что оттаявшаго картофеля, выходъ крахмала, какъ уже было сказано, сильно уменьшится въ сравненіи съ выходомъ его изъ немерзлого картофеля. Такимъ образомъ, замерзаніе картофеля всегда влечетъ за собою убытки при крахмальномъ производствѣ.

Процентный составъ картофеля также зависитъ отъ времени уборки его, причемъ ранняя уборка часто сопряжена съ ущербомъ въ процентномъ содержаніи крахмала. Опыты, предпринятые близъ Маріенфельда, дали слѣдующіе результаты: при оди-

наковихъ уловіяхъ воздѣльванія, при одинаковой обработкѣ почвы, картофель, убранный 17, 18 и 19 сентября, въ количествѣ 37,96 центн. на 1 моргенъ, содержалъ 24,44% крахмала, тогда какъ при уборкѣ 30 и 31 октября было получено 39,55 центн. на моргенъ, съ 21,48% крахмала, что составляетъ разницу въ 8 пудовъ крахмала на каждую десятину. Пфафъ тоже занимался этимъ вопросомъ и нашелъ слѣдующую разницу въ содержаніи крахмала:

Клубни содержа-
ли крахмала.

Въ началѣ іюля.....	8%
» концѣ.....	11,33%
» серединѣ августа.....	12,33%
» концѣ.....	13%
» серединѣ сентября.....	17%

Кромѣ того, найдено, что, при хорошемъ сохраненіи картофеля, процентное содержаніе крахмала увеличивается, по мѣрѣ дозрѣванія послѣдняго; такъ, изслѣдованія показали, что:

въ августѣ картофель содержалъ	9,6 до 10,4%	крахм.
» сентябрѣ » »	13,3 » 15,8%	»
» октябрѣ » »	13,3 » 16,7%	»
» ноябрѣ до марта	15,8 » 18,7%	»
» апрѣлѣ » »	11,7 » 15,8%	»
» маѣ » »	8,3 » 11,7%	»

Изъ этого видно, что, при хорошемъ сбереженіи, картофель богаче всего крахмаломъ въ ноябрѣ по мартъ включительно. Въ практикѣ крахмального производства наибольшій выходъ крахмала получается въ ноябрѣ, декабрѣ, январѣ и февралѣ; въ марта-же выходъ сильно уменьшается; этотъ практическій выводъ подтверждается изслѣдованіями Декандоля. Уменьшеніе процентнаго содержанія крахмала въ клубняхъ къ веснѣ объясняется превращеніемъ его въ декстринъ и сахаръ, для питанія моло-

дыхъ ростковъ; чѣмъ болѣе картофель физіологически приближается къ пусканію ростковъ, тѣмъ сильнѣе убываетъ въ немъ процентное содержаніе крахмала, независимо отъ времени года. Такъ, напр., если картофель сохраняется при условіяхъ столь неблагопріятныхъ, что уже въ февралѣ пускаетъ ростки, то процентное содержаніе крахмала сильно уменьшается уже въ январѣ. Картофель, начинающій пускать ростки, уже не годится для производства крахмала, ибо получаемый изъ него продуктъ часто не окупаетъ затратъ на его добываніе.

Мы видѣли, что плохое сохраненіе картофеля вызываетъ распространеніе «мокрой гнили», замерзаніе, проростаніе и вообще порчу картофеля, отчего сильно терпитъ производство, часто не окупая затратъ. Ясно, слѣдовательно, какое важное значеніе имѣеть вопросъ о цѣлесообразномъ храненіи картофеля. Имъ-то теперь мы и займемся.

Сохраняютъ картофель, смотря по мѣстнымъ условіямъ, въ подвалахъ, въ особыхъ погребахъ, въ ямахъ и, наконецъ, въ кучахъ. Къ какому изъ перечисленныхъ типовъ хранилище ни принадлежало бы, главною заботою, при устройствѣ его, должно быть устраненіе тѣхъ причинъ, которыя могутъ вызвать порчу клубней, именно: *устраненіе вліянія мороза*, механически разрушающаго ткань картофеля, вслѣдствіе чего онъ не только даетъ малый выходъ крахмала, но и загниваетъ вскорѣ послѣ оттаиванія; далѣе, *устраненіе излишней теплоты*, сильно способствующей пусканію ростковъ, отчего теряется большое количество крахмала, и, наконецъ, *устраненіе сырости*, составляющей одну изъ главныхъ причинъ порчи картофеля, такъ какъ отъ нея онъ плѣсневѣеть и гниетъ. Въ видахъ хорошаго сохраненія картофеля, хранилища должны быть устроены такимъ образомъ, чтобы въ теплую погоду ихъ можно было провѣтривать, а въ холодную — предохранять отъ вреднаго вліянія низкой температуры.

Поэтому, при постройкѣ погреба, должно быть обращено

особенное вниманіе на его провѣтриваніе и поддержаніе въ немъ одинаковой температуры. Для успѣшнаго сохраненія картофеля въ погребѣ температура, воздуха въ немъ должна быть около 6° Ц.= $4,8^{\circ}$ Р. Картофель, собранный и привезенный съ пашни, разстилаютъ на полу подвала или погреба и оставляютъ здѣсь отъ 8 до 10 дней для выпариванія; затѣмъ отдѣляютъ приставшую къ картофелю землю, перекатывая его по рѣшету, состоящему изъ рамки, дно котораго обито брусками въ такомъ разстояніи одинъ отъ другаго, чтобы они пропускали только землю, а не картофелины. Если же уборка произведена, по необходимости, въ дождливую погоду и къ картофелю пристало очень много земли, то его очищаютъ слѣдующимъ образомъ: продолговатое рѣшето (снабженное по обѣимъ сторонамъ двумя колесами, находящимися ближе къ его серединѣ, чѣмъ къ концамъ) ставятъ на прочный станокъ о четырехъ ножкахъ, соединенныхъ сверху толстой рамкой, по обѣимъ сторонамъ которой устроены рейки для хода упомянутыхъ колесъ; затѣмъ всыпаютъ известное количество картофеля въ рѣшето, и двое работниковъ двигаютъ его взадъ и впередъ, причемъ приставшая земля отдѣляется и проваливается сквозь рѣшето. Для удаленія картофеля изъ рѣшета, въ концѣ рамки послѣдняго должна находиться задвижка, а подъ нею большой скатъ; слѣдуетъ только поднять эту задвижку, и рѣшето опорожнится, чemu также можно способствовать поднятіемъ противоположнаго конца.

Во время этихъ приготовительныхъ работъ, слѣдуетъ провѣтривать погребѣ какъ можно лучше; въ отдѣленіяхъ, назначенныхъ для укладки картофеля, посыпать полъ пескомъ, предварительно высушеннymъ, на 4 дюйма, а кругомъ, по стѣнамъ, настлать сухой соломы, чтобы помѣщаемый картофель не прикасался къ нимъ. Когда все это сдѣлано, кладутъ картофель въ назначенное мѣсто, но не выше $1\frac{1}{2}$ арш.; пока не предвидится настоящаго мороза, отдушины погреба или подвала оставляютъ открытыми, и только на ночь запираютъ дверь. При первомъ по-

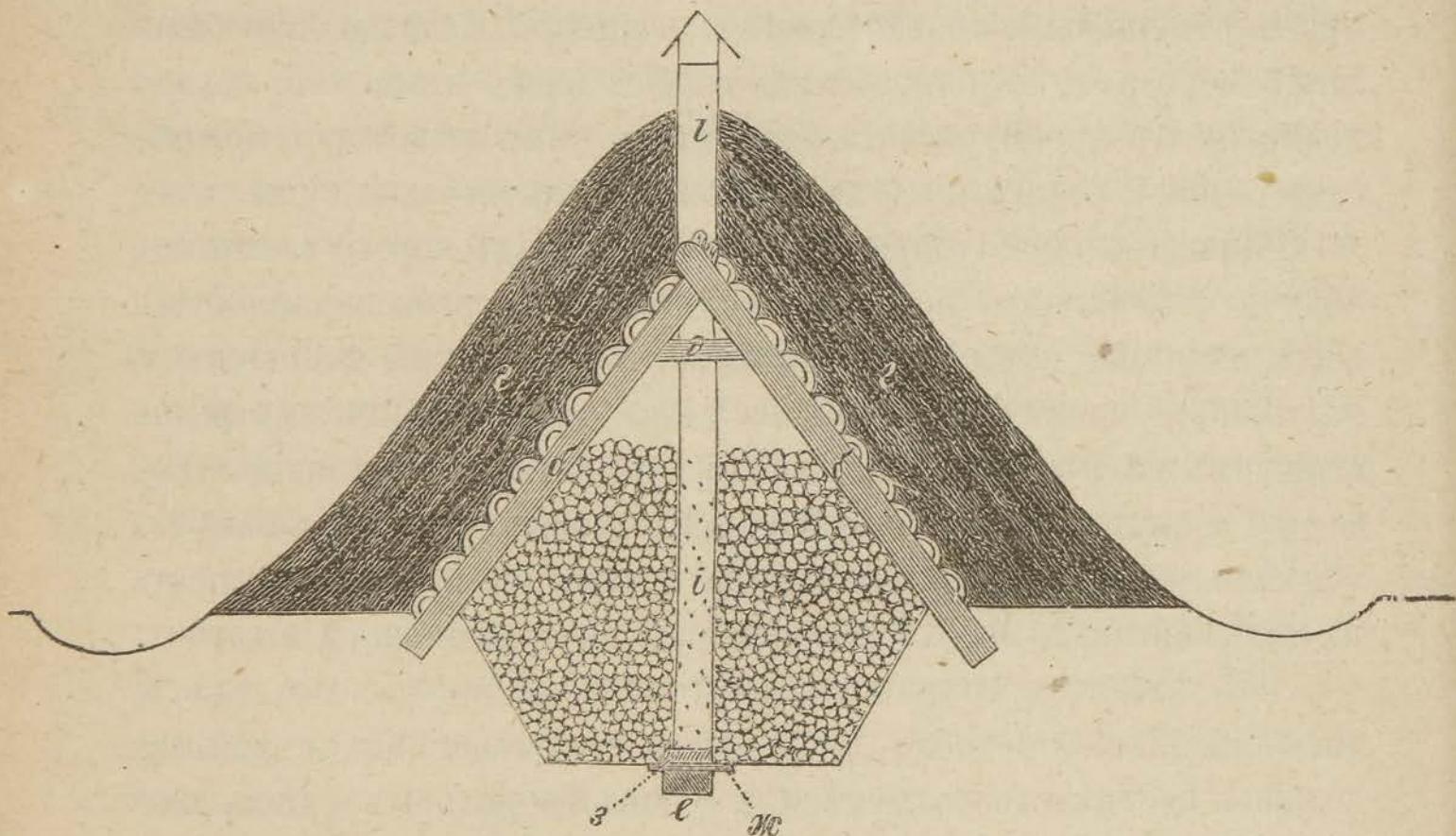
явлениі даже незначительныхъ морозовъ, отдушины къ вечеру слегка закрываются, а днемъ, когда теплѣе, ихъ держать открытыми. При усилениі мороза, закрываютъ отдушины плотнѣе и, по мѣрѣ надобности, покрываютъ ихъ, равно какъ и весь полъ подъ навѣсомъ, лошадинымъ пометомъ. Отъ времени до времени нужно посѣщать внутренность погреба и наблюдать за температурою въ немъ, чтобы когда слѣдуетъ произвести настилку на картофель сухой ржаной соломы. Если зимою въ погребѣ сдѣлается слишкомъ тепло, то слѣдуетъ тотчасъ же нѣсколько открыть отдушины и провѣтривать помѣщеніе. Если же, при большихъ морозахъ, въ погребѣ накопилось много влаги, то, по невозможности провѣтриванія, сжигаютъ тамъ нѣкоторое количество соломы, отчего воздухъ становится значительно суще.

Раннею весною убираютъ сложенную надъ картофелемъ солому и, чтобы дать поскорѣе выйтіи изъ погреба испареніямъ, выдѣляющимся изъ сохраняемаго картофеля, также открываютъ отдушины, преимущественно на ночь, дабы воздухъ внутри не слишкомъ нагрѣвался. Если же, при извѣстномъ состояніи атмосферы и внутренности погреба, провѣтриваніе оказалось бы безуспешнымъ, а на стѣнѣ успѣла уже показаться плѣсенъ и сырость въ видѣ капель, то необходимо вытиратъ до-суха стѣны и потолокъ.

Что касается сохраненія картофеля на зиму въ подвалахъ, то и послѣдніе, подобно погребамъ, въ отношеніи устройства должны соотвѣтствовать цѣли и удовлетворять въ одинаковой степени вышеизложенными условиямъ. Назначенное для сохраненія картофеля мѣсто обкладываютъ соломою, полъ точно также посыпаютъ сухимъ пескомъ и на немъ кладутъ картофель слоемъ той же толщины, т. е. въ $1\frac{1}{2}$ аршина, пересыпая его тщательно пескомъ, или золой торфа и бураго угля (по совѣту Шаттенмана), или мелкимъ древеснымъ углемъ (Артусъ), или же, наконецъ, известью (Вильморенъ).

Сбереженіе большаго количества картофеля въ подвалахъ почти невозможно, во-первыхъ, потому, что подвалы, въ особен-

ности находящіеся подъ жилыми постройками, всегда страдаютъ сыростью или какимъ-либо другимъ недостаткомъ, вредно отзывающімся на сохраняемомъ въ немъ продуктѣ; во-вторыхъ, рѣдко имѣется въ наличности необходимое число подваловъ. Самое лучшее помѣщеніе для сбереженія большаго количества картофеля—это погреба, специально для этой цѣли выстроенные, если только они удовлетворяютъ вышеупомянутымъ требованіямъ. Желая указать на болѣе практическое устройство картофельного погреба, приводимъ здѣсь выписку изъ статьи извѣст-



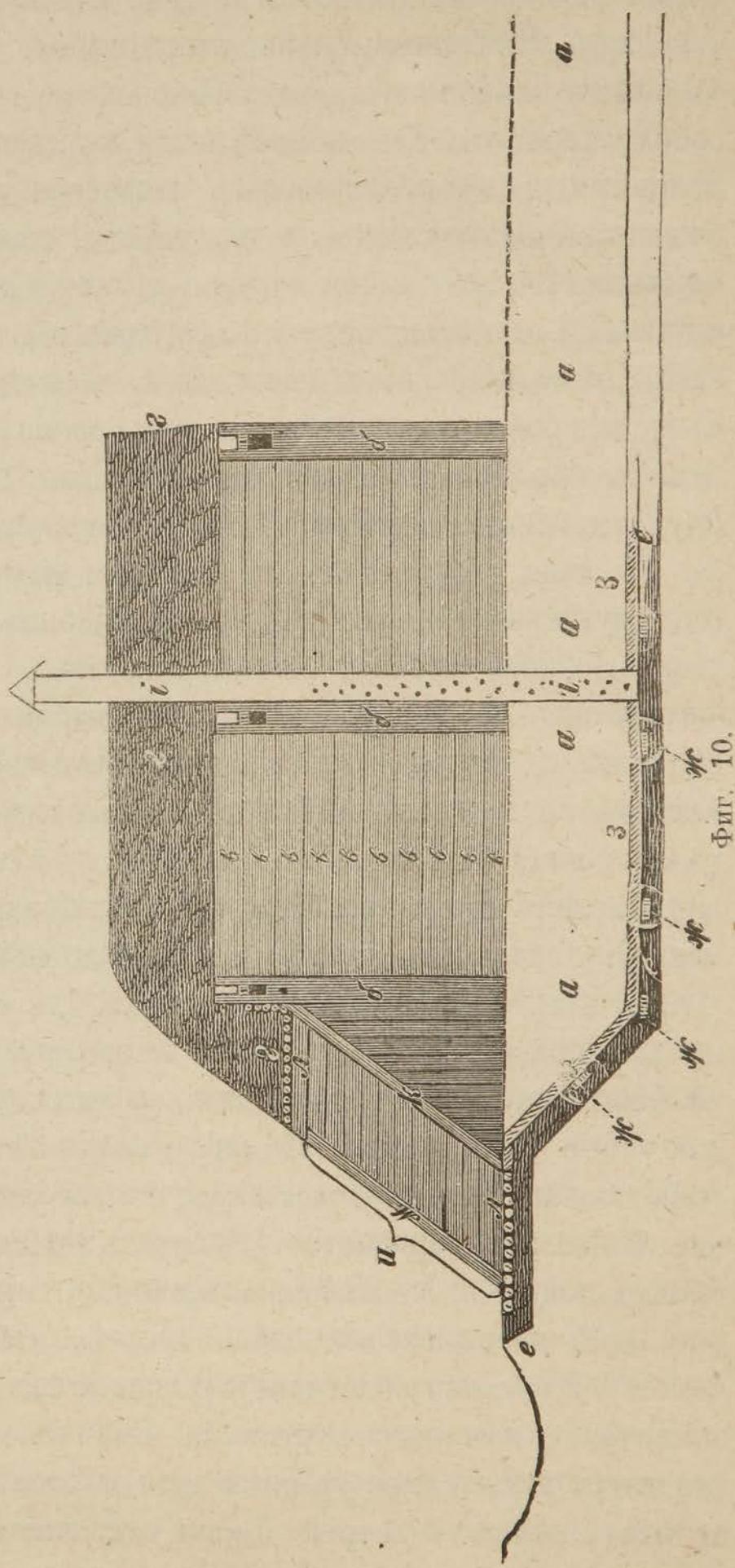
Фиг. 9.

наго тульскаго хозяина П. И. Левицкаго, въ которой онъ описываетъ картофельный погребъ, употребляемый въ его мѣстности, въ хозяйствахъ съ значительными посѣвами картофеля, и удовлетворяющій, по словамъ автора, всѣмъ требованіямъ¹⁾.

«Погребъ, какъ видно изъ фиг. 9 и 10, состоитъ изъ болѣе

¹⁾ См. «Землед. Газета» 1879, стр. 111, «Письма изъ с. Алексѣевскаго» (VIII) П. И. Левицкаго.

или менѣе длинной канавы *a*, дно которой имѣеть 1 арш. 12 вершк. ширины, верхъ—4 арш., глубина же ея 1 арш. 4 вершка. Надъ канавой ставятся прочные стропила *b*, на края канавы, такъ что ширина канавы и составляетъ почти весь разводъ стропиль. Стропила имѣютъ 4 арш. длины, изъ которыхъ 8 вершковъ зарыты въ землю. Разстояніе одной пары стропиль отъ другой, въ моихъ погребахъ, равно 2 арш. 10 вершк.; чѣмъ прочнѣе накатникъ, тѣмъ больше можетъ быть увеличено это разстояніе, и наоборотъ — чѣмъ онъ слабѣе, тѣмъ меньше должно быть разстояніе. На стропила кладется накатникъ *c* изъ пластинъ, досокъ или даже плетня (плетень надо класть поперегъ по-



Фиг. 10.

греба, чтобы заплетенные въ него колья ложились концами на стропила). Накатникъ смазывается глиною, и затѣмъ насыпается земляная покрышка \imath , толщиною не менѣе 1 арш., выстилая сверху дерномъ. Въ помощь шипу и проушкамъ въ стропилахъ дѣлаются маленькие, прочные подлегера ∂ ; а для того, чтобы они не мѣшали ходить, надо ставить ихъ выше, подъ самыи шипомъ. Во всю длину погреба дѣлается каналъ e , вершковъ 6 ширины и глубины; поперегъ его кладутся полѣнья $ж$, а по нимъ, вдоль, онъ покрывается досками $з$, такъ чтобы клубни не могли въ него провалиться. Этотъ каналъ, выходя концами подъ колодами и порогами наружу, служить для вентиляціи, въ чёмъ ему помогаютъ досчатыя трубы i , которыхъ, при длинѣ подвала въ 10 саж., достаточно сдѣлать три штуки, на равномъ другъ отъ друга разстояніи. Въ моихъ погребахъ трубы эти проходятъ только сквозь крышу, оканчиваясь подъ накатникомъ; но, кажется, было бы лучше продолжать ихъ до канала, какъ это изображено на рисункѣ, такъ какъ въ этомъ случаѣ онъ вытягивали бы воздухъ изъ всей толщи картофеля, и вентиляція достигалась бы лучше; при этомъ въ ихъ нижнихъ, заваливаемыхъ картофелемъ концахъ, надо сдѣлать буравцемъ или центровою перкою небольшія отверстія. Въ подобномъ случаѣ (длинныхъ трубъ) влага, образующаяся въ нихъ отъ испаренія, стекала бы на дно подвала, въ каналъ, и не мочила бы картофеля. Чтобы избѣжать послѣдняго, при моихъ короткихъ трубахъ, я подставляю подъ нихъ шайки. На зиму, когда начинаются большіе морозы, каналъ затыкается съ наружи соломою наглухо; весною же онъ снова откупоривается. Двери въ подвалъ и помѣщаются на обоихъ концахъ; а если подвалъ длиненъ, то посерединѣ дѣлаются еще однѣ двери или нѣсколько дверей, такъ какъ это въ значительной степени облегчаетъ ссыпаніе въ подвалъ и—главное—выгребаніе изъ него картофеля. Впрочемъ, слѣдуетъ замѣтить, что двери эти—самое уязвимое для мороза мѣсто, а потому надо избѣгать лишнихъ дверей. Двери устраиваются слѣдующимъ об-

разомъ: къ послѣдней парѣ стропиль приваливаются двѣ при-
толки *к* (фиг. 10) съ пазами, въ которыя врубаются, тоже па-
женныя, верхникъ и нижникъ; такимъ образомъ получается при-
толка первой двери; въ нее вдалбливается бруски *л*, длина ко-
торыхъ равна будущей толщинѣ земляной покрышки, и на концы
присаживается связанныя вторая колода *м*, для второй наружной
двери, которая приходится заподлицо съ земляною крышею.
Пространство между двумя колодами обѣльвается, какъ это
видно изъ фиг. 10, досками или накатникомъ. Двери дѣлаются
безъ петлей, выемныя, чтò гораздо удобнѣе, — иначе, при ссы-
паніи и выгребаніи клубней, онѣ мѣшали бы; кромѣ того, косое
положеніе брусковъ *л*, съ наложенными на нихъ накатникомъ, не
позволитъ открывать дверь на петляхъ.

«Вотъ и все описаніе собственно устройства погребовъ; ска-
жу теперь объ уходѣ за ними. Все лѣто погрѣбъ стоитъ настежь,
безъ дверей, чтò необходимо для хорошей просушки, — сквозной
вѣтеръ помогаетъ этому, и съ этою же цѣлью лучше всего да-
вать погребамъ направленіе съ С. на Ю. Осенью корнеплоды
сыпаются въ него черезъ рѣшетку, которая ставится въ дверяхъ;
благодаря этому, земля, которой бываетъ довольно много,
особенно если картофель насыпался въ полѣ съ земли лопатами,
проваливается черезъ эту рѣшетку. Насыпается подвалъ при-
близительно такъ, чтобы можно было пролѣзть подъ подлегерь
(какъ видно на фиг. 9), такъ какъ здѣсь нечего бояться толщины
насыпанного слоя; мнѣ приходилось насыпать такъ толсто со-
вершенно сырой картофель, во время дождливой уборки, и никакой
порчи не происходило; напротивъ, картофель просыхалъ че-
резъ нѣкоторое время, и грязь обваливалась съ него. Когда под-
валъ насыпанъ уже, то надо осмотрѣть: не засорились ли концы
канала, и такимъ образомъ, если нѣть еще морозовъ, то подвалъ
остается открытымъ; на ночь приставляются только наружныя
двери, которые утромъ открываются. По мѣрѣ увеличенія моро-
зовъ, надо лучше закрывать двери, но не лѣниться открывать

ихъ, если днемъ тепло. Съ началомъ большихъ морозовъ, первыя, внутреннія двери ставятся ладно въ пазы, заваливаются,— самое лучшее, какъ это доказано опытомъ, ухоботьемъ; затѣмъ ставятся вторыя двери, которыя въ свою очередь въ декабрѣ и январѣ покрываются навозомъ или соломою. Привалку ухоботя и навоза или соломы дѣлать не сразу, ухоботьемъ завалить сначала нижнюю половину дверей, а потомъ уже, съ увеличенiemъ морозовъ, набить имъ все пространство между дверьми. Въ особенности удобны эти погреба тѣмъ, что можно всю зиму контролировать въ нихъ состояніе корнеплодовъ, и это необходимо дѣлать разъ или два въ мѣсяцъ, особенно послѣ рѣзкихъ перемѣнъ погоды; въ этихъ случаяхъ иногда оказывается, что надо увеличить закупорку дверей, иногда наоборотъ — убавить. Верхнія трубы служатъ также индикаторами того, что дѣлается въ погребѣ. Въ эти трубы можно опускать, на шнуркѣ, термометры, которые укажутъ—что надо дѣлать въ данномъ случаѣ. Предупреждаю еще объ одномъ обстоятельствѣ, состоящемъ въ томъ, что новые погреба, пока на нихъ не улеглась еще совсѣмъ земля, даютъ трещины отъ осадки земли, а по этимъ трещинамъ можетъ пройти морозъ. У меня былъ такой случай съ однимъ изъ погребовъ въ первый годъ его постройки; въ декабрѣ уже, кажется, оказалось при осмотрѣ, что верхъ промерзъ и отъ испареній весь покрылся ледяною корою; позднѣе однакоже оказалось, что пострадалъ только верхній слой картофеля, примѣрно на два или три клубня въ глубину, который и былъ снятъ весною, пока не оттаялъ еще. При очень большихъ морозахъ верхнія трубы закупориваются пучками соломы или задвижками.

«Въ концѣ февраля или въ началѣ марта, смотря по погодѣ, погребъ начинаютъ открывать, т. е. верхнія трубы болѣе не закрываютъ, навозъ или солому съ наружныхъ дверей снимаютъ, ухоботье на внутреннихъ дверяхъ оставляютъ только на нижнихъ половинахъ; наконецъ, выгребаютъ его совсѣмъ, и затѣмъ, въ ясные дни, но когда еще лежитъ снѣгъ, въ полдень, открываютъ

совсѣмъ двери. Если, паче чаянія, окажется, что картофель промерзъ, то мерзлый надо отобрать и выкинуть, а если отъ избытка тепла онъ проросъ, то надо его остудить, отсортировать и т. д.»

Устройство такого погреба и уходъ за нимъ вполнѣ цѣлесообразны, а потому мы предпочли представить описание его, вместо того, чтобы приводить рисунки нѣмецкихъ погребовъ, никѣмъ еще неиспытанныхъ ни въ средней, ни въ сѣверной полосѣ Россіи, въ отношеніи ихъ пригодности при нашихъ морозахъ и суровости климата.

Въ хозяйствахъ, или на мелкихъ крахмальныхъ заводахъ, устройство особыхъ погребовъ для храненія картофеля, даже самыхъ незатѣйливыхъ, оказывается невыгоднымъ, въ особенности если переработка длится какихъ-нибудь два, много три мѣсяца, такъ что ко второй половинѣ января картофель весь переработанъ. На такихъ заводахъ всего выгоднѣе хранить картофель въ кучахъ надъ землею.

Для этого выбираютъ вполнѣ сухое, возвышенное мѣсто, дѣлаютъ выемку земли въ 7 дюймовъ (4 вершка) глубины, въ 6 фут. ($2\frac{1}{2}$ арш.) ширины и произвольной длины, смотря по надобности. Выкопанную землю откидываютъ подальше въ сторону; въ сдѣланное углубленіе всыпаютъ, до уровня почвы, картофель, на которомъ опять складываютъ клубни кучею, въ видѣ крыши, тупой съ обѣихъ сторонъ и на такую вышину, на какой онъ можетъ держаться, не разсыпаясь. При этомъ нужно соблюдать, чтобы картофель не занималъ слишкомъ много мѣста по сторонамъ углубленія; куча надъ уровнемъ земли должна имѣть не болѣе трехъ аршинъ ширины въ разрѣзѣ, иначе испаренія изъ картофеля задерживаются, вслѣдствіе чего онъ портится. Сверху и по сторонамъ картофель покрываютъ слоемъ ржаной соломы, въ $1\frac{1}{2}$ фута (10 вершк.) толщины; затѣмъ все это засыпаютъ на $3\frac{1}{2}$ фут. ($1\frac{1}{2}$ арш.) землею, которую плотно утрамбовываютъ. Впрочемъ, относительно толщины этихъ предохранительныхъ

слоевъ должно сообразоваться съ климатомъ. Картофель складываютъ въ кучи, по возможности, позднею осенью, а для свободнаго выхода поднимающихся изъ него испареній устраиваютъ изъ дощечекъ, четырехъугольныя трубы, каждая ширину отъ $3\frac{1}{2}$ до 4 дюйм. и вставляютъ ихъ надъ картофелемъ такъ, чтобы, проходя однимъ концомъ черезъ разрытую для этой цѣли покрышку, онъ только касались тонкаго слоя соломы, нарочно оставленнаго надъ картофелемъ, а другимъ концомъ выходили бы наружу, возвышаясь надъ кучею. Эти трубы размѣщаются по всей длинѣ кучи, на разстояніи 6 футовъ одна отъ другой, въ наклонномъ положеніи отъ сѣвера къ югу. Разрытую при установкѣ этихъ отдушинъ землю необходимо плотно утрамбовать. Но чтобы сырость по трубкамъ не могла проникать внизъ, онъ должны имѣть въ мѣстахъ выхода надъ землею, по лицевымъ сторонамъ, выступъ, препятствующій проникновенію сырости прямо внизъ. Вокругъ сложенной кучи, въ разстояніи отъ него на 3 фута ($1\frac{1}{4}$ арш.) — не ближе, вырывается канава въ 3 фута ($1\frac{1}{4}$ арш.) ширину, а глубиною въ $2\frac{1}{2}$ фута (1 арш.). Для отвода сырости канава должна имѣть надлежащее паденіе. Между канавою и картофельнымъ хранилищемъ выводятъ насыпь изъ земли на $2\frac{1}{3}$ фута (1 арш.) выше канавы, для защиты отъ сырости и отъ сильнаго мороза, который особенно сильно дѣйствуетъ на поверхность почвы. Въ сухую погоду оставляютъ трубы открытыми, въ случаѣ же дождя покрываютъ ихъ снопами соломы; при наступленіи мороза затыкаютъ каждую трубу острымъ концомъ снопа, а сверху покрываютъ ихъ большимъ снопомъ. Чемъ куча длиннѣе, тѣмъ лучше, ибо длинныя кучи имѣютъ много преимуществъ передъ короткими: онъ требуютъ меньше матеріала для покрышки, гораздо меньше подвержены обваламъ и промерзанію, да и земля съ нихъ труднѣе сползаетъ. Въ общемъ величина кучи должна соответствовать количеству переработываемаго продукта въ теченіи извѣстнаго времени и на храненіе котораго есть мѣсто въ зданіи самаго завода, дабы зимою, рас-

крывъ кучу и начавъ ее возить, не пріостанавливать эту работу, пока вся куча не будетъ свезена куда слѣдуетъ. Въ противномъ случаѣ, при остановкѣ работы, т. е. при перевозкѣ кучи по частямъ, картофель можетъ подмерзнуть и испортиться.

Картофель лучше всего сберегается при температурѣ въ 6° Ц. (4,8 Р.); вообще колебанія температуры не должны превосходить 2 и 6°; если она ниже, то кучу слѣдуетъ защитить теплою покрышкою; если же температура выше, то нужно открыть верхушку кучи въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Температура свыше 10° Ц. (8,8 Р.) указываетъ на начинающееся, а еще высшая — на усиленное гніеніе картофеля кучи. Разъ будетъ замѣчена такая температура, слѣдуетъ сейчасъ же раскрыть кучу и удалить согрѣвшіеся и загнившіе клубни; только такимъ образомъ и можно предотвратить зараженіе прилегающихъ къ нимъ здоровыхъ клубней. Определеніе температуры необходимо дѣлать во все время сбереженія.

Оно сильно облегчается употребленіемъ особаго термометра, изобрѣтеннаго для этой цѣли маріенфельдскимъ хозяиномъ Кипертомъ¹⁾. Это — обыкновенный термометръ Реоюра, около 3-хъ футовъ длины, вставленный въ латунную трубку, которая на верху имѣеть рукоятку, а внизу оканчивается продыраненнымъ наконечникомъ, где и помѣщенъ ртутный шарикъ. Шкала занимаетъ верхнюю часть прибора. Во избѣжаніе поломки термометра, слѣдуетъ предварительно пробить въ кучахъ, съ помощью желѣзного кола, отверстія, на разстояніи 2 — 3 саж. другъ отъ друга, и черезъ нихъ вставлять приборъ въ кучи. Въ нѣсколько минутъ температура кучи сообщается термометру, и ее можно отсчитать очень удобно вѣкъ кучи по шкалѣ. При испытаніяхъ слѣдуетъ вести запись и въ ней отмѣтить номеръ кучи, мѣсто испытанія и температуру. Если определеніе температуры

¹⁾ Этотъ «картофельный термометръ» можно выписать отъ фирмы Teschner in Berlin, Friedrichstrasse, № 180.

производить тщательно и правильно черезъ каждую недѣлю или двѣ, то вполнѣ можно быть спокойнымъ, что внезапнаго загниванія клубней въ кучѣ не случится. Къ веснѣ, начиная съ февраля, испытанія слѣдуетъ дѣлать чаще, дабы не допустить проростанія клубней, которое можетъ наступить при температурѣ выше 6° Ц. ($4,8$ Р.).

Какъ при каждомъ, такъ и при крахмальномъ производствѣ, успѣхъ предпріятія главнымъ образомъ зависитъ отъ степени доброкачественности сырого материала, а потому необходимо его подвергнуть предварительной оцѣнкѣ. Если заводчикъ не съумѣеть опредѣлить дѣйствительную стоимость картофеля, то онъ легко можетъ впасть въ грубыя ошибки, могущія сильно повліять на успѣшность предпріятія. При оцѣнкѣ картофеля ниже его дѣйствительной стоимости, производитель вскорѣ откажется поставлять его на заводъ по предложенной цѣнѣ и отыщетъ болѣе выгодный сбытъ, а заводъ не будетъ обезпеченъ потребнымъ количествомъ материала, что вызоветъ несвоевременную остановку въ производствѣ въ ущербъ доходности его. При чрезчурѣ высокой оцѣнкѣ сырого материала, заводъ также будетъ въ накладѣ и потерпитъ убытокъ.

Какъ видно изъ всего предъидущаго, цѣнность картофеля, какъ сырого материала крахмального завода, состоитъ въ процентномъ содержаніи въ немъ крахмала. Опытные заводчики, изслѣдовавшиѣ каждую партію покупаемаго картофеля, убѣдились, что не только клубни разной породы, но и однородный картофель изъ одного имѣнія и одного урожая представляютъ громадную разницу въ отношеніи процентнаго содержанія крахмала. Крокеръ, при оцѣнкѣ партіи картофеля по процентному содержанію крахмала, нашелъ слѣдующую разницу въ 40 клубняхъ, взятыхъ для испытанія:

Число клубней.	Удѣльный вѣсъ.	Содержаніе крахмала.
1	1,119	23,27%
3	1,106	20,12%

Число клубней.	Удѣльный вѣсъ.	Содержаніе крахмала.
12	1,101	18,93%
15	1,096	17,75%
7	1,089	16,11%
1	1,082	14,49%
1	1,078	13,58%

Слѣдовательно, самая вѣрная оцѣнка будетъ произведена въ томъ случаѣ, если для извѣстнаго, возможно большаго числа картофелинъ найти наименьшій и наибольшій % содержанія крахмала и вывести изъ нихъ среднее ; тогда послѣднее и выразить среднее содержаніе крахмала во всей партіи. Такъ напр., для испытанныхъ 40 клубней среднимъ удѣльнымъ вѣсомъ будетъ 1,096, а содержаніе крахмала въ 17,75%.

Каждый благоразумный заводчикъ долженъ опредѣлять процентное содержаніе крахмала въ картофелѣ не только для оцѣнки сырого материала, но и для проверки производительности своего завода. Опредѣливъ довольно точно содержаніе крахмала въ сырьемъ материаѣ и зная, каковъ долженъ быть выходъ торговаго крахмала, заводчикъ этимъ какъ бы проверяетъ дѣйствіе завода; при этомъ онъ можетъ прослѣдить, отчего заводъ его не даетъ надлежащаго выхода: зависить ли это отъ упущеній мастера, или отъ нецѣлесообразности устройства завода и системы, примѣняемой въ производствѣ.

Въ прежнее время некоторые заводчики, для опредѣленія количества крахмала въ клубняхъ, протирали ихъ на маленькихъ ручныхъ теркахъ, промывали, осаждали и просушивали, — словомъ, въ маломъ видѣ продѣлывали всѣ операции крахмального производства, опредѣляя, по выходу крахмала, стоимость покупаемаго картофеля. Подобный способъ дѣйствительно даетъ довольно точное понятіе о величинѣ выхода крахмала изъ данной партіи картофеля, но онъ негоденъ для заводовъ, именно потому, что требуетъ очень много времени для испытанія картофеля каж-

дой небольшой партии; поэтому на заводахъ, гдѣ нерѣдко въ день покупаютъ до 30 и болѣе партий, какъ маленькихъ, состоящихъ изъ одного воза, такъ и большихъ, необходимо имѣть такой способъ определенія процентнаго содержанія крахмала въ картофель, который требовалъ бы возможно менѣе времени, быль бы не такъ сложенъ и могъ бы быть примѣняемъ грамотнымъ прикащикомъ.

Много практичнѣе оказалось определеніе процентнаго содержанія картофеля по удѣльному вѣсу его, основываясь на томъ, что твердые вещества картофеля значительно удѣльно-тяжелѣе воды. Опредѣливъ удѣльный вѣсъ твердыхъ веществъ картофеля, мы уже легко можемъ вывести содержаніе крахмала, зная, что количество крахмала въ картофель равняется почти двумъ третямъ всего вѣса твердыхъ веществъ (или отъ 56 до 76% ихъ, что зависитъ отъ разныхъ причинъ). Такимъ образомъ, посредствомъ удѣльного вѣса каждому заводчику легко узнать процентное содержаніе крахмала, — правда приблизительно; но такого приблизительного определенія вполнѣ достаточно, какъ для оценки картофеля, такъ и для проверки производительности завода.

Изъ вышеприведенного опыта Крокера ясно слѣдуетъ, что, для болѣе вѣрнаго вывода, слѣдуетъ испытывать сравнительно большее количество картофеля данной партии, выбирая клубни изъ разныхъ мѣстъ ея. Такъ, испытывая возъ картофеля, необходимо взять картофель изъ передней, задней его частей и изъ самой середины, если-же картофель въ мѣшкахъ — то изъ разныхъ мѣшковъ по нѣскольку клубней.

Въ 1850 году Фрезеніусъ и Шульце¹⁾ предложили слѣдующій способъ определенія удѣльного вѣса картофеля: въ стеклянный сосудъ наливается известное количество дистилированной воды комнатной температуры, въ которую опускается испы-

¹⁾ «Journal für pract. Chemie», 1850, S. 436.

туемый картофель; какъ предметъ болѣе тяжелый, онъ опускается на дно сосуда. Сосудъ долженъ быть настолько помѣстителенъ, чтобы, по наполненіи его до $\frac{2}{3}$ водою, испытуемые клубни могло свободно въ немъ плавать. Картофель, ранѣе помѣщенія его въ сосудъ, долженъ быть предварительно освобожденъ щеткой отъ прилипшей къ нему земли, затѣмъ его нужно хорошоенько смочить (понятно въ другомъ сосудѣ) и обтереть тряпкой; это дѣлается для того, чтобы на картофель, при погруженіи его въ воду стекляннаго сосуда, не образовались пузырьки, вредящіе точности испытанія. Погрузивъ такимъ образомъ извѣстное количество картофеля, начинаютъ къ водѣ прибавлять заранѣе приготовленный, насыщенный растворъ поваренной соли, чтò дѣлается до тѣхъ поръ, пока клубни картофеля не поднимутся со дна сосуда и не начнутъ плавать въ разжиженномъ растворѣ между дномъ сосуда и поверхностью раствора. Удѣльный вѣсъ такого раствора, который не допускаетъ клубнямъ ни осѣдать на дно, ни подниматься на поверхность, равенъ удѣльному вѣсу находящихся въ немъ клубней; затѣмъ стоитъ только посредствомъ ареометра опредѣлить удѣльный вѣсъ раствора, и мы узнаемъ удѣльный вѣсъ картофеля, по которому уже не трудно найти процентное содержаніе крахмала. Такое опредѣленіе значительно облегчается нижеслѣдующею таблицею, составленною по Баллингу.

Если ареометръ указываетъ въ градусахъ	То удѣльный вѣсъ картофеля равенъ:	Содержаніе крахмала въ процен-тахъ.	Если ареометръ указываетъ въ градусахъ	То удѣльный вѣсъ картофеля равенъ:	Содержаніе крахмала въ процен-тахъ.
$14\frac{1}{2}$	1,059	9,24	$17\frac{1}{2}$	1,072	12,22
15	1,061	9,76	18	1,074	12,67
$15\frac{1}{2}$	1,063	10,20	$18\frac{1}{2}$	1,077	13,35
16	1,065	10,65	19	1,079	13,81
$16\frac{1}{2}$	1,068	11,32	$19\frac{1}{2}$	1,081	14,27
17	1,070	11,77	20	1,083	14,73

Если ареометръ указываетъ въ градусахъ	То удѣльный вѣсъ картофеля равенъ:	Содержаніе крахмала въ процен-тахъ.	Если ареометръ указываетъ въ градусахъ	То удѣльный вѣсъ картофеля равенъ:	Содержаніе крахмала въ процен-тахъ.
20 $\frac{1}{2}$	1,085	15,19	25 $\frac{1}{2}$	1,108	20,61
21	1,088	15,88	26	1,110	21,09
21 $\frac{1}{2}$	1,090	16,35	26 $\frac{1}{2}$	1,113	21,81
22	1,092	16,81	27	1,115	22,30
22 $\frac{1}{2}$	1,094	17,28	27 $\frac{1}{2}$	1,118	23,03
23	1,097	17,99	28	1,120	23,52
23 $\frac{1}{2}$	1,099	18,46	28 $\frac{1}{2}$	1,122	24,01
24	1,101	18,93	29	1,125	24,75
24 $\frac{1}{2}$	1,103	19,41	29 $\frac{1}{2}$	1,127	25,24
25	1,106	20,13	30	1,129	25,74

Если подъ рукою имѣется подобная таблица, то определение процентнаго содержанія крахмала по Фрезеніусу и Шульцу чрезвычайно легко и не требуетъ никакихъ ариѳметическихъ разсчетовъ. Когда картофель принялъ въ растворѣ соли надлежащее положеніе, то стоитъ лишь узнать, сколько градусовъ густоты раствора показываетъ ареометръ. Предположимъ ареометръ даетъ 17° , тогда изъ приведенной таблицы, мы тотчасъ-же опредѣлимъ, что удѣльный вѣсъ плавающихъ въ этомъ растворѣ клубней равенъ 1,070, а процентное содержаніе крахмала = 11,77%. Если же ареометръ покажетъ $18\frac{3}{4}^{\circ}$, то по той же таблицѣ удѣльный вѣсъ картофеля будетъ $\frac{1,077 + 1,079}{2} = 1,078$, а процентное содержаніе крахмала $\frac{13,35 + 13,81}{2} = 13,38\%$, и такъ далѣе.

Совершенно на томъ же принципѣ основаны способы определенія удѣльного вѣса картофеля по Троммеру (Trommer)¹⁾ и по Фишеру (Fischer)²⁾.

¹⁾ Trommer. Lehrbuch d. Spiritusfabrication. Berlin, 1858, S. 90.

²⁾ Stenografischer Ber. des Vereins der Stärke-Fabricanten Deutschl. Berl., 1869, S. 40.

Несмотря на всю простоту и кажущуюся практичность только что описанного способа определения удельного вѣса картофеля, все-таки этотъ способъ для оценки картофеля на заводахъ не удобопримѣнимъ. Не всѣ клубни картофеля имѣютъ одинаковый удельный вѣсъ, какъ это ясно вытекаетъ изъ опыта Крокера (стр. 84); стало быть, и не всѣ клубни испытуемаго картофеля будутъ на одномъ разстояніи въ растворѣ: одни помѣстятся ближе ко дну, другіе — ближе къ поверхности; некоторые могутъ еще не подняться со дна, тогда какъ другие, болѣе легкіе, уже всплынутъ на поверхность. Такое различіе между клубнями, при испытаніи большаго количества ихъ, не можетъ быть опредѣлено вышеописаннымъ способомъ; испытаніе-же каждого клубня отдельно отняло-бы слишкомъ много времени, а потому и не удобовыполнимо на заводахъ. Описанный способъ определенія приблизительнаго удельного вѣса картофеля скорѣе пригоденъ для дилетанта, желающаго испытать удельный вѣсъ своего посѣвнаго картофеля, безъ затратъ на приобрѣтеніе болѣе дорогаго, но точнаго аппарата.

По способу Штомана¹⁾, удельный вѣсъ картофеля опредѣляется раздѣленіемъ его абсолютнаго вѣса на вѣсъ вытѣсненнаго картофелемъ объема воды. Для этой цѣли Штоманъ пользуется возможно правильнымъ стекляннымъ цилиндромъ, известной вмѣстимости (около 3-хъ литровъ), который для болѣе вѣрной установки помѣщается на платформѣ съ винтовыми ножками, посредствомъ которыхъ, съ помощью ватерпаса, дну цилиндра можно придать совершенно горизонтальное положеніе. Правильно установленный цилиндръ наполняется водою до известнаго уровня; указателемъ при этомъ служить латунный прутикъ, опускаемый въ стаканъ на особой перекладинѣ. Сначала наливаютъ воду до тѣхъ поръ, пока поверхность ея не будетъ въ 2—3 линіяхъ отъ

¹⁾ Stohman. Die Stärkefabricat. 1878, S.54.—Journal f. Landwirthsch. 1859, S. 206.

острія прута и пока не будетъ видно его отраженія; послѣ этого воду приливаютъ уже съ болѣею осторожностью, тщательно наблюдая за сближеніемъ кончика прута съ его отраженіемъ въ водѣ. Какъ только между ними останется очень маленькое разстояніе, то послѣдняя капли воды прибавляютъ съ помощью пипетки, тотчасъ же останавливаясь, когда произойдетъ видимое прикосновеніе кончика прута съ его отраженіемъ въ водѣ. Этотъ моментъ нужно замѣтить съ возможно болѣею точностью, такъ какъ тутъ нѣсколько капель воды служатъ указаніемъ ея горизонта въ широкомъ цилиндрѣ. По достижениіи этого снимаютъ со стакана латунный указатель и кладутъ въ него, напр., 3 килогр. (около 7 фунт.) тщательно отвѣщенаго картофеля; послѣ взвѣшиванія его слегка смачиваютъ водою и потомъ на-сухо обтираютъ чистой полотняной тряпкой. Разность между новымъ и прежнимъ уровнями воды и выражитъ собою объемъ вытѣсненной имъ воды. Но для того, чтобы можно было точно измѣрить этотъ объемъ, на края цилиндра кладутъ другую перекладинку съ латуннымъ прутикомъ, который гораздо короче прежняго, и приливаютъ съ помощью бюретки (раздѣленной весьма точно на равные, известные заранѣе объемы) столько воды, чтобы горизонтъ ея дошелъ до прикосновенія со вторично положеннымъ прутомъ. Количество воды, выпущенной изъ бюретки, вмѣстѣ съ количествомъ ея, вытѣсненной картофелемъ, выражаетъ кубическое содержаніе (объемъ) цилиндра между двумя горизонтами указателей. А такъ какъ съ помощью особаго опыта легко можно опредѣлить объемъ воды, необходимой для наполненія пространства между горизонтами двухъ указателей, то стоитъ только вычесть изъ него объемъ воды, прилитой изъ бюретки, чтобы найти объемъ картофеля. Всѣ картофеля опредѣляютъ граммами, объемъ воды кубическими сантиметрами; такъ какъ 1 куб. сантим. воды вѣситъ 1 граммъ, то, по раздѣленіи всѣхъ картофеля на вычисленное число кубическихъ сантиметровъ вытѣсненной воды, мы получимъ удѣльный вѣсъ картофеля.

Примѣръ: Объемъ цилиндра между двумя латунными указателями составляетъ 631,8 куб. сантим.; при 541,5 гр. вѣса картофеля прилито изъ бюretки 131,0 куб. сантим. воды; поэтому объемъ картофеля составляетъ $631,8 - 131,0 = 500,8$ куб. сантим. Раздѣляя 541,5 грамм. на 500,8 гр., получимъ удѣльный вѣсъ картофеля 1,081.

На совершенно подобномъ же принципѣ устроены приборы Шертлера (Schertler); но о немъ мы здѣсь говорить не будемъ, такъ какъ достаточно уже ознакомились съ этимъ методомъ определенія удѣльного вѣса, при описаніи прибора Штомана¹⁾.

Для болѣе вѣрного определенія процентнаго содержанія крахмала, по найденному уже удѣльному вѣсу картофеля, практическое всего руководствоваться слѣдующей таблицей Баллинга: опредѣливъ удѣльный вѣсъ картофеля, мы, безъ всякаго дальнѣйшаго расчета, находимъ въ этой таблицѣ процентное содержаніе крахмала.

Таблица Баллинга для определенія процентнаго содержанія крахмала и сухихъ веществъ по удѣльному вѣсу.

Удѣльный вѣсъ карто- феля	Процентное содержаніе въ картофель:		Удѣльный вѣсъ карто- феля.	Процентное содержаніе въ картофель:	
	Крахмала.	Сухихъ ве- ществъ.		Крахмала.	Сухихъ ве- ществъ.
1,060	9,54	16,96	1,068	11,32	18,79
1,061	9,76	17,18	1,069	11,54	19,02
1,062	9,98	17,41	1,070	11,77	19,26
1,063	10,20	17,64	1,071	11,99	19,49
1,064	10,42	17,86	1,072	12,22	19,72
1,065	10,65	18,10	1,073	12,45	19,95
1,066	10,87	18,33	1,074	12,67	20,18
1,067	11,09	18,56	1,075	12,90	20,42

¹⁾ Ознакомиться со способомъ Шертлера можно по сочиненію: Anwendung des specif. Gewichts etc. Wien, 1873.

Удѣльный вѣсъ карто- феля.	Процентное содержаніе въ картофелѣ:		Удѣльный вѣсъ карто- феля.	Процентное содержаніе въ картофелѣ:	
	Крахмала.	Сухихъ ве- ществъ.		Крахмала.	Сухихъ ве- ществъ.
1,076	13,12	20,65	1,104	19,65	27,37
1,077	13,35	20,89	1,105	19,89	27,62
1,078	13,58	21,13	1,106	20,13	27,86
1,079	13,81	21,36	1,107	20,37	28,11
1,080	14,04	21,60	1,108	20,61	28,36
1,081	14,27	21,83	1,109	20,85	28,61
1,082	14,50	22,07	1,110	21,09	28,86
1,083	14,73	22,31	1,111	21,33	29,10
1,084	14,96	22,54	1,112	21,57	29,35
1,085	15,19	22,78	1,113	21,81	29,60
1,086	15,42	23,02	1,114	22,05	29,85
1,087	15,65	23,26	1,115	22,30	30,10
1,088	15,85	23,50	1,116	22,54	30,35
1,089	16,11	23,74	1,117	22,78	30,60
1,090	16,35	23,98	1,118	23,03	30,85
1,091	16,58	24,22	1,119	23,27	31,10
1,092	16,81	24,46	1,120	23,52	31,36
1,093	17,05	24,70	1,121	23,76	31,61
1,094	17,28	24,94	1,122	24,01	31,86
1,095	17,52	25,18	1,123	24,25	32,11
1,096	17,75	25,42	1,124	24,50	32,36
1,097	17,99	25,66	1,125	24,75	32,62
1,098	18,23	25,91	1,126	24,99	32,87
1,099	18,46	26,15	1,127	25,24	33,13
1,100	18,70	26,40	1,128	25,49	33,38
1,101	18,93	26,64	1,129	25,74	33,64
1,102	19,17	26,88	1,130	25,99	33,90
1,103	19,41	27,13	1,131	26,24	34,16

Определеніе удѣльного вѣса картофеля по способу Штомана, а также Шертлера, гораздо точнѣе определенія по способу Фрезеніуса и Шульце. Способомъ Штомана (или Шертлера) удѣльный вѣсъ большаго образца картофеля можетъ быть определенъ чрезвычайно точно; тѣмъ не менѣе и этотъ способъ не удобопримѣнимъ для заводской практики по медленности, копотливости операций и ломкости самихъ приборовъ.

На подобномъ же принципѣ, но лишь съ нѣкоторыми измѣненіями и упрощеніемъ, устроены приборы Шварца (Schwartz)

и Блюменталя (Blumentall)¹⁾. Приборы эти состоятъ изъ стеклянного цилиндра, вмѣстимостью около 2-хъ литровъ, съ отверстиемъ при основаніи. Въ это отверстіе вставляютъ трубку, изогнутую подъ прямымъ угломъ и поднимающуюся вверхъ. Трубка должна простираяться выше половины цилиндра; потомъ она снова дважды изгибаются подъ прямыми углами. Подъ конецъ трубы подставляется колбу вмѣстимостью въ 400 куб. сантим., съ длиннымъ горломъ, вмѣщающимъ до 100 куб. сантим. Самое горлышко имѣеть дѣленія, равныя $\frac{1}{2}$ куб. сантиметра. Цилиндръ наполняютъ водою до тѣхъ поръ, пока вода черезъ стеклянную трубку не начнетъ вытекать; ожидаютъ, пока вся вода не вытечетъ и тогда подставляютъ колбу съ дѣленіями. Въ то же время отвѣшиваютъ 500 грамм. картофеля и осторожно кладутъ его въ цилиндръ. Въ колбу притечеть столько воды, какой объемъ занялъ картофель. По высотѣ вытекшей воды узнаютъ число ея объемовъ. Раздѣливъ число граммовъ (500) на число куб. сантиметровъ вытекшей воды (напр. 446,5), получимъ удѣльный вѣсъ картофеля (1,120). Когда удѣльный вѣсъ картофеля найденъ, намъ остается отыскать эту цифру въ предыдущей таблицѣ Баллинга, и мы узнаемъ процентное содержаніе крахмала (23,52%). Вместо куб. сантиметровъ, можно на горлышкѣ колбочки прямо проставить процентное содержаніе крахмала въ испытуемомъ картофель, что еще болѣе упростить этотъ аппаратъ, но тогда неизбѣжно отвѣшивать всегда ровно 500 грамм. картофеля.

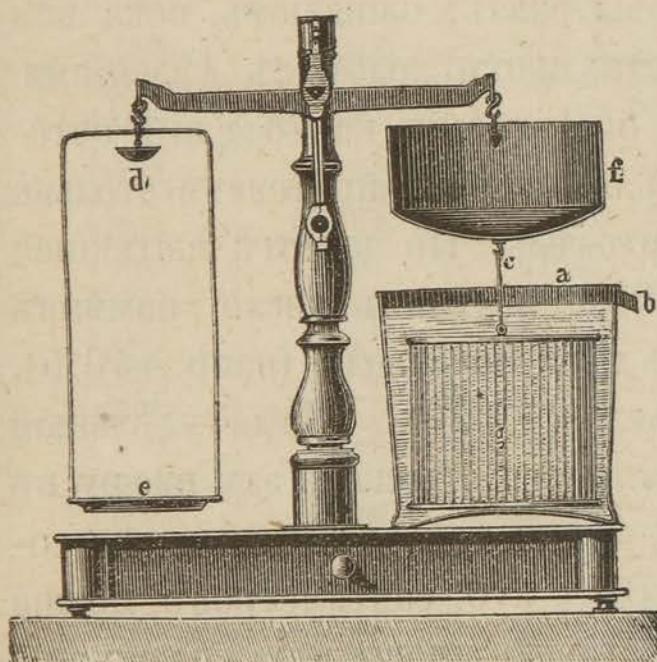
Эти аппараты много практичеъ всѣхъ предыдущихъ; точность опредѣленія подобными аппаратами — такая же, какъ и при способѣ Штомана или Шертлера; аппаратъ-же Шварца или Блюменталя имѣеть еще то преимущество передъ вышепопоменованными, что вся операція опредѣленія удѣльного вѣса менѣе сложна, чѣмъ у предыдущихъ. Если этотъ приборъ не рас-

¹⁾ Deutsche Landw. Presse. 1875, № 66.

пространенъ въ заводской практикѣ, то единственно вслѣдствіе своей ломкости, такъ какъ онъ весь стеклянныи.

Приборъ Берга (Berg) мы обойдемъ совершеннымъ молчаниемъ, какъ несоответствующій своему назначенію, и покончимъ эту главу описаніемъ двухъ вѣсовъ, заслуживающихъ вполнѣ вниманія фабрикантовъ и распространенныхъ повсюду въ Германіи и Англіи. Вѣсы эти, служащіе для опредѣленія удѣльнаго вѣса картофеля, устроены Феска (Feska) и Гурцигомъ (Hurtzig).

Вѣсы Фески, изображенныи на фиг. 11 и на которыхъ



Фиг. 11.

можно взвѣшивать картофель въ количествѣ 5 килогр., или 12,2 русск. фунт., устроены такъ, что по определенному удѣльному вѣсу образчика картофеля, составленного изъ разныхъ мѣстъ партіи, можно точно определить удѣльный вѣсъ и всей партіи, а также и процентное содержаніе крахмала. При употребленіи этихъ вѣсовъ, сосудъ *a* наполняется водою до тѣхъ поръ, пока послѣдняя не начнетъ вытекать изъ трубки *b*, послѣ чего пускаютъ въ наполненный водою сосудъ *a* проволочную корзину *g*; погруженіе это повторяютъ до тѣхъ поръ, пока не исчезнутъ всѣ воздушные пузырьки, появившіеся на желѣзной проволокѣ, послѣ чего корзину привѣшиваютъ къ крючку *c*, прикрепленному ко дну вѣсовой чашки *f*, и устанавливаютъ равновѣсіе посредствомъ дроби, которую снимаютъ и прибавляютъ въ чашечку *d*. Установивъ такимъ образомъ вѣсы, кладутъ на вѣсовую чашу *e* гирю въ 5 килогр., а на чашку *f* помѣщаютъ картофель, который слѣдуетъ, раньше чѣмъ его класть на вѣсы, тщательно ос-

тѣло, чтобы избежать ошибки въ определеніи удѣльного вѣса. Для этого вѣсовой чашки *f* и чашечки *d* должны быть одинаковы по весу, а чашка *e* должна вѣсить въ 5 разъ больше, чѣмъ чашка *f*. Вѣсовой чашки *f* и чашечки *d* должны быть одинаковы по весу, а чашка *e* должна вѣсить въ 5 разъ больше, чѣмъ чашка *f*.

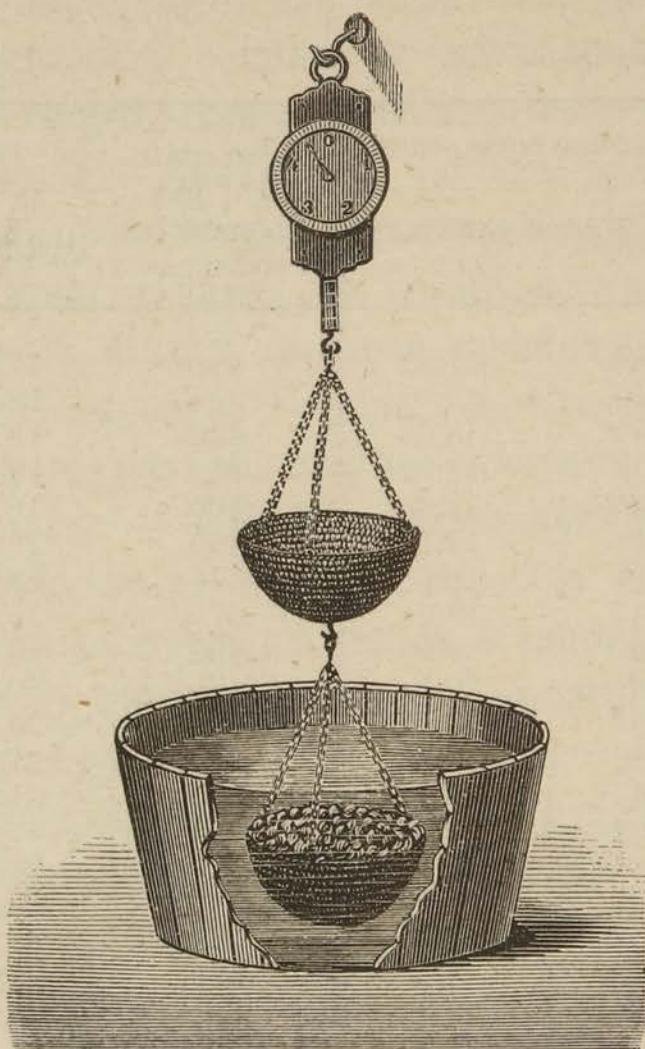
вободить отъ приставшей къ нему земли, чѣлается лучше всего посредствомъ жесткой щетки. Когда рычагъ начинаетъ поднимать гирю и приходитъ въ равновѣсіе, слѣдуетъ клубни класть осторожнѣе; а если послѣдній клубень окажется тяжелѣе, чѣмъ требуется для полнаго равновѣсія, то слѣдуетъ отъ него отрѣзать столько, чтобы достигнуть такого равновѣсія. Отвѣсивъ такимъ образомъ 5 кил. клубней, ихъ перегружаютъ изъ чашки *f* въ проволочную корзину *g*, смочивъ предварительно въ другомъ сосудѣ водою и обсушивъ тряпкой, во избѣженіе появленія пузырьковъ. При перегрузкѣ клубней изъ чашки *f* въ корзину *g*, гиря съ чашки не снимается. Такъ какъ каждое тѣло, погруженное въ воду, теряетъ вѣсу столько, сколько вѣситъ объемъ вытѣсненной имъ воды, то рычагъ перевѣситъ на сторону 5 килогр.; равновѣсіе возстановляеть прибавленіемъ гирь въ порожнюю чашку *f*. Такимъ образомъ, вѣсъ груза, прибавленаго къ чашкѣ *f*, будетъ равенъ вѣсу воды, вытѣсненной картофеля; поэтому стоитъ только 5 килогр. раздѣлить на этотъ вѣсъ, — и мы получимъ удѣльный вѣсъ картофеля, а затѣмъ и узнаемъ процентное содержаніе въ немъ крахмала. Наприм., если для возстановленія равновѣсія потребовалось положить на чашу *f* 4,444 килогр., то удѣльный вѣсъ испытуемаго картофеля будетъ $\frac{5,000}{4,444} = 1,125$, а содержаніе крахмала — 24,75%.

Такъ какъ вѣсъ разнаго сорта картофеля, требуемый, при этихъ вѣсахъ, для уравновѣшенія рычага послѣ погрузки картофеля, колеблется отъ 4,421 до 4,717 килогр., то Феска, съ цѣлью облегчить опредѣленіе, составилъ нижеслѣдующую таблицу, дѣлающую эту операциоию доступною каждому грамотному артельщику при заводѣ. Вѣсы эти, равно какъ и всѣ требуемыя при этомъ гирки (до $\frac{1}{1000}$ килогр.), можно выписать отъ фирмы И. Рейнмана и Штюкрата въ Берлинѣ (J. Reinmann u. Stük-rath in Berlin).

Таблица къ въсамъ Фески, для облегченія исчислениі процентнаго содержанія
крахмала.

Для возстановле- нія равновѣсія ры- чага потребовалось прибавить на чаш- ку f грузъ:	Удѣль- ный вѣсъ карто- феля.	Картофель со- держитъ:		Для возстановле- нія равновѣсія ры- чага потребовалось прибавить на чаш- ку f грузъ:	Удѣль- ный вѣсъ карто- феля.	Картофель со- держитъ:	
		Крах- мала.	Сухихъ ве- ществъ.			Крах- мала.	Сухихъ ве- ществъ.
4,717	1,060	9,54	16,96	4,562	1,096	17,75	25,42
4,7125	1,061	9,76	17,18	4,558	1,097	17,99	25,66
4,708	1,062	9,98	17,41	4,5535	1,098	18,23	25,91
4,7035	1,063	10,20	17,64	4,5495	1,099	18,46	26,15
4,699	1,064	10,42	17,87	4,545	1,100	18,70	26,40
4,695	1,065	10,65	18,10	4,5415	1,101	18,93	26,64
4,6905	1,066	10,87	18,33	4,537	1,102	19,17	26,88
4,686	1,067	11,09	18,56	4,533	1,103	19,41	27,13
4,6815	1,068	11,32	18,79	4,529	1,104	19,65	27,37
4,6775	1,069	11'54	19,02	4,525	1,105	19,89	27,62
4,673	1,070	11,77	19,26	4,521	1,106	20,13	27,86
4,6683	1,071	11,99	19,49	4,5165	1,107	20,37	28,11
4,664	1,072	12,22	19,72	4,5125	1,108	20,61	28,36
4,660	1,073	12,45	19,95	4,5085	1,109	20,85	28,61
4,6555	1,074	12,67	20,18	4,5045	1,110	21,09	28,86
4,651	1,075	12,90	20,42	4,5005	1,111	21,33	29,10
4,647	1,076	13,12	20,65	4,4965	1,112	21,57	29,35
4,6425	1,077	13,35	20,89	4,4925	1,113	21,81	29,60
4,638	1,078	13,58	21,13	4,4885	1,114	22,05	29,85
4,634	1,079	13,81	21,36	4,4845	1,115	22,30	30,10
4,6295	1,080	14,04	21,60	4,480	1,116	22,54	30,35
4,6255	1,081	14,27	21,83	4,4765	1,117	22,78	30,60
4,621	1,082	14,50	22,07	4,4725	1,118	23,03	30,85
4,617	1,083	14,73	22,31	4,4685	1,119	23,27	31,10
4,6125	1,084	14,96	22,54	4,4645	1,120	23,52	31,36
4,6085	1,085	15,19	22,78	4,4605	1,121	23,76	31,61
4,604	1,086	15,42	23,02	4,4565	1,122	24,01	31,86
4,600	1,087	15,65	23,26	4,4525	1,123	24,25	32,11
4,5955	1,088	15,88	23,50	4,4484	1,124	24,50	32,36
4,5915	1,089	16,11	23,74	4,444	1,125	24,75	32,62
4,587	1,090	16,35	23,98	4,4405	1,126	24,99	32,87
4,583	1,091	16,58	24,22	4,4365	1,127	25,24	33,13
4,579	1,092	16,81	24,46	4,4325	1,128	25,49	33,38
4,5745	1,093	17,05	24,70	4,4285	1,129	25,74	33,64
4,5705	1,094	17,28	24,94	4,4245	1,130	25,99	33,90
4,566	1,095	17,52	25,18	4,421	1,131	26,24	34,16

Вѣсы Гурцига, какъ видно изъ фиг. 12, болѣе простой конструкціи и для крахмальныхъ заводовъ не замѣнимы по своей практическости. Устройство ихъ столь просто, что останавливаются на немъ излишне. Вѣсы эти укрѣпляютъ надъ чаномъ съ



Фиг. 12.

водою, имѣющимъ не менѣе 45 сантим. въ діаметрѣ и столько же въ вышину, такимъ образомъ, чтобы нижняя корзина (изъ проволоки) была погружена въ водѣ; послѣ того отвѣшиваютъ въ верхней корзинѣ ровно 5 килogr. картофеля, причемъ стрѣлка останавливается на нулѣ. Отвѣшивъ 5 килogr. картофеля, его перекладываютъ въ нижнюю корзину, погруженную въ воду, вслѣдствіе чего, какъ мы видѣли изъ предьидущаго, вѣсъ картофеля уменьшается; степень уменьшенія вѣса опредѣляется стрѣлкою по кружку съ дѣленіями, причемъ каждое дѣленіе

соответствуетъ 10 грамм. вѣса картофеля въ водѣ. Такимъ образомъ съ помощью слѣдующей таблицы, составленной для этихъ вѣсовъ, легко опредѣлить процентное содержание крахмала, отыскавъ въ ней число граммовъ, указанное стрѣлкою.

Число граммовъ, указываемое стрѣлкою.	Процентное содержаніе.		Число граммовъ, указываемое стрѣлкою.	Процентное содержаніе.	
	Крахмала.	Сухихъ веществъ.		Крахмала.	Сухихъ веществъ.
300	10,40	17,85	440	17,87	25,54
305	10,67	18,12	445	18,15	25,82
310	10,89	18,36	450	18,42	26,10
315	11,12	18,58	455	18,70	26,38
320	11,40	18,86	460	18,97	26,67
325	11,65	19,12	465	19,25	26,98
330	11,90	19,38	470	19,53	27,25
335	12,15	19,64	475	19,83	27,55
340	12,40	19,90	480	20,13	27,86
345	12,66	20,18	485	20,43	28,17
350	12,92	20,46	490	20,73	28,48
355	13,18	20,74	495	21,03	28,79
360	13,45	21,02	500	21,33	29,10
365	13,74	21,31	505	21,63	29,41
370	14,04	21,60	510	21,93	29,72
375	14,27	21,83	515	22,24	30,04
380	14,50	22,07	520	22,55	30,36
385	14,78	22,37	525	22,86	30,68
390	15,08	22,66	530	23,18	31,00
395	15,34	22,94	535	23,49	31,33
400	15,63	23,26	540	23,80	31,66
405	15,90	23,54	545	24,14	31,98
410	16,20	23,84	550	24,45	32,81
415	16,46	24,10	555	24,76	32,62
420	16,75	24,32	560	25,06	32,94
425	17,05	24,70	565	25,37	33,26
430	17,30	24,95	570	25,68	33,58
435	17,59	25,25	575	26,00	33,90

Это краткое описаніе достаточно указываетъ на практичность этихъ вѣсовъ, чтò, кроме того, подтверждается и большою распространенностью ихъ. Вѣсы эти стоять на мѣстѣ около 27 мар.; ихъ можно выписать отъ самого изобрѣтателя (Ad.

Hurtzig in Hannover Носорее); выписывающему высыпается точное наставление къ ихъ употребленію.

При употреблении вѣсовъ обоего рода, должно работать при обыкновенной комнатной температурѣ, вслѣдствіе чего воду, равно какъ и испытуемый картофель, слѣдуетъ, раньше чѣмъ приступить къ опредѣленію, согрѣть до комнатной температуры, чтѣ дѣлается само собою, если картофель и вода часа два простоять въ той же комнатѣ. Далѣе, при обоихъ вѣсахъ, слѣдуетъ сблюдать, чтобы проволочная корзина, погруженная въ воду, не прикасалась ни къ стѣнамъ, ни ко дну сосуда или чана и чтобы клубни картофеля были тщательно очищены отъ прилипшей къ нимъ земли. Если вѣсы Гурцига, при установкѣ ихъ, обнаружатъ нѣкоторую невѣрность, то слѣдуетъ ихъ регулировать, чтѣ дѣлается легко — посредствомъ привѣшиванія тяжести, для уравновѣшиванія, ко дну верхней корзины. При перекладкѣ картофеля изъ верхней корзины вѣсовъ Гурцига въ нижнюю, нѣть необходимости въ предварительномъ смачиваніи клубней, для удаленія воздушныхъ пузырьковъ; для этого достаточно прополоскать уже наполненную клубнями и погруженную въ воду корзину. Вѣсы Фески и Гурцига породили много подражаній, плодомъ чего явились вѣсы десятичные, стѣнныя и съ разными другими фокусами; напр., вѣсы Реймана (Reimann)¹⁾, Бестъ-Остъ-Гофена (Best-Ost-Hofen)²⁾ и многихъ другихъ. Не смотря на всѣ эти подражанія съ разными видоизмѣненіями и мнимыми усовершенствованіями, вѣсы Фески и Гурцига для заводскаго употребленія до сего времени оказывались самыми практическими и распространенными.

Мы видѣли, что, съ помощью описанныхъ вѣсовъ и приложенныхъ къ нимъ таблицъ, каждый заводчикъ можетъ найти процентное содержаніе крахмала въ картофель съ достаточ-

¹⁾ Deutsche Landw. Presse. 1876, № 100.

²⁾ Stenogr. Bericht. etc. Berlin, 1869, S. 35.

ною точностью; но это хотя и даетъ возможность точно опредѣлить стоимость сырого матеріала, все-же не указываетъ на величину выхода крахмала изъ извѣстнаго количества картофеля, содержащаго столько-то процентовъ крахмала. Количество выхода крахмала, конечно, сильно зависитъ и отъ большаго или меньшаго совершенства самаго производства; это и должно побуждать заводчиковъ стремиться къ улучшенію производства. Изъ конторскихъ книгъ хорошо устроенныхъ крахмальныхъ заводовъ видно, что до настоящаго времени они добываютъ изъ картофеля около 75% всего содержащаго въ немъ крахмала, тогда какъ 25% его уходятъ въ мязгу и прочій отбросъ. Основываясь на этомъ, каждый заводчикъ, который довелъ свой заводъ до подобной выработки, опредѣливъ процентное содержаніе крахмала въ перерабатываемомъ картофель, легко можетъ найти и количество сухаго крахмала, которое онъ выработаетъ изъ извѣстнаго количества картофеля, раздѣливъ процентъ крахмала на 1,33. Такъ напр., 100 пудовъ картофеля, содержащіе, по произведеному напередъ определенію, 20,12% крахмала, дадутъ въ действительности выходъ въ $\frac{20,12}{1,33} = 15,20$ пуд. или % крахмала. Такимъ образомъ, для облегченія, каждому заводчику слѣдовало бы составить таблицу, въ которой онъ, узнавъ процентное содержаніе крахмала, могъ бы прямо находить и количественный выходъ изъ каждыхъ 100 пудовъ перерабатываемаго матеріала.

ГЛАВА IV.

Добываніе картофельного крахмала.

Производство крахмала изъ картофеля — въ сущности операциѣ чрезвычайно простая. Въ началѣ предыдущей главы мы ознакомились со строеніемъ картофеля и видѣли, что суть

этой операциі состоить въ томъ, чтобы возможно мельче (конечно, до извѣстнаго предѣла) разорвать клѣточки картофеля, заключающія въ себѣ крахмальныя крупинки, а затѣмъ выдѣлить ихъ изъ образовавшейся кашицы или мязги, посредствомъ вымыванія, въ видѣ крахмального молока, изъ котораго крахмалъ затѣмъ осѣдаетъ на дно чановъ; послѣ спуска воды изъ нихъ, его вынимаютъ и подвергаютъ просушкѣ. Не смотря на незатѣйливость этой операциі, все таки отъ степени совершенства ея зависитъ болѣшій или меньшій выходъ крахмала изъ картофеля, при равномъ процентномъ содержаніи въ немъ крахмала. Само собою понятно, что здѣсь, какъ и въ каждомъ другомъ производствѣ, операция идетъ тѣмъ совершеннѣе, а стало быть даетъ и тѣмъ болѣшій выходъ, чѣмъ въ большемъ размѣрѣ она ведется. Машина, часто дающая большой выходъ и большую выгоду при ежегодной выработкѣ большаго количества крахмала, напр. тысяча на тридцать, можетъ оказаться убыточною для заводчика съ выработкой въ 3,000 руб. ежегодно; причемъ послѣднему большую пользу можетъ принести менѣе совершенная машина, дающая меньшій выходъ крахмала, но стоящая несравненно дешевле и производительность которой можетъ быть вполнѣ использована; при машинѣ-же, назначенной для большаго производства и болѣе усовершенствованной, мелкій заводчикъ не въ состояніи употребить съ пользою всей ея производительности. Чѣмъ больше возрастаетъ стоимость этой машины, и безъ того дорогой, тѣмъ меньше возможности использовать всю ея производительность. Вотъ отчего и при производствѣ картофельного крахмала выборъ машинъ и орудій тоже должно дѣлать съ толкомъ. Если выбрать, при незначительномъ производствѣ, болѣе сложныя и производительныя орудія, чѣмъ это требуется при данныхъ размѣрахъ производства, то затраты на устройство завода могутъ возрасти до того, что получаемый доходъ едва дастъ казенные проценты на затраченный и оборотный капиталы, не вознаграждая трудовъ предпринимателя. На оборотъ, при болѣе обшир-

номъ производствѣ, пріобрѣтеніе дешевыхъ, менѣе совершенныхъ машинъ и орудій даетъ предпринимателю и меньшій доходъ, причемъ при той же производительности потребуется бѣльше число рабочихъ рукъ или дней, а выходъ будетъ меньше и худшаго качества, чѣмъ при болѣе совершенныхъ, хотя и болѣе дорогихъ машинахъ.

Вслѣдствіе невозможности перевозить картофель на большія разстоянія, мелкое производство изъ него крахмала также даетъ большія выгоды, приготавляя сырой продуктъ большими сосѣднимъ заводомъ для дальнѣйшей отдельки его; или же въ томъ или другомъ видѣ отдельанный товаръ непосредственно поступаетъ прямо на рынокъ. Вслѣдствіе этого мы будемъ говорить и о менѣе совершенныхъ машинахъ, пригодныхъ для не-крупнаго производства крахмала. Говоря о машинахъ какъ для мелкаго, такъ и для крупнаго производства, мы опишемъ лишь наилучшія и наиболѣе выгодныя въ обоихъ этихъ случаяхъ. Машины для мелкаго производства, которыя могутъ быть построены домашними средствами, мы опишемъ съ особою подробностью, дабы тѣмъ помочь устройству ихъ въ хозяйствѣ; болѣе же сложные механизмы опишемъ кратко — лишь бы дать о нихъ понятіе, указавъ на заводы, на которыхъ онѣ строятся, и конторы, черезъ которыя можно ихъ выписать. Благодаря несложности самой операциіи добыванія крахмала изъ картофеля, и большинство машинъ, потребныхъ для этого, настолько просто, что онѣ могутъ быть построены въ самомъ хозяйствѣ — хорошимъ слесаремъ и столяромъ; или же ихъ можно заказать на ближайшемъ механическомъ заведеніи.

ПРОМЫВКА КАРТОФЕЛЯ.

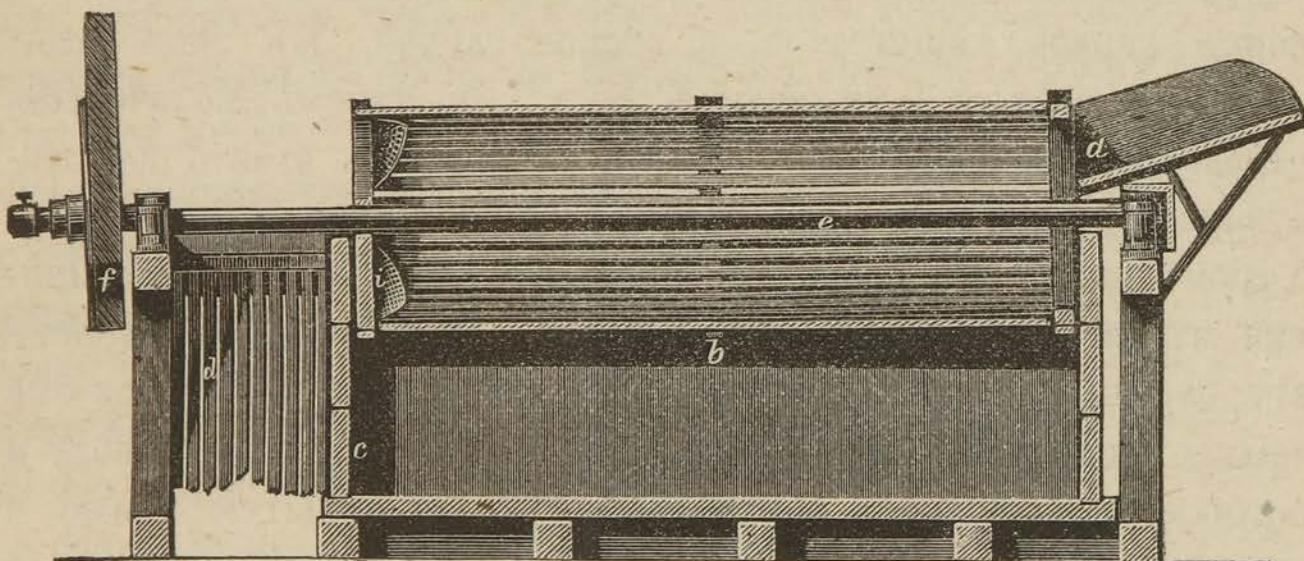
Раньше чѣмъ подвергать картофель дѣйствію терки, слѣдуетъ клубни освободить отъ прилипшей къ нимъ земли и камней, встрѣчающихся въ картофель. Земля, какъ и камни,

если ихъ не отдѣлить отъ перерабатываемаго картофеля, попадая въ терку, сильно повреждаютъ ее, иногда до совершенной негодности, и причиняютъ тѣмъ громадные убытки. Кромѣ того, земля, прошедшая черезъ терку, въ значительномъ количествѣ отдѣляется отъ мягки и смѣшивается съ крахмальнымъ молокомъ, а при осажденіи его примѣшивается къ слою лучшаго крахмала, сильно понижая этимъ его цѣнность.

На нѣкоторыхъ мелкихъ заводахъ Ярославской и Московской губерній отдѣляютъ приставшую къ клубнямъ землю посредствомъ промыванія картофеля въ простыхъ чанахъ, на нѣкоторыхъ же заводахъ — въ чанахъ съ двойнымъ дномъ, изъ коихъ первое рѣшетчатое, а второе глухое. Въ чанѣ всыпаютъ картофель, наливаютъ воду въ такомъ количествѣ, чтобы она покрыла картофель, и оставляютъ стоять до слѣдующаго утра. За ночь вся прилипшая земля отмокнетъ. Утромъ работникъ начинаетъ промывать картофель, перемѣшивая его весломъ; когда клубни осядутъ, онъ вторично повторяетъ эту операцию, и такъ далѣе, пока картофель не очистится отъ земли, послѣ чего даютъ ему опять осѣсть, спускаютъ воду и осторожно вынимаютъ картофель, оставляя отмытую землю и камни на днѣ чана. Въ чанѣ съ двумя днами земля проваливается черезъ рѣшетчатое дно на глухое, причемъ камни остаются на рѣшетчатомъ днѣ.

Описанный способъ промывки картофеля не можетъ быть рекомендованъ, даже при производствѣ въ очень незначительныхъ размѣрахъ,—именно потому, что онъ слишкомъ малопроизводителенъ, требуетъ много рабочихъ рукъ; сверхъ того, при немъ картофель не промывается какъ слѣдуетъ, не говоря уже о значительномъ количествѣ камней, остающихся въ картофеле. Вотъ почему этотъ способъ промывки картофеля давно бы пора бросить, замѣнивъ его простой машиной, изображенной на фиг. 13.

Машина эта состоит из цилиндрическаго барабана *b*, крѣпко насаженаго на оси *e*, лежащей обоими концами въ подшипникахъ, утвержденныхъ въ станкѣ, такимъ образомъ, что ось *e*, а съ нею и барабанъ *b*, получаютъ наклонъ отъ *a* къ *f*. Практика показала, что, для успѣшности работы при 15 оборотахъ барабана, наклонъ долженъ составлять 1 дюймъ на сажень. Барабанъ *b* расположены на деревянномъ ящикѣ *c* такимъ образомъ, что нижняя часть его находится внутри ящика *c*, который при работе наполняется водою на столько, что третъ барабана въ водѣ. Барабанъ длиною въ 10 фут. (3 метра), а шири-



Фиг. 13.

ною отъ 2 до 3 фут. (0,6—1 метр.). Крышка барабана (продольная стѣнка его) состоитъ изъ брусьевъ, шириною въ 1 или $1\frac{1}{2}$ дюйм., которые своими концами прибиты или впущены въ поперечныя стѣны цилиндра, одинъ отъ другаго на разстояніи $\frac{1}{2}$ дюйма; для того, чтобы брусья не пружинились при работе, барабанъ посрединѣ перетянутъ обручемъ. Работа этой машины состоитъ въ слѣдующемъ: изъ ковша *a* картофель падаетъ въ барабанъ, который, вращаясь, увлекаетъ съ собою клубни, поднимающіеся по стѣнкѣ барабана; затѣмъ клубни скользятъ внизъ, по наклону, къ противоположному концу ци-

линдра, гдѣ и подхватываются крыльями *i* и выбрасываются на рѣшетчатый наклонъ *d*, по которому скатываются прямо въ приемникъ терки, или переносятся туда элеваторомъ, либо руками. Вращеніе свое ось *e* получаетъ черезъ шкивъ *f*, или посредствомъ рукоятки, насаженной на томъ же концѣ оси; она дѣлаетъ до 20 оборотовъ въ минуту.

Какъ видно изъ рисунка, устройство этой машины до того просто и несложно, что она можетъ быть устроена даже на самомъ незатѣйливомъ механическомъ заводѣ или дома, если подъ рукою имѣются хороший слесарь и столяръ. Стоимость этой машины навѣрное не превысить стоимости двухъ большихъ ча-новъ, а между тѣмъ она вымываетъ картофель значительно чище, чѣмъ то возможно при употребленіи чановъ. Лучшимъ доказательствомъ практичности и выгодности этой несложной машины служить ея распространенность не только за границею, но и на нашихъ крахмальныхъ заводахъ. Кромѣ лучшей и болѣе быстрой работы, описанная машина представляетъ еще и то преимущество, что качество работы отнюдь не зависитъ отъ работника, тогда какъ, при промывкѣ въ чанѣ, на успѣшность выполненія этой работы много вліяютъ умѣнье и усердіе работника, который можетъ не мало повредить дальнѣйшему ходу операциіи, если не вымоетъ картофель до-чиста. Если партія картофеля убрана съ тяжело-глинистаго поля, въ дождливую погоду, отчего къ клубнямъ сильно прилипаетъ земля, то предварительно промывки партію эту слѣдуетъ намочить, оставляя въ водѣ часъ-другой; впрочемъ, это требуется лишь въ исключительныхъ случаяхъ. Описанную машину можно также выписать готовою почти изъ любого склада сельскохозяйственныхъ машинъ, напр. «Лильпопа, Рау и Левенштейна» въ Варшавѣ; эта машина стоитъ (безъ камнеотдѣляющаго прибора) 40 руб. Но всегда выгоднѣе ее устроить дома, или въ ближайшей мастерской: она обойдется не дороже, выйдетъ прочнѣе, а производительность ея будетъ удовлетворять потребности.

Какъ видно изъ предыдущаго, машина эта лишь промываетъ картофель, т. е. освобождаетъ клубни отъ прилипшей къ нимъ землѣ, не отдѣляя, однако, камней. Вслѣдствіе этого, при употребленіи такой машины (равно какъ и при промывкѣ въ чанахъ), отдѣленіе камней отъ картофеля приходится производить особо до или послѣ промывки клубней.

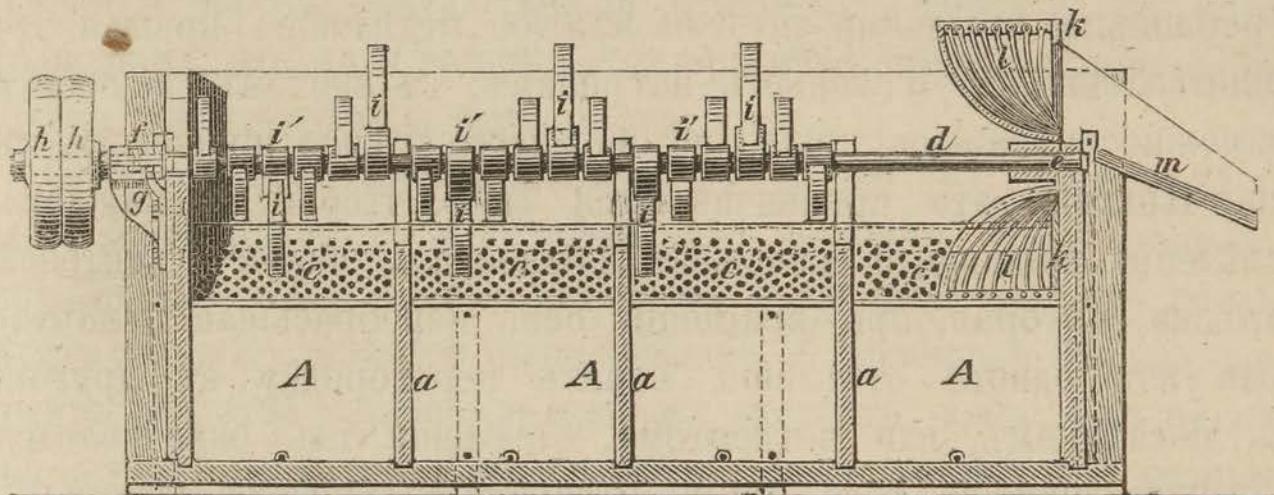
На мелкихъ заводахъ отдѣленіе камней отъ картофеля дѣлается довольно успѣшно сухимъ путемъ, передъ промывкой его. Картофель перепускаютъ по рѣшеткѣ, устроенной очень просто: длинный ящикъ (чѣмъ длиннѣе, тѣмъ лучше) поставленъ немногого покато на подпорахъ, такъ чтобы подъ нимъ было пустое мѣсто; вместо дна, онъ имѣть рѣшетку изъ деревянныхъ брусковъ, положенныхыхъ впоперегъ; бруски вставлены ребромъ вверхъ и на такомъ разстояніи другъ отъ друга, чтобы самый мелкій клубень не проскакивалъ. Прыгая во брускамъ, картофель очищается отъ приставшей кусками земли, которая проваливается подъ рѣшетку; мелкіе камешки проскакиваютъ сквозь рѣшетку, а болѣе крупные застривають между брусками и могутъ быть легко выбраны; слѣдовательно, въ промывчатый аппаратъ камень уже не попадеть. Эта предварительная очистка приносить еще ту пользу, что картофель поступаетъ въ мытье болѣе чистымъ, отчего промывка идетъ легче и скорѣе, а главное—вода не будетъ скоро грязниться, и ея израсходуется меныше. Хотя вода не дорога, но ея и безъ промывки требуется слишкомъ много на заводъ, а накачиваніе требуетъ лишняго расхода двигательной или рабочей силы.

На нѣкоторыхъ изъ нашихъ заводовъ, даже съ большимъ производствомъ, отдѣленіе камней отъ картофеля производятъ послѣ промывки его вышеописанною машиною, мокрымъ путемъ, посредствомъ особыхъ камнеотдѣляющихъ машинъ системы Joly¹⁾ и другихъ. Но выполненіе этихъ работъ двумя отдѣль-

¹⁾ Wagner, Die Stärkefabricat. etc. Braunschweig, 1876—77, S. 104.

ными машинами не выгодно уже потому, что двѣ машины (промывальная и камнеотдѣляющая Joly) стоять дороже одной промывально-камнеотдѣляющей машины Сименса, требуютъ болѣе двигательной силы, не столь производительны и даютъ далеко не столь чистый материалъ, сравнительно съ машиной Сименса.

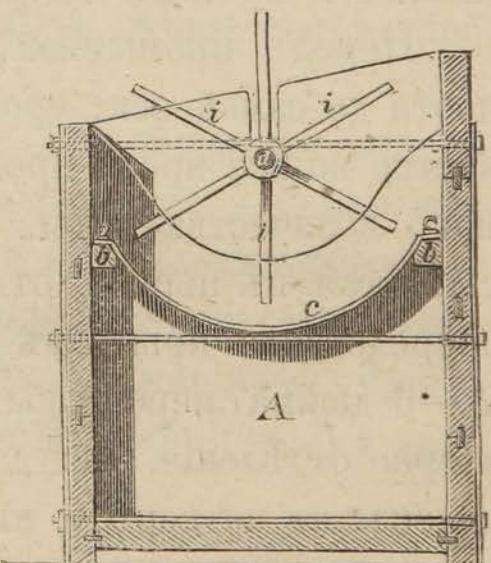
Камнеотдѣляющая и промывальная машина Сименса (Simens), изображенная на фиг. 14 и 15, состоитъ изъ водохранилища *A*,



Фиг. 14.

которое посредствомъ трехъ перегородокъ *a*, *a*, *a* дѣлится на четыре отдѣленія. Въ каждомъ изъ этихъ отдѣленій, по продольнымъ стѣнамъ водохранилища, придѣланы бруски, на которыхъ лежать кругообразно согнутыя рѣшета *c*, удерживаюясь на брусьяхъ *b* загнутымъ концомъ (фиг. 15). Рѣшета эти, изъ толстаго листоваго жалѣза, съ отверстіями въ $\frac{1}{2}$ дюйма, удерживаются на брусьяхъ своею тяжестью, безъ особыго прикрепленія. Для болѣе легкаго выниманія рѣшетъ, къ угламъ прикреплены петли или крючки. Верхъ перегородокъ *a*, *a*, *a* также вырезанъ по выгибу рѣшетъ *c* и кончается на $\frac{1}{2}$ фута надъ послѣдними.

По длинѣ водохранилища, задняя (продольная) стѣна кото-



Фиг. 15.

раго на 8 дюймовъ выше передней, проходить желѣзная ось *d*, лежащая въ концѣ *e*—въ подшипникѣ, укрѣплена на попе-речной стѣнѣ, а въ концѣ *f* ось лежитъ на особой чугунной стой-кѣ *g*, привинченной къ поперечной стѣнѣ водохранилища. Въ концѣ *f* ось имѣеть удлиненіе, на которомъ находятся два шки-ва: дѣйствующій *h* и ложный *h'*. Въ каждомъ изъ промежутковъ первыхъ трехъ отдѣленій (считая отъ шкивовъ), ось *d* снабжена деревянными крыльями, по 6 на каждое отдѣленіе; крылья эти прикрѣплены къ чугуннымъ патронамъ, съ винтомъ, дающимъ возможность каждое крыло по произволу крѣпко привинтить къ оси. Крылья эти привинчиваются такъ, чтобы въ каждомъ отдѣленіи каждыя 6 крыльевъ образовали оборотъ винтовой нарѣзки, которая, при вращеніи оси, перебрасываетъ карто-фель изъ одного отдѣленія черезъ перегородку въ другое. Въ послѣднемъ, или четвертомъ отдѣленіи ось оканчивается чугунной шайбой *k* съ двумя отверстіями, позади которыхъ внутри водохранилища предѣланы двѣ корзины *l* изъ желѣз-ной проволоки шарообразной формы, служащія для выбра-сыванія вымытаго картофеля. Каждое изъ четырехъ отдѣленій имѣеть 2 фута въ длину и $3\frac{1}{2}$ фута въ ширину.

Передъ промывкой, водохранилище *A* наполняется водою почти до самой оси; уровень ея въ этомъ состояніи поддержи-вается во все время промывки посредствомъ приливанія требуе-мого количества воды. Назначенный для промывки картофель сыплется въ первое отдѣленіе отъ шкивовъ, изъ котораго онъ посредствомъ крыльевъ (отстоящихъ отъ желѣзного рѣшета на 2—3 дюйма) перебрасывается черезъ первую перегородку *a* во второе отдѣленіе, оттуда такимъ же образомъ въ третье и, на-конецъ; въ четвертое, въ которомъ его захватываютъ приемники *l* и выбрасываются на откосъ *m*, откуда онъ катится и перено-сится элеваторомъ въ приемникъ терки. Возвышеніе перегоро-докъ *a*, *a*, *a* надъ поверхностью рѣшета чрезвычайно способ-ствуетъ отдѣленію всякаго рода камней отъ картофеля, удер-

живая ихъ и заставляя осѣдать на рѣшето около самой перегородки. Почти всѣ камни отдѣляются отъ картофеля уже во время перехода его изъ первого отдѣленія во второе, ибо во второмъ отдѣленіи рѣдко можно найти осѣвшіе камни, въ третьемъ же отдѣленіи ихъ никогда не бываетъ, какъ бы много камней ни было въ картофелѣ. По мѣрѣ накопленія крупныхъ камешковъ, ихъ вынимаютъ. Песокъ, земля и мелкіе камешки проваливаются透过 полудюймовыя отверстія рѣшета на дно водохранилища, откуда и вынимаются при очищеніи послѣдняго. Для спуска воды устроены особыя отверстія.

Машинѣ эта вымываетъ отъ 60 до 90 пуд. картофеля въ часъ; колебаніе въ производительности зависитъ отъ степени засоренія картофеля и отъ количества прилипшей къ нему земли. Картофель съ глинистой почвы, сильно облѣпленный землею, выходитъ изъ этой машины такимъ-же чистымъ, какъ и съ песчаной почвы, безъ предварительной отмочки земли; вся разница лишь въ количествѣ выхода, какъ на то было только-что указано. Машинѣ эта чрезвычайно проста и можетъ быть построена домашними средствами; при этомъ условіи, она врядъ-ли обойдется дороже вышеописанного промывального снаряда, а въ отношеніи количества и качества работы далеко лучше послѣдняго вмѣстѣ съ аппаратомъ Joly.

Изъ всѣхъ существующихъ машинъ для отдѣленія камней отъ картофеля и промывки его, машина Сименса — самая выгодная и практическая для заводовъ средней (производящихъ свыше 3,000 пуд. крахмала I сорта) и большой величины. Вотъ почему мы считаемъ излишнимъ описывать машины Феска (Fesca)¹⁾, Мецгера и Венулета (Metzger u. Venuleth)²⁾ и другихъ и переходимъ къ теркамъ.

¹⁾ Polyt. Centrbl. 1870, S. 1277.

²⁾ K. Stamer: Die Brandweinsbreuer. etc. Braunschwe. 1875.

Терки.

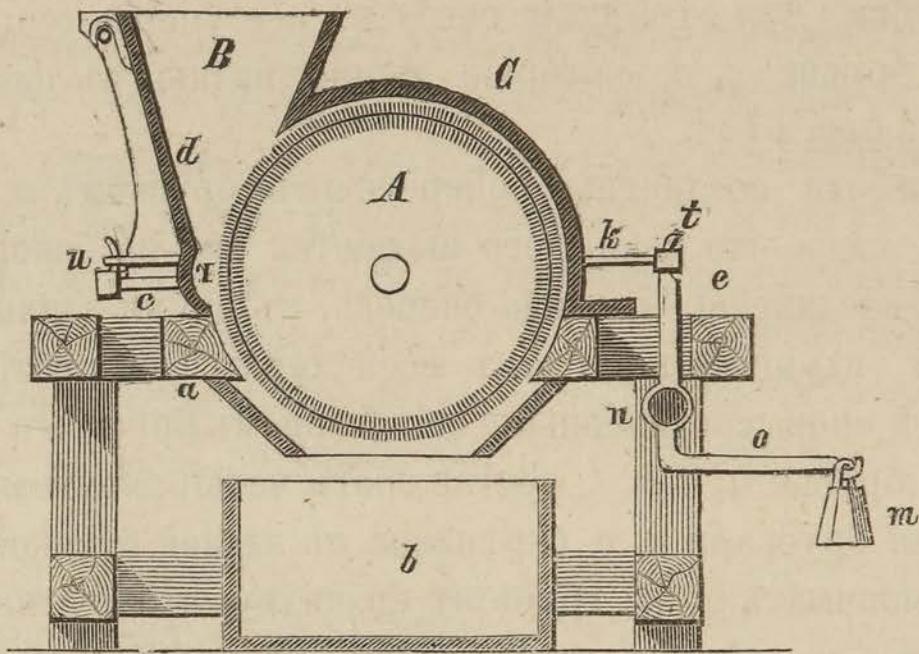
Послѣ промывки картофеля слѣдуетъ растираніе его, цѣль котораго, какъ было замѣчено выше, разорвать клѣточки, заключающія въ себѣ крахмальныя зерна. Терки имѣютъ различное устройство. Качество терки сильно вліяетъ на успѣшный ходъ производства: чѣмъ лучше терка, тѣмъ легче промывка мягки и тѣмъ больше выходитъ крахмала. Если терка работаетъ дурно, не разрываетъ клѣточекъ ровно, а оставляетъ нѣкоторыя изъ нихъ цѣлыми, или даже, какъ это случается у худо устроенной терки, пропускаетъ куски вовсе нерастертymi, то, понятно, крахмала получается меныше; меныше будетъ и доходъ отъ предпріятія.

Терка, все еще употребляемая на многихъ нашихъ мелкихъ заводахъ, вырабатывающихъ до 3,000 пуд. крахмала, состоитъ изъ свернутаго въ цилиндръ (барабанъ) толстаго желѣзного листа, пробитаго множествомъ дырочекъ, острые, выдающіеся края которыхъ обращены наружу. Барабанъ этотъ насаживается на валъ, устанавливаемый въ ящикѣ; сверху наставляется ковшъ, въ который бросаютъ картофель, растираемый при вращеніи барабана. Это устройство, какъ ни просто и ни сподручно оно на первый взглядъ, — самое худшее и самое убыточное: растираніе не можетъ быть ни полнымъ, ни ровнымъ, ибо трутъ выдающіеся, острые края дырочекъ, которыя не одинаковы — одни больше, другія меныше. Кромѣ того, терка эта скоро затирается, заглаживается картофелемъ, и ее надо часто промывать водой; острія краевъ легко тупятся, а подточить ихъ нельзя — нужно бросить желѣзный листъ и пробивать новый; наконецъ, этотъ листъ ржавѣеть. Словомъ, эта терка имѣеть столько неудобствъ, что, при всей дешевизнѣ, она убыточна для хозяина — служить худо и недолго.

Для мелкаго и средняго производствъ наиболѣе выгодны и наиболѣе распространены на мелкихъ заводахъ тѣхъ мѣстностей,

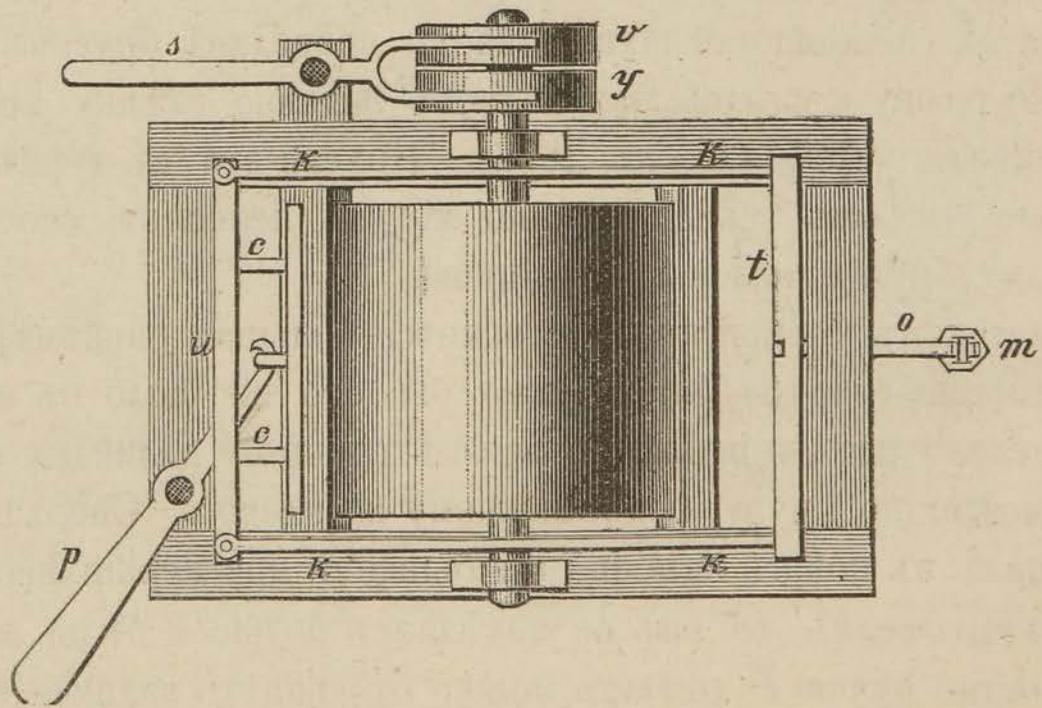
гдѣ крахмальное производство развито и усовершенствовано, терки Гука (Huck) и Тьери (Thiery).

Терка Гука, какъ видно изъ фиг. 16 и 17, состоитъ глав-



Фиг. 16.

нымъ образомъ изъ барабана или цилиндра *A*, лежащаго своей осью на подшипникахъ, привинченныхъ къ станку, покрытому



Фиг. 17.

кожухомъ *C*, и изъ ковша *B*. Задняя стѣнка ковша подвижная; она подвѣшена за два крючка боковыхъ стѣнокъ, между кото-

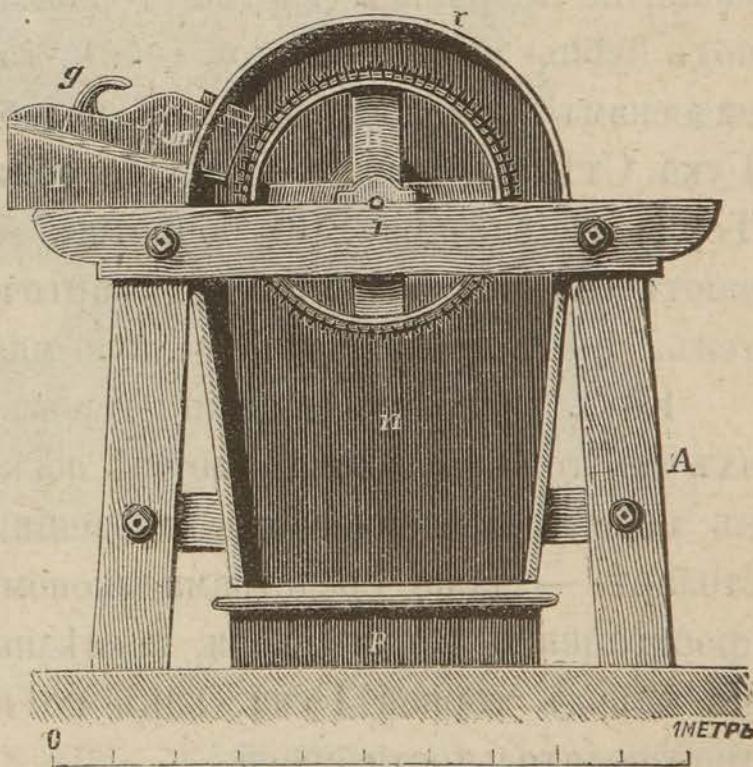
рыми удобно можетъ двигаться. Стѣнка эта внизу ковша имѣеть ложбинку r , съ тою цѣлью, чтобы въ ней ложилось больше картофеля. Подвижная стѣнка должна нажимать брошенные въ ковшъ клубни. Для этой цѣли снизу въ нее упираются два коротенькихъ бруска c, c , которые лучше видны въ планѣ терки (фиг. 17, на стр. 111).

Бруски эти соединены поперечнымъ брускомъ u , довольно длиннымъ, такъ что концы его выдаются изъ-за боковъ ковша; эти концы соединены, въ свою очередь, съ двумя длинными брусками k, k , идущими по бокамъ всей терки и на противоположномъ концѣ снова соединенными поперечнымъ брускомъ t . Такимъ образомъ, брусья u, k, k, t , составляютъ четырехъугольную рамку, которая брусками c, c скрѣплена съ задней стѣнкой ковша и должна прижимать ее къ трущему цилинду, что достигается посредствомъ груза m . Чтобы этотъ грузъ тянулъ рамку, въ станкѣ терки помѣщается ось n , которая можетъ свободно вращаться; на ней укрѣплена неподвижно двуплечій рычагъ, согнутый колѣномъ подъ прямымъ угломъ. На колѣно o навѣшивается грузъ или гиря m , а колѣно e захватываетъ посрединѣ брускъ t , тянетъ всю рамку и слѣдовъ заставляетъ заднюю стѣнку ковша d придавливать картофель къ теркѣ. Бруски эти въ теркѣ Гука желѣзные, но они также хорошо могутъ исполнять свое дѣло, если будуть приготовлены изъ дерева.

При такомъ устройствѣ достигается большая равномѣрность въ растираніи картофеля; сколько бы его ни было въ ковшѣ, онъ всегда будетъ придавливаться къ трущему цилинду одинаково, смотря по грузу, подвѣшенному на плечо o . Сверхъ того, если попадъ въ ковшъ камень (что бываетъ при неряшливої промывкѣ картофеля), то онъ не надѣлаетъ большой бѣды, потому что посредствомъ ручки P тотчасъ можно отодвинуть заднюю стѣнку и достать его; на это время слѣдуетъ ручкой s перевести ремень съ дѣйствующаго шкива u на ложный v . Что касается груза, то онъ опредѣляется опытомъ и можетъ быть измѣняемъ, смо-

тря по качеству картофеля; вообще, прижимание должно быть не сильное, иначе картофель будетъ растираться крупно, и не всѣ клѣтки разорвутся зубьями пилокъ. Въ брускѣ *a* тоже при-дѣланы пилки, обращенные зубцами къ цилинду; это отличаетъ терку Гука отъ терокъ новѣйшей конструкціи съ пилками только въ барабанѣ. Барабанъ дѣлаетъ не менѣе 500 оборотовъ въ минуту. Во время работы, работникъ долженъ слѣдить за ходомъ терки, отъ времени до времени отдергивать стѣнку *d*, опуская ее тотчасъ же, что легко сдѣлать помощію ручки *P*. Эта часто повторяющаяся operaція отдергиванія устраниетъ за-страваніе клубней во время работы и увеличиваетъ производи-тельность терки.

Терка Тьери (Фиг. 18) состоитъ изъ деревяннаго станка *A* съ подшипниками *i*, въ которыхъ лежитъ ось барабана *B*, при-водимая въ движение по-средствомъ шкива, наса-женного на оси барабана. Барабанъ, до окончностей пиль, имѣть въ діаметрѣ 21 дюймъ и дѣлаетъ отъ 800 до 900 оборотовъ въ минуту. Съ одной стороны станка, на нѣсколько дюй-мовъ (2—5) выше оси ба-рабана, устроенъ приемникъ или ковшъ *t*, идущій во всю длину барабана. Пріем-никъ *t* раздѣленъ на двѣ равныя половины, причемъ часть ближе къ барабану немного сужена, какъ это видно изъ чертежа. Въ каждой половинѣ приемника находится по од-ному деревянному кулаку *g* (какъ указано бѣльмъ пунктиромъ); каждый изъ этихъ кулаковъ такимъ образомъ приложенъ къ



Фиг. 18.

каждой половинѣ приемника, что легко и безъ задержки движется въ немъ взадъ и впередъ, по направленію къ барабану, нажимая на него клубни, находящіеся въ приемникѣ и увеличивая этимъ производительность терки. Барабанъ покрытъ кожухомъ *r*, наглухо прилегающимъ къ станку.

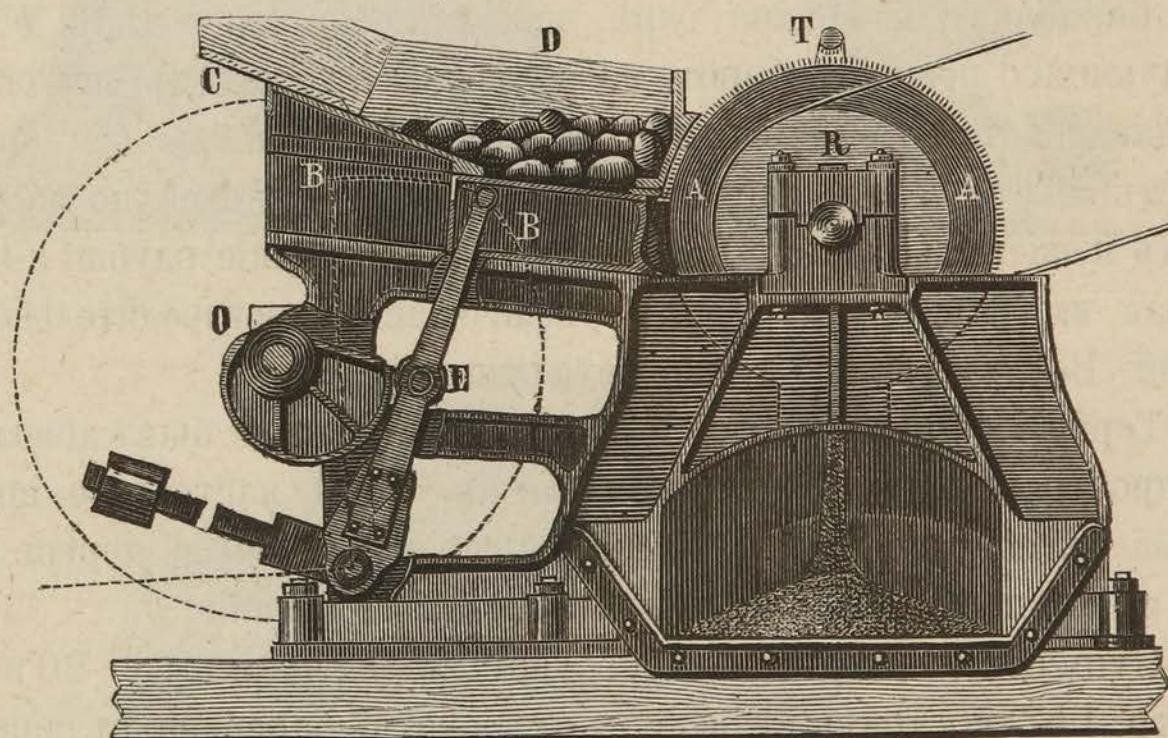
Образующаяся мязга смывается съ барабана небольшой струей воды и падаетъ черезъ воронку *n* въ ящикъ *p*, изъ которого и переносится на сито для промывки. Приемникъ *m* раздѣленъ на двѣ половины, дабы поддерживалось непрерывное дѣйствіе терки, причемъ утилизируется вся ея производительность. Пока подростки (для питанія приемниковъ картофелемъ, на маленькихъ заводахъ всегда выгоднѣе употреблять дѣтей, если неѣть элеваторовъ) наполняютъ одну половину приемника, стоящій около терки работникъ нажимаетъ кулакъ наполненной половины, не прерывая дѣйствія терки. Напираніе клубней кулакомъ подъ зубцы пиль, при этой теркѣ, также можно устроить механическимъ приспособленіемъ, подобно тому какъ при теркѣ Гука. Стѣны воронки *n* досчатыя, обитыя внутри мѣдною жестью. Терки Тьери, при 800 оборотовъ барабана въ минуту, измельчаютъ въ часъ около 80 пуд. картофеля и, если работникъ опытъ, даютъ чрезвычайно мелкую мязгу.

Какъ видно изъ описанія терокъ Гука и Тьери, конструкція ихъ до того несложна, что онѣ легко могутъ быть изготовлены въ любомъ механическомъ заведеніи, а при хорошихъ слесарѣ и столярѣ — даже средствами экономіи. Судя по большому распространенію терки Тьери, послѣдняя заслуживаетъ предпочтенія передъ теркой Гука, какъ по качеству работы, такъ и по производительности своей.

Ручныя терки, равно какъ терки Тибаута (Thibauts; Reibmasch. Dingl. Polyt. Jour. 49, S. 116), Сантъ-Этьена (St. Etienne; тамъ же, стр. 118), Мариотта (Mariotte's Reibe; тамъ же, 45, стр. 415), Дюранда (Durand's Reibe; тамъ-же, 64, стр. 466), Барреля (Barrel; тамъ-же, 29, стр. 388), Бюрета (Burette;

Putsche's Cultur und Anw. d. Kart. S. 198), Бомэ (Baumé; Bergmanns Stärkefabr. S. 144), Сименса (Simens; Verhandl. d. Gewerb. f. Preuss. 1830), Грувеля (Grouvel; Dingl. Polyt., 1, S. 257), Дюма (Dumas; тамъ-же, 6, стр. 116) и многія другія, мы пройдемъ молчаніемъ и зайдемся описаніемъ терокъ, наиболѣе распространенныхъ на большихъ крахмальныхъ заводахъ.

Терка Шампонуа (Champonnois) — одна изъ самыхъ распространенныхъ во Франціи; она встречается двухъ конструкцій: старой, изображенной на фиг. 19, и новѣйшей, о которой рѣчь



Фиг. 19.

будетъ дальше. Старая терка состоитъ изъ барабана *A*, длиною въ 4 фута 4 дюйма (1,3 метра), діаметромъ въ $3\frac{1}{2}$ дюйма (80 сант.), который дѣлаетъ 1000 оборотовъ въ минуту. Промытый картофель сыпется въ приемникъ *D*, откуда попадаетъ въ желобъ, гдѣ находится механическій кулакъ *B*, надавливающій барабанъ, подвергая этимъ попавшіе въ желобъ клубни дѣйствію зубцовъ пиль вращающагося барабана *A*; на послѣдній

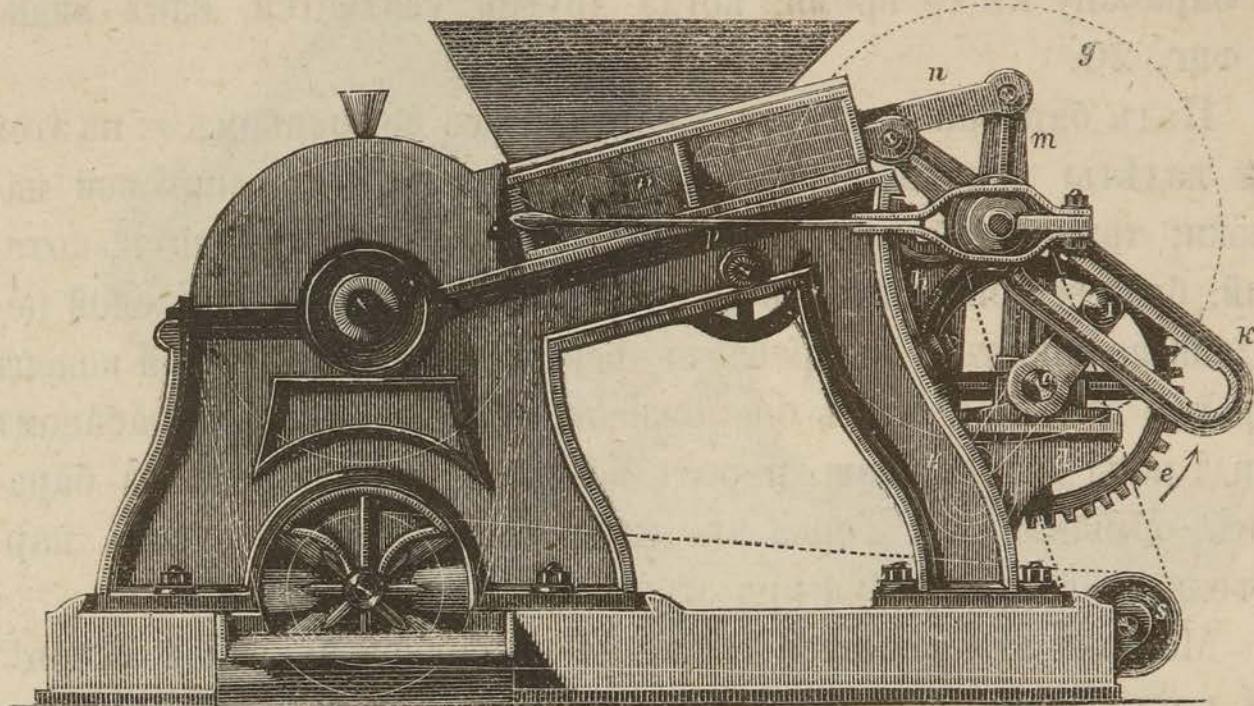
изъ T падаетъ струя воды, отмывающая приставшую мязгу, которая попадаетъ въ корытце G , изъ которого ее переносить на промывальное сито.

Весь механизмъ устроенъ на массивномъ чугунномъ станкѣ. Механическій кулакъ (*poussoirs mécaniques*) B находится въ постоянномъ движениі, то приближаясь, то отдаляясь отъ барабана. Движеніе это механическій кулакъ получаетъ черезъ эксцентрикъ O , который, вращаясь вокругъ своей оси, при каждомъ своемъ оборотѣ дѣйствуетъ на рольку колѣнчатаго рычага E, F , перегибая къ барабану колѣно E , а съ нимъ и прикрепленный къ нему кулакъ B ; послѣ того кулакъ опять оттягивается отъ барабана, благодаря гирѣ, находящейся на колѣнѣ F , до слѣдующаго полнаго оборота эксцентрика O , которымъ онъ опять придавливается къ барабану; такимъ образомъ, во все время дѣйствія этой терки, механическій кулакъ движется по желобу взадъ и впередъ, захватывая каждый разъ свѣжіе клубни и прижимая ихъ къ барабану, что увеличиваетъ производительность терки. Всѣ части этой терки металлическія.

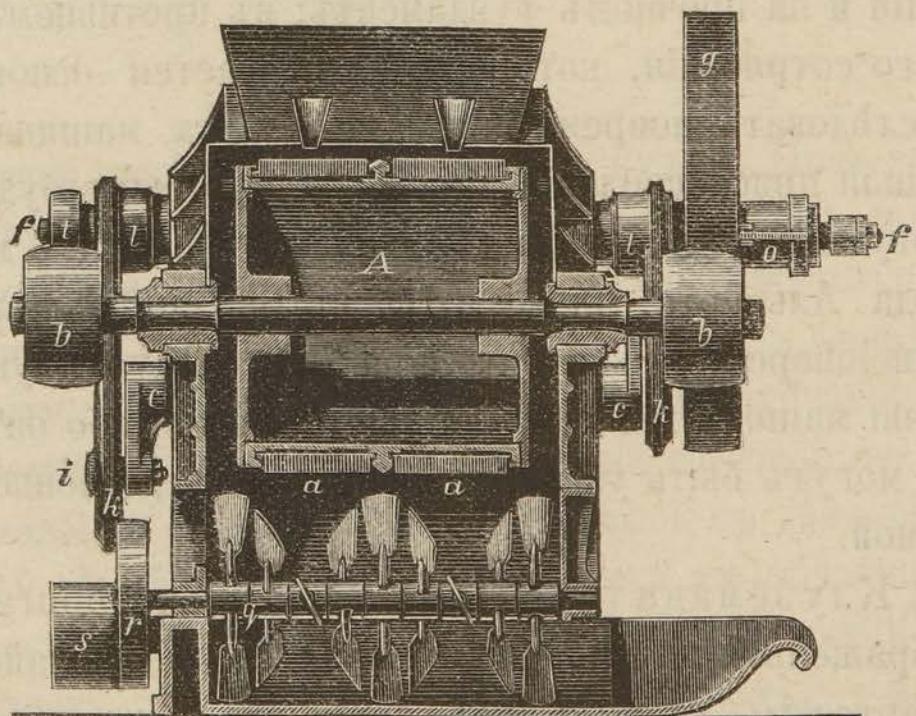
Терка Шампонуа старой конструкціи прежде была довольно распространена въ Германіи и Англіи, но въ настоящее время сильно вытѣснена теркой Фески, которая занимаетъ первое мѣсто на крупныхъ крахмальныхъ заводахъ Германіи.

Существенное отличіе конструкціи терки Фески (фиг. 20 и 21, на стр. 117) состоитъ въ особомъ устройствѣ барабана, въ передачѣ движенія механическому кулаку и, наконецъ, въ безконечномъ винтѣ, выгребающемъ мязгу изъ корыта. Барабанъ A состоитъ изъ двухъ чугунныхъ шейбъ, неподвижно укрепленныхъ на жѣзнѣй оси; внутри барабана, по краямъ шейбъ, выточенъ пазъ, въ который припазованы особенные чугунныя пластинки, пригнинчивающіяся къ боковымъ стѣнамъ барабана, образуя такимъ образомъ одежду его. Къ этимъ пластинкамъ и прикрепляются пилы a, a . Подобное устройство барабана облегчаетъ вкладываніе пиль и допускаетъ выниманіе ихъ по частямъ, по мѣрѣ на-

добности. Барабанъ приводится въ движение посредствомъ двухъ шкивовъ *b*, насаженныхъ съ обоихъ концовъ оси барабана, и дѣлаетъ 900 оборотовъ въ минуту.



Фиг. 20.



Фиг. 21.

Въ этой теркѣ кулакамъ передается движение не черезъ эксцентрикъ, а посредствомъ мотылей *i,i*. Мотыль, вращаясь въ

прорѣзъ длиннаго конца рычаговъ k,k , приводить въ движение короткій конецъ ихъ m , передавая этимъ черезъ связь n движение механическимъ кулакамъ, изъ которыхъ одинъ приближается къ барабану въ то время, когда другой удаляется, какъ видно на фиг. 20.

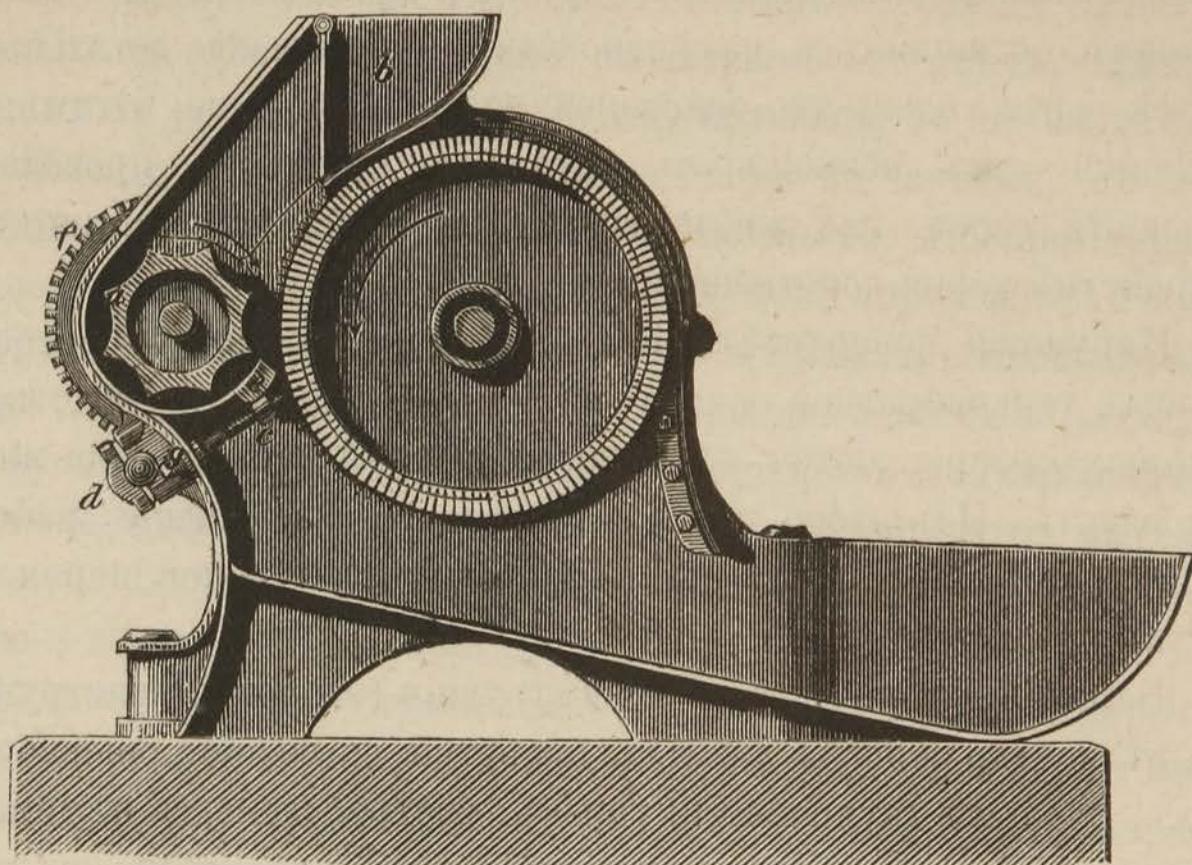
Подъ барабаномъ идетъ желѣзная ось со шкивомъ r ; на этой оси надѣты лопатообразныя крылья q , въ видѣ винтовой нарезки; такимъ образомъ образуется безконечный винтъ, который, будучи приводимъ въ движение посредствомъ ремневой передачи на шкивъ r , выгребаетъ всю мязгу въ открытый конецъ корыта, облегчая этимъ опорожненіе корыта. Надъ барабаномъ придѣланы двѣ воронки,透过 которыхъ течетъ вода на барабанъ, обмывая его. Терка эта перерабатываетъ 90 пудовъ картофеля въ часъ, требуя при этомъ, $3\frac{1}{4}$ ведра воды.

Машина эта покоятся также на массивной чугунной основѣ; всѣ части ея металлическія. Эту терку, какъ и терки подобной же конструкціи, всегда слѣдуетъ устанавливать въ нижнемъ этажѣ зданія и на прочномъ фундаментѣ; въ противномъ случаѣ, отъ сильнаго сотрясенія, которому подвергается основа терки, могутъ послѣдовать поврежденія зданія. Эта машина, какъ и всѣ остальные приспособленія Фески, о которыхъ будетъ рѣчь дальше, могутъ быть выписаны непосредственно изъ механическаго завода Альберта Фески и К°. въ Берлинѣ¹⁾, или же透过 комиссіонерскую контору, причемъ слѣдуетъ указать на фирмѣ. Цѣны машинъ мы здѣсь не выставляемъ, ибо они измѣнчивы, да и могутъ быть узнаны черезъ непосредственное сношеніе съ фирмой.

Терка Клуземана (F. A. Klusemann in Sudenburg-Magdeburg), изображенная на фиг. 22, отличается, необычайною простотою. Картофель падаетъ изъ приемника b на желобоватый валъ a , который, вращаясь по направленію, указанному стрѣл-

¹⁾ Maschinenfabrik von Albert Fesca et C° in Berlin, Chausseestrasse, 35.

кой, захватываетъ своими желобообразными углубленіями (идущими вдоль всего вала *a*) клубни и прижимаетъ ихъ къ бараба-



Фиг. 22.

ну, исполняя такимъ образомъ работу кулака. Подъ валомъ *a* находится въ полукругль, какъ видно изъ рисунка, согнутая пружина, которую, съ помощью винта, устанавливается разстояніе провала мязги, что даетъ возможность получить мелкую или грубую работу. Валъ приводится въ движение зубчатымъ колесомъ *f*, насаженнымъ на оси вала, который въ свою очередь принимаетъ движение отъ шестерни, приводимой въ движение ремневой передачей. Замѣна механическаго кулака желобчатымъ валомъ *a* оберегаетъ весь механизмъ отъ сильнаго сотрясенія и толчковъ, неизбѣжныхъ при передачѣ движнія кулакомъ, — посредствомъ ли эксцентрика, или мотыля, — что сильно уменьшаетъ потребность въ двигательной силѣ (она теряется даромъ при дѣйствіи кулачковъ) и увеличиваетъ производительность и прочность терки.

Раньше чѣмъ перейти къ описанію терки Шампонуа новой конструкціи, основанной, равно какъ и терки Кельбэ (Kelbe) и Тимэ (Thieme), на совершенно другомъ принципѣ, считаемъ не лишнимъ остановиться на устройствѣ нѣкоторыхъ детальныхъ частей терки только что описанной системы вообще. Этимъ мы надѣемся дать возможность читателю судить о производительности терки, или же пользоваться этими указаніями при устройствѣ терки собственными силами.

Наружной поверхности барабана придается шерховатость, въ видѣ теркообразной жести или зубцовъ пиль, посредствомъ которыхъ разрываются клѣточки картофеля и образуется мязга или мякоть. Изъ этого видно, что хорошее исполненіе работы этою теркою зависитъ главнымъ образомъ отъ большой шерховатости ея поверхности.

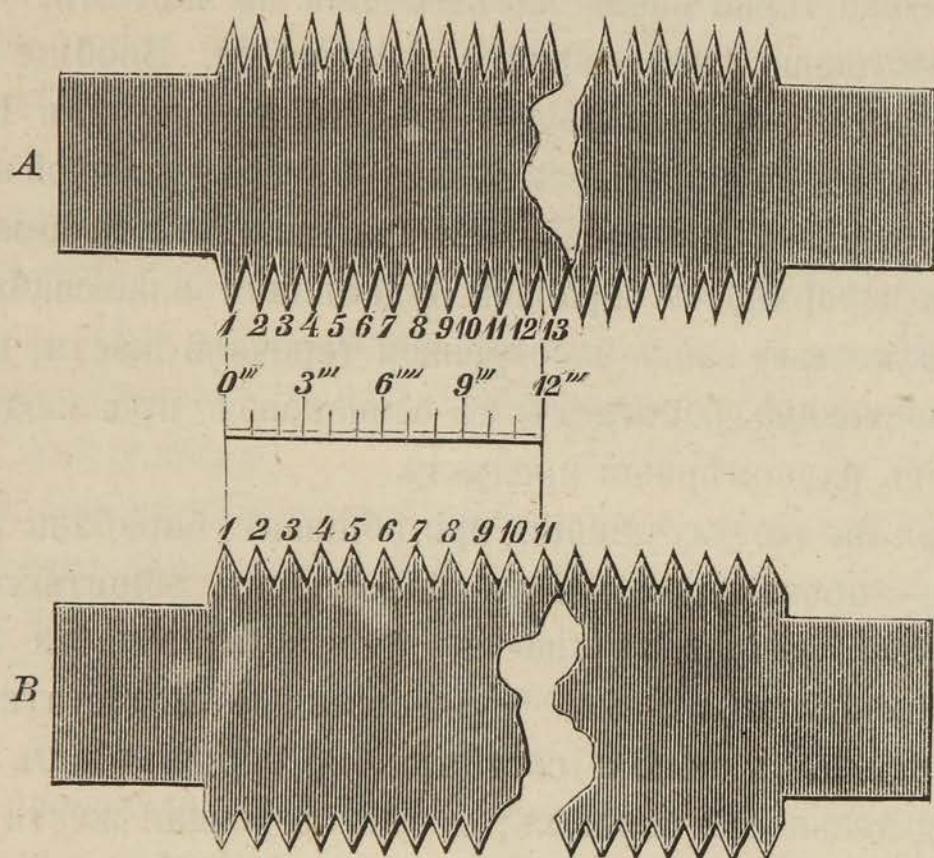
Барабаны терокъ старой конструкціи (въ новой конструкціи это рѣдкость) обшиты жестью, пробитой на подобіе обыкновенныхъ, ручныхъ (кухонныхъ) терокъ, употребляемыхъ въ домашнемъ быту; слѣдовательно, при измельченіи картофеля, они производятъ такую же работу, какъ и ручные терки, но лишь съ большей производительностью. Нѣкоторые барабаны новой конструкціи еще удержали это устройство, но съ небольшимъ измѣненіемъ какъ въ насѣчкѣ жести, такъ и въ величинѣ послѣдней. При старой конструкціи, барабанъ обшивался однимъ большимъ листомъ, выбитымъ на подобіе терки; острія краевъ такой терки легко тупятся и требуютъ частаго обновленія; подточить ихъ нельзя—нужно бросать желѣзный листъ и насѣкать новый. Вновь насѣченный листъ остріями шершавой поверхности сильнѣе забираетъ въ картофель, чѣмъ затупившійся, вслѣдствіе чего мязга, при работе съ вновь насѣченной теркою, значительно крупнѣе, чѣмъ съ затупленною; кроме того, производительность затупленной терки уменьшается, ибо требуется большая двигательная сила, въ сравненіи съ вновь насѣченной теркой. Это обстоятельство и заставило конструкторовъ барабановъ, обшитыхъ тер-

кообразно насыщенной жестью, составить эту обшивку изъ нѣсколькихъ частей; напр., вся обшивка барабана состоитъ изъ 12 кусковъ теркообразно насыщенной жести, изъ которыхъ каждый можетъ быть снятъ съ барабана, независимо отъ двухъ, прилежающихъ къ нему, кусковъ. Это даетъ возможность замѣнять затупившіеся куски терки вновь насыщенными по частямъ, съ сохраненіемъ постоянно равномѣрнаго дѣйствія ея. Вообще терка сильно затупляется уже черезъ три дня; имѣя терку изъ 12 кусковъ, мы можемъ обновлять ежедневно 4 куска терочной жести, смѣня затупленные куски вновь насыщенными. Такимъ образомъ, дѣйствующая поверхность барабана будетъ постоянно снабжаема ровною поверхностью вновь заостренной терочной жести, вслѣдствіе чего постоянно работаетъ съ одинаковою производительностью и даетъ равномѣрный продуктъ.

Не смотря на это улучшеніе, при обшивкѣ барабана терочной жестью,—производительность барабановъ, обшитыхъ подобною жестью, далеко уступаетъ производительности барабановъ, снабженныхъ пилами. Существенные недостатки терокъ сравнительно съ пилами состоятъ, во первыхъ, въ меньшей производительности первыхъ; далѣе, терочная жесть скоро затупляется и требуетъ частаго возобновленія. Эти недостатки не устраняются даже при употребленіи усовершенствованной терки, при ежедневной перемѣнѣ части ея поверхности, не говоря уже о недостаткахъ при обшивкѣ барабана одной терочной жестью. Барабаны, обшитые терочной жестью, въ настоящее время совершенно вытѣснены даже изъ мелкихъ крахмальныхъ заводовъ. Сторонники этихъ терокъ увѣряютъ, что хотя подобныя терки и перетираютъ меньшее количество картофеля и расходуютъ большую двигательную силу, за то даютъ болѣе мелкую мязгу, чѣмъ пилочный барабанъ. Это увѣреніе могло быть справедливо въ прежнее время, но теперь, когда установка пиль доведена до извѣстнаго совершенства, барабанъ, снабженный пилами, даетъ такую-же мелкую мязгу, съ

меньшею затратою двигательной силы и съ большею производительностью.

Этого рода пилы (Фиг. 23) представляютъ обыкновенный рыночный товаръ, а потому нѣть надобности въ предварительныхъ заказахъ. Какъ видно изъ фиг. 23 (представляющей обломки пиль

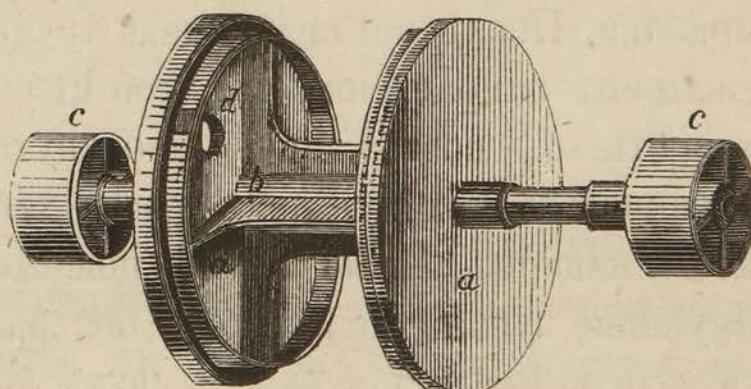


Фиг. 23.

въ натуральную ихъ величину), пилы эти встречаются въ продажѣ съ болѣе частыми и высокими зубцами А, и болѣе рѣдкими и тупыми — В. Отъ числа зубцовъ на каждый дюймъ зависитъ и номеръ пилы; такъ, А имѣеть $12\frac{1}{2}$ зубцовъ на дюймъ—№ $12\frac{1}{2}$, В имѣеть $10\frac{1}{2}$ зубцовъ—№ $10\frac{1}{2}$, и такъ далѣе. При выписываніи этихъ пиль лучше всего назначить желаемую ширину зубцовъ по количеству ихъ на вѣнскій дюймъ. Пилы съ частыми и высокими зубцами требуютъ меньшей двигательной силы, но превращаютъ картофель въ болѣе крупную мязгу, чѣмъ пилы съ широкими зубьями; первыя рѣжутъ картофель, тогда какъ послѣднія его лишь скоблятъ, требуя для этого большей двигательной силы. Въ

торговлѣ встрѣчаются желѣзныя и стальныя пилы этого рода. Желѣзныя пилы имѣютъ передъ стальными то преимущество, что если въ терку попадаетъ камень, то зубья ихъ лишь согнутся и легко могутъ быть выпрямлены, не причиняя барабану большой порчи, тогда какъ при стальныхъ пилахъ подобная случайность можетъ вызвать остановку въ работе и потребовать перестановки нѣсколькихъ пиль, для замѣны пиль съ выломанными зубьями новыми. За то желѣзныя пилы менѣе производительны, чѣмъ стальныя, вслѣдствіе болѣе скораго затупленія зубьевъ, и потому требуютъ болѣйшей двигательной силы. Изъ этого можно вывести, что при маломъ производствѣ крахмала, гдѣ промывка и отдѣленіе камней отъ картофеля менѣе полны, вслѣдствіе чего является большая возможность поврежденія терки, и при менѣе совершенномъ устройствѣ ея, причемъ и безъ того расходуется много лишней двигательной силы, желѣзныя пилы несравненно практичнѣе стальныхъ, тогда какъ при большомъ и болѣе совершенномъ производствѣ крахмала болѣе производительными оказываются пилы стальные.

Пилки или теркообразная жесть — лишь составная часть барабана, отчего производительность ихъ, а стало быть и всей терки, зависитъ также отъ правильнаго устройства барабана и отъ установки въ немъ пиль. Фиг. 24 изображаетъ остовъ чугуннаго барабана. Онъ состоитъ изъ двухъ шейбъ *a,a*, которыя, совмѣстно со сквозной осью *b*, составляютъ одну отливку, крѣпко насаженную на желѣзной оси, по обоимъ концамъ которой находятся два шкива *c,c*. Окружности шейбъ обточены по центру этой желѣзной оси; внутри барабана, въ каждой шейбѣ, выточена выемка, или фальцъ, на которомъ и утверждаются концы



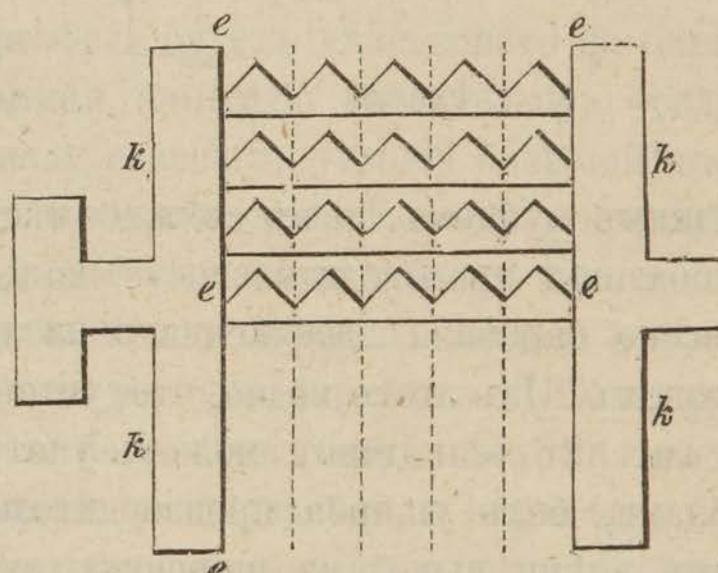
Фиг. 24.

пиль и находящаяся между ними деревянные планки. Глубина этого фальца должна равняться ширине, а ширина — длине беззубых концов пиль. Ось, несущая оставь барабана, выточенными выемками лежит во время работы въ подшипникахъ, въ станкѣ. Диаметръ шейбъ a , a долженъ быть одинаковъ и не меньше 20 дюйм.

Пилы, длина которыхъ равняется разстоянію внутреннихъ стѣнъ шейбъ, впускаются по-одиночкѣ въ фальцы слѣдующимъ образомъ: Вставляется пила, причемъ она обоими концами устанавливается на фальцъ, глубина котораго, какъ уже сказано, равна ширинѣ оконечности пилы; такимъ образомъ вставленная пила будетъ выглядывать изъ-за окружности шейбъ лишь верхними своими зубьями. Вставленную пилу слегка защемляютъ двумя деревянными планками, длина которыхъ соотвѣтствуетъ длине пиль, а ширина равна длине зубцовъ, толщина — глубинѣ фальца, такъ что эти планки, вщемленныя межъ шейбъ, лежа на фальцѣ, равны съ окружностями шейбъ (не выходятъ изъ нихъ). Установивъ такимъ образомъ первую пилу, прищемивъ ее деревянными планками къ соѣднимъ планкамъ, приставляютъ такимъ же образомъ еще по пилѣ, ихъ также прищемливаютъ деревянной планкой и продолжаютъ это по всей окружности барабана. Послѣднія пилы очень трудно вставить сверху въ надлежащемъ направлени; для этой цѣли въ одной шейбѣ a сдѣлано отверстіе d , позволяющее просунуть руку, чѣмъ облегчается установка послѣднихъ пиль, послѣ чего отверстіе опять задѣлывается клиномъ. Пилы устанавливаются такимъ образомъ, чтобы наружные зубья смотрѣли отъ центра, а внутренніе — къ центру оси. Пилы имѣютъ зубья съ двухъ концовъ для того, чтобы, въ случаѣ стирания одной стороны, онѣ могли быть обернуты. По установкѣ пиль, наружную сторону окружности барабана смачиваютъ водою, отчего лежащія межъ пилами планки, предварительно хорошо высушенныя, разбухаютъ и этимъ еще крѣпче удерживаютъ пилы, зубья которыхъ представляютъ дѣйствующую поверхность барабана.

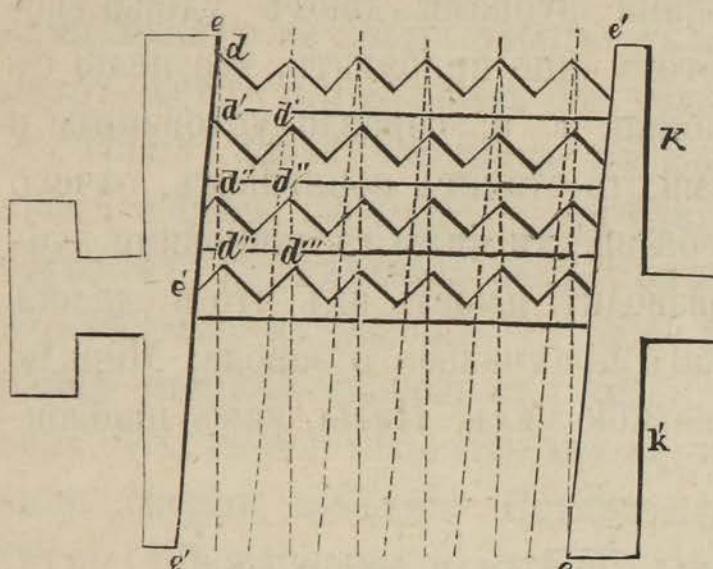
Изъ вышеприведенного описанія видна разница въ производительности пиль съ широкими и пиль съ узкими зубцами. Мы видѣли, что пилы съ широкими зубцами даютъ удовлетворительную мязгу; если къ этому еще прибавить, что пилы съ широкими зубцами не такъ ломки, т. е. гораздо устойчивѣе и прочнѣе пиль съ узкими зубцами, то станетъ понятнымъ, отчего многіе заводчики, желая у себя ввести пилы съ широкими зубцами, старались увеличить производительность ихъ, что и удалось достигнуть директору пражскаго крахмального завода, Мерклю (Anton Märkl) — особою установкою пиль. Пилы, какъ шаблонный рыночный товаръ, изготавляются по одной величинѣ и одному образцу, въ силу чего, при обтачиваніи, внутрення стѣны шейбъ перпендикулярны (*e, e, e*, на Фиг. 25); зубцы каждой предъидущей пилы расположены въ прямомъ направлениі передъ зубцами послѣдующей, вслѣдствіе чего, при широкихъ зубцахъ, послѣдніе при каждомъ оборотѣ менѣе захватываютъ картофеля, чѣмъ узкие, представляя собою мало оконечностей по данной линіи. Зубья, стоя въ прямомъ направлениі одинъ за другимъ, попадаютъ въ сдѣланное углубленіе предшествовавшаго зубца отчего, менѣе соскабливаютъ отъ клубня, вслѣдствіе чего получается значительно меньшая производительность.

По примѣру Меркля, этому горю легко помочь измѣненіемъ направления внутреннихъ стѣнъ и фальца шейбъ, куда вставлены пилы, давъ имъ вмѣсто вертикального косое направлениe, какъ



Фиг. 25.

это показано буквами e' , e' , e' на фиг. 26. При подобномъ косомъ направлениі фальцовъ боковыхъ шейбъ барабана, пилы



Фиг. 26.

хотя и вставлены точно такимъ же образомъ, какъ было описано выше, но зубцы каждой пилы придется не въ прямомъ направлениі противъ зубцовъ предъидущей или послѣдующей пилы, а въ косомъ, вслѣдствіе чего каждый зубецъ пилы, при вращеніи барабана, попадетъ не въ углубленіе, сдѣланное въ картофель предъидущимъ зубцомъ, а въ свѣжее мѣсто, чѣмъ и обусловливается большая производительность каждого зубца, а стало быть и всего барабана, снабженного пилами только что описаннымъ образомъ. Изъ этого видно, что, устанавливая пилы въ барабанъ по фиг. 26, заводчикъ можетъ употреблять пилы съ широкими зубцами, безъ ущерба производительности ихъ, пользуясь при этомъ всѣми выгодами широкихъ зубцовъ, какъ то: ихъ прочностью въ сравненіи съ узкими, добываніемъ мелкой мязги и проч.

По опыту крахмального завода въ Прагѣ, производительность барабана, въ которомъ пилы установлены по фиг. 26, возрастаетъ на $\frac{7}{9}$ до $\frac{8}{9}$ противъ производительности барабана, въ которомъ пилы установлены по фиг. 25, т. е. если зубцы следуютъ одинъ за другимъ по прямой линіи.

По установкѣ пиль, ихъ слѣдуетъ выровнять, чтобы оконечности ихъ образовали правильный кругъ относительно центра; въ противномъ случаѣ, т. е. если барабанъ будетъ бить, получение равномѣрной мязги невозможно. Если брускъ желоба (на которомъ лежать обрабатываемые зубцами клубни) будетъ правильно установленъ къ сторонѣ неправильного барабана, подхо-

дящей при вращеніи ближе къ бруски, то при полуоборотѣ, когда къ бруски подойдетъ противоположная сторона барабана, промежутокъ между брускомъ и барабаномъ на столько расширится, что барабанъ зубьями пиль будетъ уносить не только скобленную ими мязгу, но и мелкие кусочки картофеля, которые, попавъ въ мязгу, пропадутъ безъ всякой пользы для крахмального производства. Наоборотъ: если, при неправильномъ ходѣ барабана, приставить брускъ въ правильномъ разстояніи къ сторонѣ барабана, не столь близко къ нему подходящей, то, при оборотѣ къ бруски противоположной стороны барабана, промежутокъ между брускомъ и барабаномъ настолько съузится, что чрезмѣрно сжатый картофель будетъ дѣйствовать на барабанъ подобно тормазу, отнимая напрасно двигательную силу. Изъ этого видно, что къ числу главныхъ условій большой производительности терки и производства мелкой мязги относятся: правильный ходъ барабана съ оконечностями зубьевъ и установление надлежащаго промежутка между брускомъ желоба (съ которого картофель поступаетъ на терку) и барабаномъ. Если промежутокъ между брускомъ и барабаномъ слишкомъ малъ, то производительность терки сильно уменьшается, и картофель отчасти дѣйствуетъ на терку подобно тормазу; если же разстояніе это слишкомъ велико, то мязга будетъ очень крупна, въ ней появится много комочековъ, содержащихъ неразорванныя клѣточки, изъ которыхъ крахмальные кручинки не выдѣляются при дальнѣйшей операциіи производства. Промежутокъ между брускомъ желоба и барабаномъ вѣрнѣе всего опредѣляется на основаніи опыта, отчего всего выгоднѣе устраивать этотъ брускъ такимъ образомъ, чтобы можно было посредствомъ винтовъ регулировать это разстояніе, укрѣпляя брусь дальше отъ барабана или ближе къ нему, какъ это видно изъ рисунка терки Клузмана.

Не слѣдуетъ также допускать чрезмѣрнаго затупленія зубцовъ: если зубцы сильно затуплены, то картофель, не измель-

чаясь какъ слѣдуетъ, будетъ тормозить дѣйствіе барабана, въ ущербъ производительности. Во избѣженіе излишней напилки зубцовъ, оказывается выгоднымъ переворачивать барабанъ. При работе барабана, зубцы въ сущности работаютъ лишь одной стороной по плоскости, тогда какъ другая сторона того же зубца остается безъ дѣйствія, вслѣдствіе чего зубцы могутъ быть съ одного края затуплены, тогда какъ съ другаго они еще остры; перевернувъ барабанъ, вложивъ лѣвый конецъ оси въ правый подшипникъ, а правый — въ лѣвый, мы обернемъ зубцы къ бруски еще незатупленной стороной, и они будутъ работать, пока также не затупятся, послѣ чего необходимо произвести остреніе зубцовъ черезъ подпиливаніе ихъ трехграннымъ напильникомъ, какъ при остреніи обыкновенныхъ пиль. При нормальныхъ условіяхъ, барабанъ можетъ работать, не требуя подпиливанія зубцовъ, 16 дней (8 дней одной и 8 дней другой стороной).

Для большаго успѣха слѣдуетъ съ обѣихъ сторонъ оси барабана имѣть по одному шкиву и по возможности устраивать такъ, чтобы передаточные ремни исходили снизу, придавливая, при передачѣ вращенія, нижніе подшипники. Если шкивъ, чрезъ который передается вращеніе, имѣется только на одномъ концѣ барабана, то ремень, передающій движеніе шкиву, будетъ больше притягивать этотъ конецъ оси, вслѣдствіе чего подшипники съ этой стороны скорѣе оботрутся, и ось, а съ нею и барабанъ), примутъ косое направленіе и неравномѣрный ходъ, барабанъ будетъ трястись, что повлечетъ за собою неравномѣрность мязги; при двухъ шкивахъ (съ обоихъ концовъ по одному) и при передачѣ снизу — этого не бываетъ.

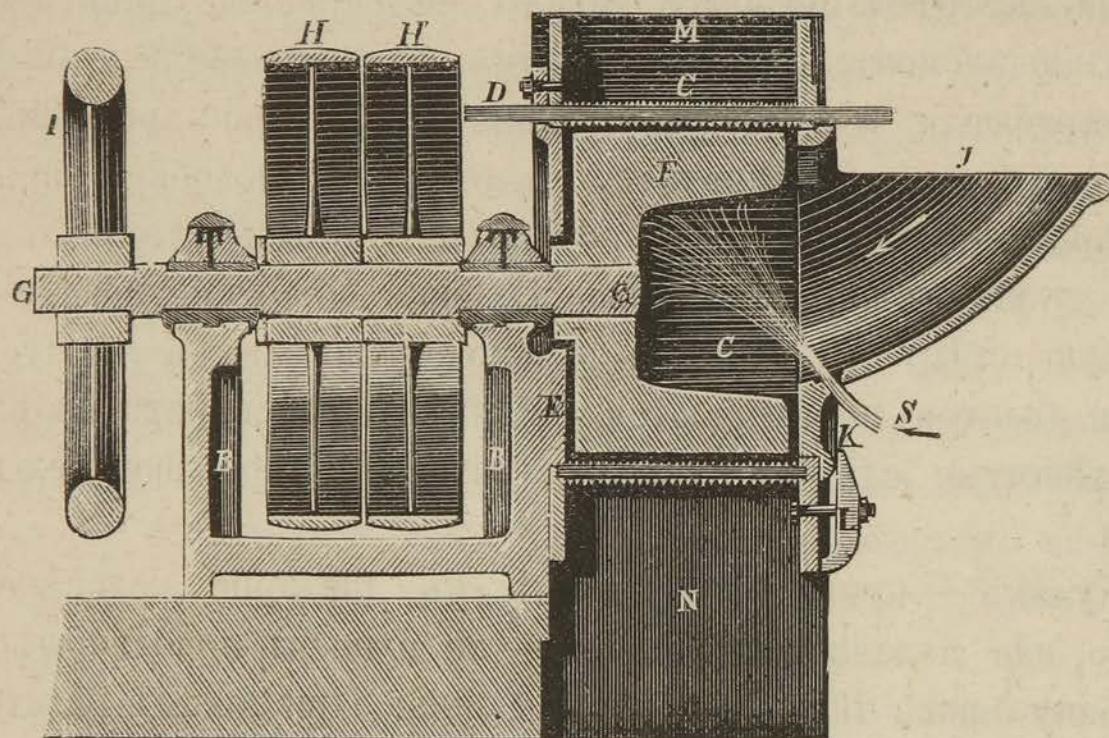
На первый взглядъ представляется, будто устройство кулаковъ, для нажиманія картофеля къ барабану, совершенно излишня затѣя; казалось бы, что картофель, падая изъ приемника или воронки на барабанъ, прижимаемый сверху другимъ, находящимся въ воронкѣ, картофелемъ, достаточно надавливается на

барабанъ для растиранія. На дѣлъ же выходитъ не совсѣмъ такъ. Вслѣдствіе упругости и круглой формы клубней, послѣдніе, попадая подъ барабанъ, отъ быстраго вращенія послѣдняго отталкиваются отъ него; встрѣчая позади себя такіе же упругіе клубни, картофель подается назадъ, подвергаясь лишь легкому дѣйствію зубцовъ; клубень вертится, и происходитъ не растираніе картофеля, а легкое шелушеніе его, которое продолжается, пока клубень не превратится въ мязгу. Но подобная забава, а не работа, требуетъ много времени и непроизводительна, тогда какъ кулакомъ придавленные клубни, встрѣчая позади себя твердую стѣну кулака, съ силою прижимаются къ зубцамъ и ими быстро перетираются, не имѣя возможности избѣгнуть ихъ дѣйствія; слѣдов. кулаки увеличиваютъ производительность терки.

Кулакъ — приводится-ли онъ въ движеніе человѣческою рукою, или механической силою — не долженъ приближаться къ барабану ближе чѣмъ на 3 или 4 дюйма. При такомъ разстояніи кулака отъ барабана, если подъ терку попадетъ камень, то отъ быстраго вращенія барабана онъ будетъ отброшенъ и вдавится въ картофель, какъ въ болѣе мягкое и упругое тѣло, чѣмъ и предохраняются зубья хорошихъ пиль отъ значительной порчи, что было бы неизбѣжно при большемъ приближеніи кулака къ барабану; въ послѣднемъ случаѣ, твердый камень, упершись въ столь же твердую стѣну кулака, причинилъ бы барабану значительное поврежденіе.

Для передачи движенія кулаку механическимъ путемъ (*poussoirs mécaniques*) всегда требуется значительная двигательная сила, которая увеличивается, совершенно непроизводительно, вслѣдствіе толчковъ, дѣйствующихъ разрушительно и на зданіе завода. Вотъ отчего приспособленіе Клуземана (Фиг. 22), т. е. прижиманіе картофеля валомъ съ желобообразными выемками, имѣть громадное преимущество передъ механическимъ кулакомъ.

Терка Шампонуа (Champonnois) представляетъ нѣ что иное, какъ видоизмѣненную терку Кельбэ (Kelbe), которая была описана въ 1857 году въ періодическомъ изданіи «die Hütte», а конструкція ея (Фиг. 27) основана на совершенно иномъ началь,



Фиг. 27.

чѣмъ у вышеописанныхъ терокъ. Устройство этой терки слѣдующее: Черезъ станокъ *B*, который основанъ на чугунномъ фундаментѣ *A*, проходитъ желѣзная ось, на которой насажены съ одного конца маховикъ *I*, посрединѣ — два шкива, дѣйствующій *H'* и ложный *H*, а съ противоположнаго конца оси — вилообразное крыло *F*. Къ этому же станку прикрѣпленъ не подвижно цилиндръ, или барабанъ, внутренняя стѣна котораго образуется вставленными пилками *C*; послѣднія защемливаются желѣзными планками *D* такимъ образомъ, что между каждою группою, состоящею изъ 2—3 пиль, оставляется незначительное отверстіе, или щель, черезъ которую могла бы проходить сильно измельченная мязга. Подъ барабаномъ находится пространство *N*, куда стекаетъ мязга. Сверху барабанъ покрытъ кожухомъ *M*. Пріемникъ *J* прикрѣпленъ къ барабану

посредствомъ винта и чугунной шайбой *L*; у самаго основанія пріемника, снизу у *K*, придѣлана водопроводная труба *S*, черезъ которую и пускаютъ слѣдуемое при работе количество воды.

Промытый картофель принимается пріемникомъ *J*, изъ котораго онъ захватывается двойнымъ крыломъ *F*, которое, дѣлая до 1000 оборотовъ въ минуту, бросаетъ подхваченный картофель обѣ внутреннюю стѣну цилиндра, состоящую изъ множества зубцовъ, установленныхъ пиль *C*. Крылья ударяютъ картофель обѣ зубцы пиль *C* съ такой силой, что послѣдній въ короткое время перстирается и превращается въ мелкую мязгу, которая сполоскивается со стѣнъ барабана струею воды и протекаетъ черезъ мелкія щели въ *N*, откуда и поступаетъ на промывочный аппаратъ. Сила, съ которой картофель бросается обѣ зубцы пиль, настолько велика, что, несмотря на незначительную вышину зубцовъ (они выглядываютъ изъ за планокъ *D* лишь на 0,5 мм.), они скоро сгибаются въ сторону, въ которую вращается барабанъ, именно черезъ каждые 6 часовъ. Черезъ каждые 48 часовъ работы, зубцы пиль настолько затупляются, что требуется подпилка.

По словамъ Вагнера, эта терка перерабатываетъ въ каждые 24 часа работы до 10000 килогр. картофеля, или около 250 пуд. въ часъ, причемъ требуетъ значительной двигательной силы. При сравненіи работы этой терки съ работою терки Шампонуа старой конструкціи (фиг. 19), которая во Франціи пользуется далеко болѣшимъ распространеніемъ, чѣмъ новая, оказалось, что изъ мязги каждыхъ 100 пуд. картофеля, выработанной теркой новой конструкціи, было получено крахмала: сыраго 20, а сухаго 12,7 пуд., тогда какъ мязга, выработанная теркою старой конструкціи, дала на каждые 100 пуд. картофеля 16,05 пуд. сырого и 10,32 пуд. сухаго крахмала.

Большой недостатокъ терки новѣйшей конструкціи состоитъ въ томъ, что мязга часто застряиваетъ въ мелкихъ щеляхъ барабана и не можетъ вытечь оттуда, тогда какъ устройство болѣе

крупныхъ щелей повлекло-бы за собою и бòльшую крупность мя-
зги; мелкость добываемой мязги — главное достоинство, на ко-
торое указываютъ сторонники этой терки. Подобное застряваніе
мязги вызываетъ частыя остановки, пока не прочистятъ щелей.
Пайенъ советуетъ, при застряваніи мязги, прополоскивать щели
жжимъ щелокомъ; Шампонуа — подставлять подъ барабанъ со-
судъ съ раскаленными углями, чтобы накопившаяся въ щеляхъ
масса могла просохнуть и растрескаться. Во всякомъ случаѣ, по-
добнаго рода засореніе щелей, вызывающее частую задержку
въ работе, — большой недостатокъ терки Шампонуа новой кон-
струкціи.

Промывка мязги.

Добытая мязга переносится на промывочный аппаратъ, для извлечения изъ нея, находящихся въ ней крупинокъ крахмала по-
средствомъ промывки. Для этого устроено множество ситъ раз-
наго рода, на которыхъ поступаетъ мязга, а на нее пускается
струя воды, вымывающая крупинки крахмала; послѣдня про-
текаютъ съ водою сквозь сито, тогда какъ освобожденная отъ
крахмала, промытая мязга снимается съ сита и замѣняется
свѣжей, непромытой.

Какъ ни проста эта работа, но успѣшность ея также зави-
ситъ отъ болѣе или менѣе совершенного выполненія. Это убѣждение
и заставило смышленныхъ заводчиковъ улучшать допотоп-
ные приемы промывки картофельной мязги, замѣняя ихъ болѣе со-
вершенными, которые лучше вымываютъ мягу, а слѣдовательно
и даютъ бòльшій выходъ крахмала, требуютъ меньшаго коли-
чества воды и, наконецъ, болѣе производительны. Встрѣчаю-
щіеся въ настоящее время аппараты для промывки мязги мо-
гутъ быть распределены на три группы, а именно: чаны съ
плоскимъ ситомъ, аппараты изъ плоскихъ ситъ и, наконецъ, изъ
цилиндрическихъ ситъ.

Промывка мязги на плоскихъ ситахъ, въ допотопной своей формѣ, встрѣчается и въ настоящее время у насъ, въ Россіи, на крестьянскихъ крахмальныхъ заводахъ и состоитъ въ слѣдующемъ: У каждого работника имѣются четыре большія кадки или чаны, вмѣстимостью ведерь до 25; кадки сбоку, вершковъ на 6 выше дна, имѣютъ дыру, заткнутую деревяннымъ клиномъ. На кадкѣ устанавливается обыкновенное, мелкое волосяное или металлическое сито; на это сито бросается мязга и промывается водою. Сначала вода протекаетъ бѣлою, какъ молоко (отсюда и название «крахмальное молоко»), отъ вымываемыхъ зеренъ крахмала, но потомъ становится болѣе и болѣе прозрачною и, наконецъ, совсѣмъ чистою; это значитъ, что весь крахмалъ вымытъ. Тогда мязга выкидывается, на сито кладется новое количество свѣжей мязги, и промывка продолжается, пока не наполнится кадка. Затѣмъ работникъ переходитъ ко второй, третьей и, наконецъ, четвертой кадкамъ.

Такая промывка мязги очень невыгодна даже при маломъ производствѣ крахмала: требуется много воды, много рабочихъ рукъ, ибо крахмалъ вымывается чрезвычайно медленно, даетъ меньшій выходъ, такъ какъ не весь крахмалъ вымывается; кроме того, не смотря на несовершенство и убыточность самого способа, вся операциѣ промывки и успѣхъ ея зависятъ отъ воли работника, который безнаказанно можетъ и не промыть мязги до чиста, если закапризничаетъ или поторопится. Уже одна зависимость всей операциї отъ работника указываетъ на всю несостоятельность ея.

Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Германіи, на мелкихъ заводахъ употребляются чаны особаго устройства, специально для промывки мязги. Эти приборы, называемые «экстракторами»¹⁾, состоятъ изъ плоскаго чана, диаметромъ въ $6\frac{1}{2}$ фут., и высотою въ 20 дюйм., имѣютъ по стѣнамъ, въ $6\frac{1}{2}$ дюйм. отъ дна,

¹⁾ Stärke-Extractor nach Seele's et. Comp. Wagner 1876—77. S. 136.

выступы, поддерживающие металлическую клетчатую раму, въ каждую клетку которой вставляется маленькая рамка съ прибитымъ къ ней проволочнымъ ситомъ. Большая рама раздѣлена на клетки, а не обтянута однимъ проволочнымъ ситомъ, для того, чтобы была возможность замѣнять прорванныя мѣста сита новыми, не мѣняя сита по всей площади. На днѣ кадки, въ центрѣ его, установлена подпора рамѣ и гнѣздо вертикальной оси; къ послѣдней прикреплены деревянные крылья со щетками, которыя при вращеніи этой оси ходятъ по ситу. Верхній конецъ этой оси укрепленъ въ гнѣздѣ, находящемся на одной изъ поперечныхъ балокъ; ось получаетъ свое вращеніе черезъ посредство коническихъ шестеренъ. Нижнее дно чана немного покато и имѣеть въ низкомъ своемъ концѣ отверстіе въ $12\frac{1}{2}$ дюйм. въ диаметрѣ, черезъ которое протекаетъ крахмальное молоко въ отстойные чаны. Надъ щетками устроены трубы, изъ которыхъ течетъ требуемое количество воды. Работа этого аппарата чрезвычайно проста: бросаютъ на раму съ ситами свѣжую мязгу ипускаютъ въ ходъ щетки, которыя перетираютъ ее и этимъ отдѣляютъ крахмаль подъ струями воды, которая течетъ изъ упомянутыхъ трубъ и, проникая черезъ перерабатываемую мязгу, увлекаетъ съ собою крахмальные крупинки черезъ сито на нижнее дно, откуда черезъ отверстіе стекаетъ въ осадочные чаны. Устройствомъ подобныхъ чановъ занимается преимущественно механическое заведеніе Зелэ и Комп. въ Брауншвейгѣ (Seele und Comp. in Braunschweig), отчего аппаратъ, устроенный этой фирмой, и называется крахмальнымъ экстракторомъ Зелэ и Комп.

Этотъ аппаратъ, хотя и значительно лучше предыдущаго, все-таки обладаетъ недостатками, заставившими его уступить мѣсто болѣе производительнымъ приборамъ. Главные его недостатки въ томъ, что его устройство слишкомъ дорого для очень маленькаго завода; далѣе, онъ требуетъ значительного расхода двигательной силы и имѣеть такія составныя части, какъ напр. щетки, которыя скоро стираются и нуждаются въ частомъ возобновлении;

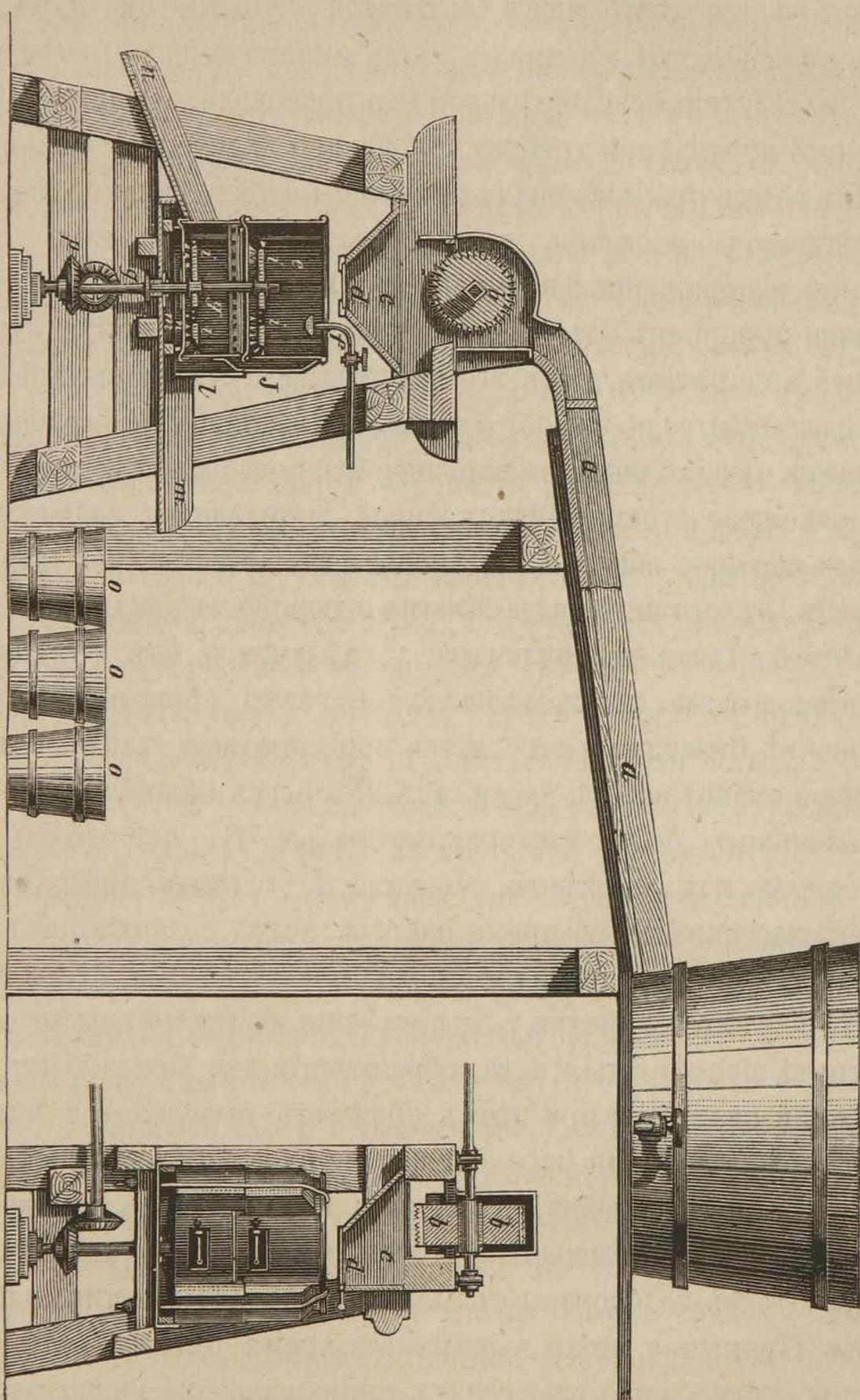
кромѣ того, работа его далеко не совершенна. Если такое сито сядетъ или подастся, то щетки не соприкасаются съ ними, и попавшая въ это мѣсто мязга останется непромытою. При большомъ производствѣ крахмала, этотъ аппаратъ еще менѣе выгоденъ, вслѣдствіе незначительной его производительности. Кромѣ того, онъ при работе требуетъ большого количества воды.

Изъ всѣхъ промывочныхъ приборовъ этой группы болѣе всѣхъ заслуживаетъ вниманія аппаратъ Сентъ-Этьена (Saint-Etienne), изображенный на фиг. 28 и 29, на стр. 136. При промывкѣ мязги приборомъ Этьена, выгоднѣе всего терку помѣстить надъ самымъ аппаратомъ, какъ это видно на фиг. 28; промытый картофель скатывается по желобу *a* въ терку, растирается барабаномъ *b* и падаетъ въ видѣ мязги въ воронкообразный ящикъ *c*; дно послѣдняго снабжено отверстиемъ, которое закрывается задвижкою *d* и чрезъ которое выпускаютъ мязгу изъ ящика *c*, по мѣрѣ надобности, въ стоящій надъ самымъ отверстиемъ аппаратъ Этьена.

Онъ состоитъ изъ цилиндра *e*, сдѣланнаго изъ укрѣпленной на деревянныхъ или желѣзныхъ обрукахъ проволочной ткани. Посрединѣ цилиндръ раздѣляется перегородкою (также изъ проволочной ткани) на двѣ части, изъ которыхъ нижня замыкается проволочнымъ, болѣе частымъ ситомъ (№ 70). Все это окружено деревянною или желѣзною одеждой *J*, которая предохраняетъ отъ расплескиванія, во время работы, воду, содержащихъ крахмаль. По серединѣ цилиндра проходитъ валъ *g*, на стержнѣ котораго укрѣплены щетки *i*, *i*; послѣднія во время своего движения трутъ проволочные сита, образующія дно каждого изъ двухъ отдѣленій цилиндра; при этомъ крахмаль вымывается изъ картофельной мязги, для чего служитъ трубка *f*, оканчивающаяся рукавомъ, какъ у лейки, и дающая непрерывную струю воды. Вращеніе вала производится помощью шестерни *r*, сдѣплающейся зубчатымъ колесомъ *q* съ главнымъ валомъ растиральной машины. Промытая мязга вынимается время отъ времени черезъ дверцы, устроенные въ стѣнахъ промывального цилиндра, и спу-

сается каналомъ *n*, тогда какъ крахмальное молоко по желобу *m* проходитъ въ кадки *o*, *o*, *o*, где крахмаль и осаждается.

Фиг. 28.



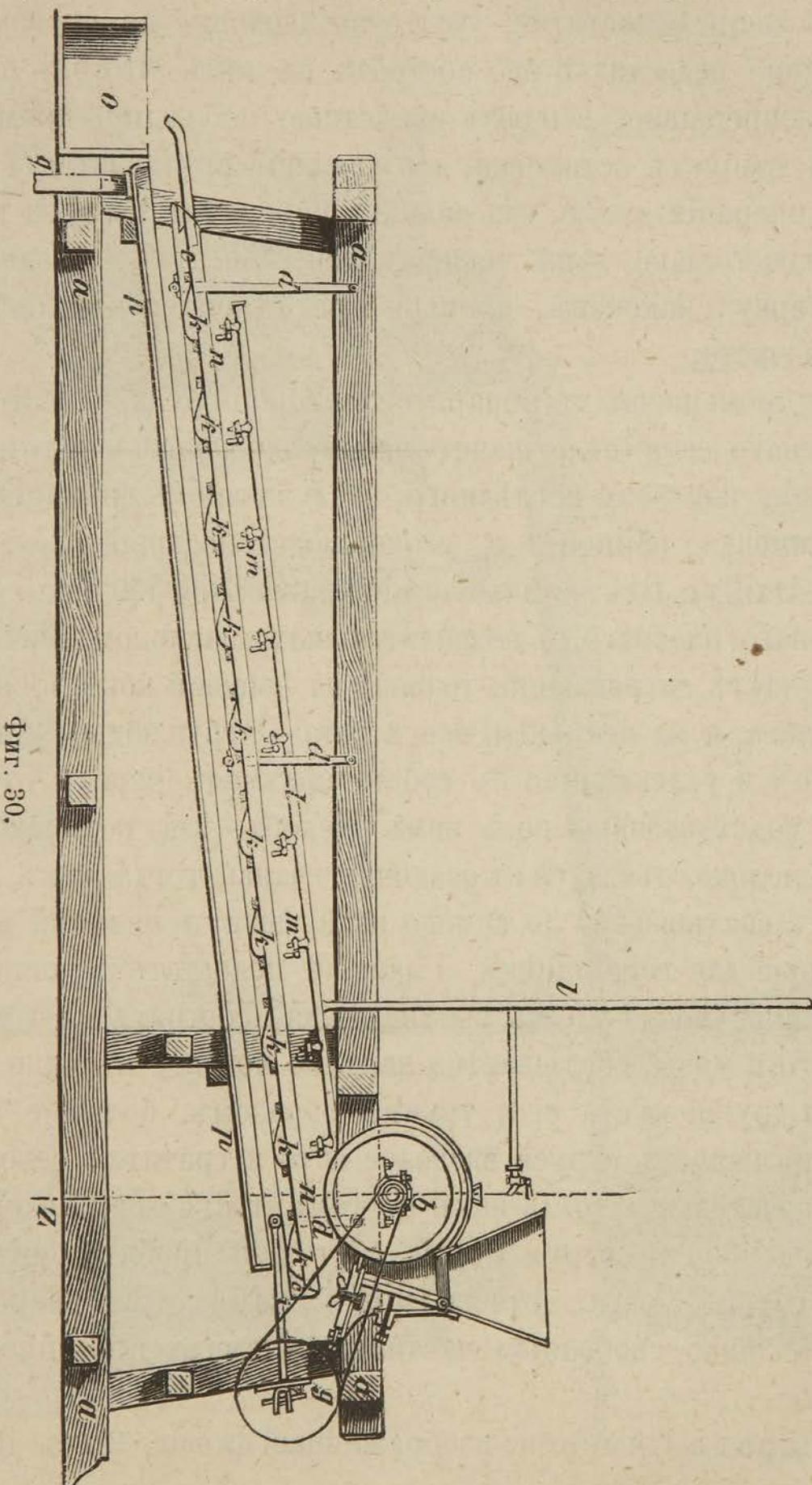
Фиг. 29.

Не смотря на то, что этотъ аппаратъ встрѣчается (хотя рѣдко) на нѣкоторыхъ мелкихъ заводахъ Франціи, онъ имѣеть также большиe недостатки, убыточно вліяющіе на производство. Главнѣйшіе недостатки его состоять въ томъ, что онъ не работаетъ безпрерывно, а черезъ извѣстные небольшиe промежутки времени требуетъ остановки, для удаленія остатковъ отъ предыдущей операциі; далѣе, онъ можетъ перерабатывать за каждый разъ сравнительно лишь малое количество мягти, задерживая этимъ терку; наконецъ, промывка остатка не можетъ быть произведена чисто.

Изъ промывочныхъ аппаратовъ второй группы, состоящихъ изъ плоскаго сита (съ незначительнымъ наклономъ), получающаго сотрясеніе, или безъ послѣдняго, заслуживаютъ вниманія только два: Сименса (Simens) и усовершенствованный Ленэ-Дальи (Lainné-Dailly). Всѣ остальные аппараты этой группы состоятъ изъ длиннаго, плоскаго, съ незначительнымъ наклономъ, сита, которое получаетъ сотрясающіе толчки; на высокій конецъ сита падаетъ мягта, а на нее вдоль всего сита — струя воды, промывающая мягту и увлекающая съ собою крахмаль чрезъ отверстіе сита въ подставленный подъ нимъ желобъ, изъ котораго крахмальное молоко отводится въ осадочные чаны, тогда какъ промытая мягта скатывается до самаго низа сита и падаетъ въ подставленный для того ящикъ. Главный недостатокъ аппаратовъ этой группы (кромѣ двухъ упомянутыхъ) состоитъ въ томъ, что непромытая мягта скатывается нерѣдко по ситу въ одно мѣсто, обнажая другія мѣста его; такимъ образомъ, большое количество воды падаетъ струей на голое сито и тратится совершенно непроизводительно, тогда какъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ мягта свернулась, падающая струя не въ состояніи пробить образовавшуюся толщу мягти, отчего мягта скатывается непромытой, унося съ собою свободныя частицы крахмала въ ущербъ выходу его.

Аппаратъ Сименса, изображенный на фиг. 30 въ продоль-

номъ, а на фиг. 31 въ поперечномъ разрѣзѣ въ $\frac{1}{32}$ натуральной величины, имѣеть слѣдующее устройство: На деревянномъ стан-

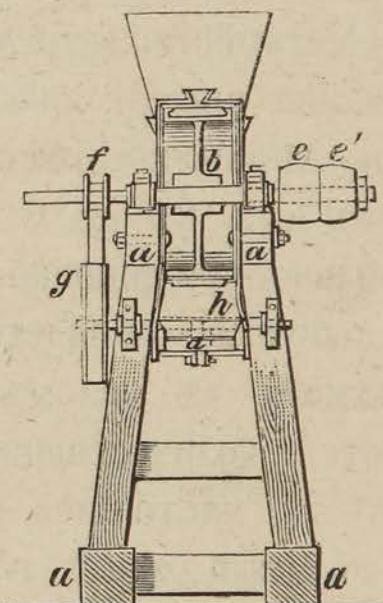


Фиг. 30.

къ *a* устроена терка *b*, изъ которой мязга падаетъ непосредствен-но на сито, прикрепленное къ станку посредствомъ желѣзныхъ прутьевъ *d* такимъ образомъ, что легко можетъ принимать передаваемое ей сотрясеніе. Барабанъ *b* приводится во вращательное движение черезъ шкивъ *e* (*e'* ложный шкивъ); шкивъ *f* черезъ *g* передаетъ вращательное движение колѣнчатой оси *h*; къ колѣну ея прикреплена связь *i*, соединяющая его съ рамою сита и передающая послѣднему сотрясеніе при каждомъ оборотѣ оси *h*.

Сито аппарата Сименса существенно отличается отъ ситъ всѣхъ остальныхъ аппаратовъ этой группы тѣмъ, что деревянная рама обтянута не сплошь однимъ ситомъ, а съ перерывами въ видѣ углубленій *k*, идущихъ поперегъ сита. Надъ всѣмъ ситомъ проведена вода посредствомъ трубы *l*, къ которой приделаны отвѣтвленія съ кранами *m*, находящимися надъ каждымъ углубленіемъ *k*. Изъ терки мязга падаетъ въ первое углубление *k* (углубленія эти изъ жести и воды не пропускаютъ), здѣсь взбалтывается съ водою, вымывается послѣдней изъ углубленія на сито *n*,透过 которое вода съ увлеченнымъ ею крахмаломъ падаетъ въ желобъ *p*; мязга скатывается по ситу во второе углубление *k*, въ которомъ также хорошенъко взбалтывается водою и вымывается послѣднею на слѣдующее сито,透过 которое опять проходить вода и крахмалъ, а мязга скатывается въ третье углубление *k*, и такъ далѣе до тѣхъ поръ, пока мязга не пройдетъ透过 послѣднее сито и не скатится въ ящикъ *o*, тогда какъ вода съ увлеченнымъ ею крахмаломъ съ желоба *p* отводится въ отстойные чаны.

Вслѣдствіе того, что въ этомъ аппаратѣ мязга, при промывкѣ, проходитъ лишь маленькая площади сита, она покры-

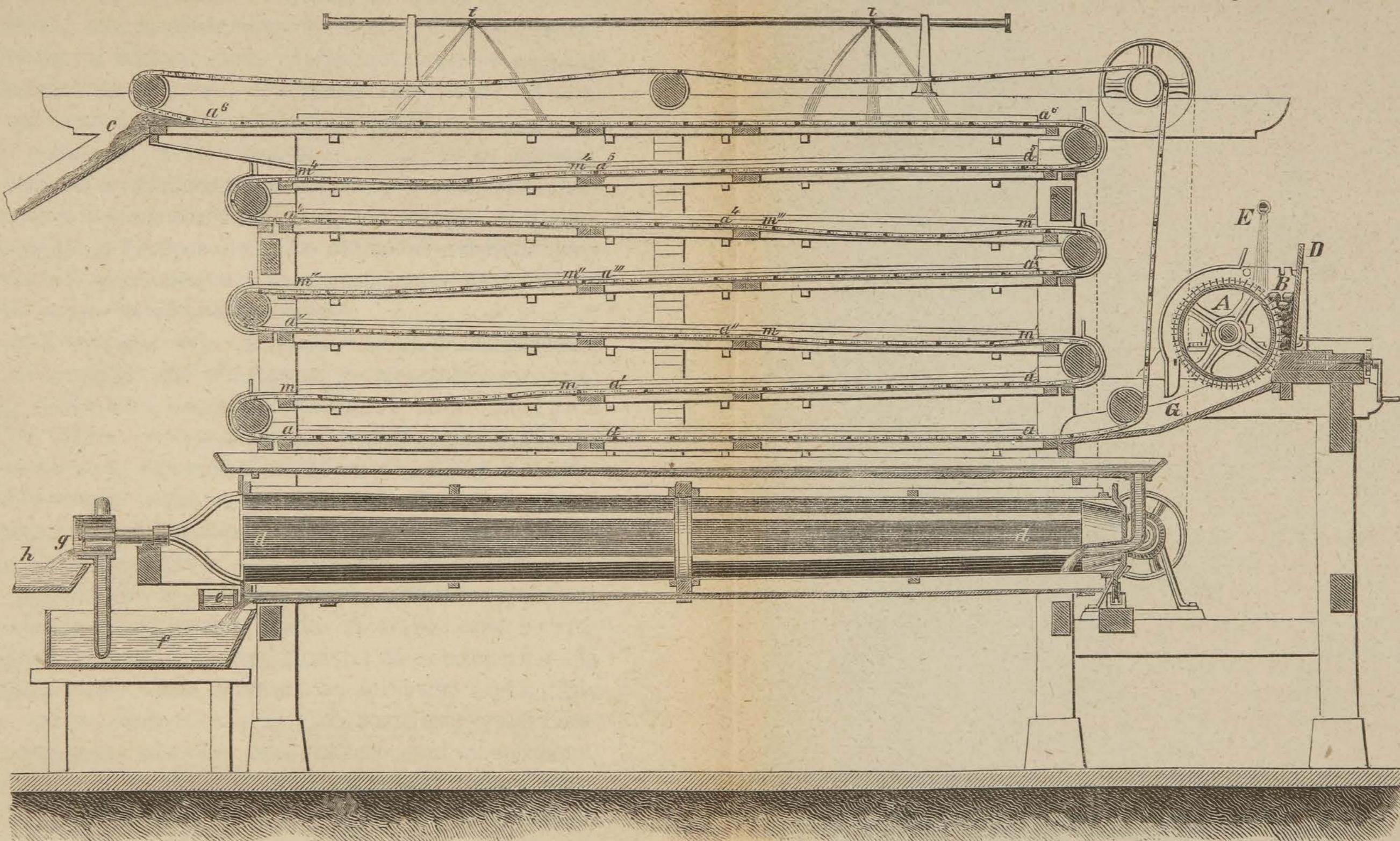


Фиг. 31.

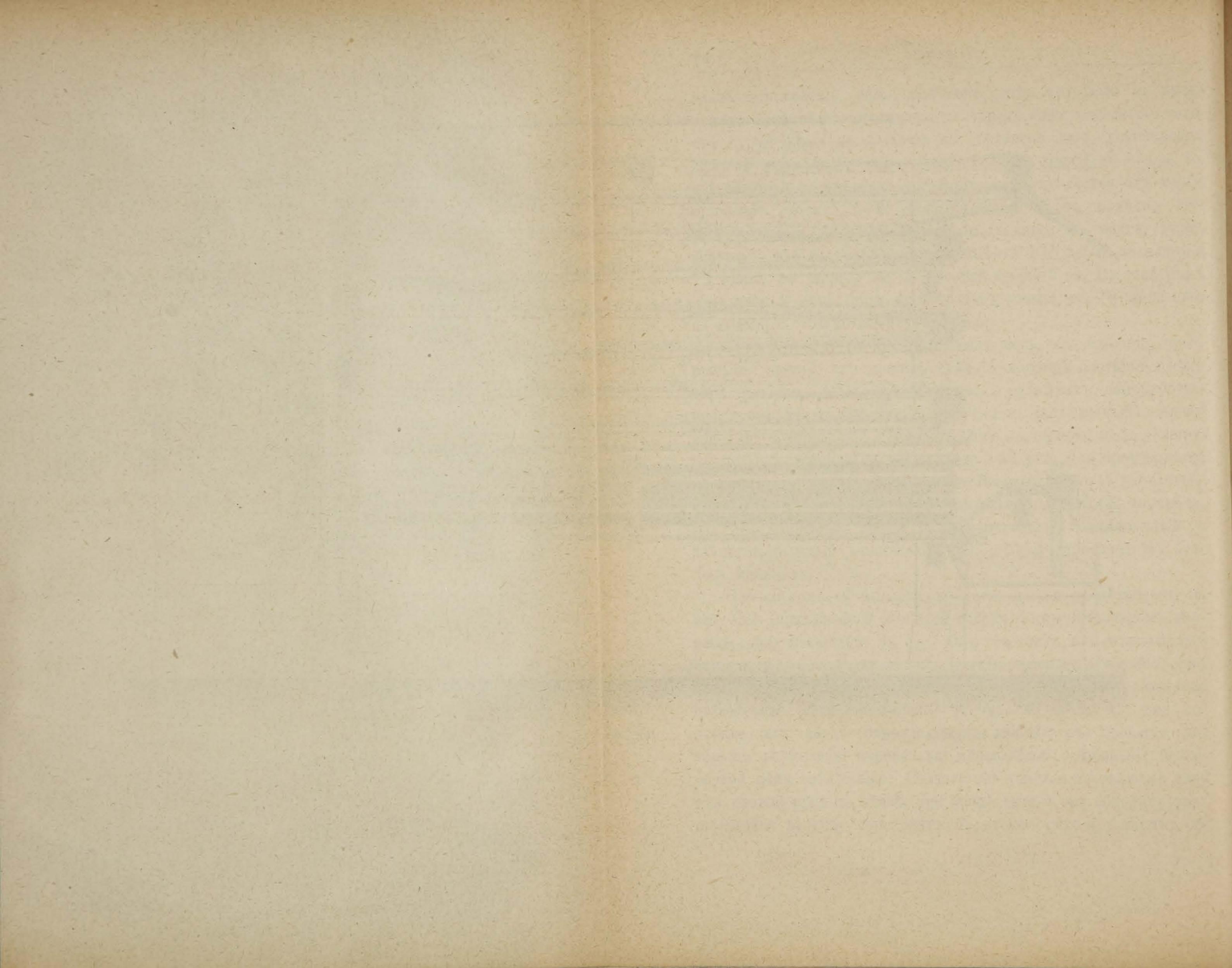
ваетъ ихъ сплошь, безъ пробѣловъ, такъ что вода съ крахмаломъ равномѣрно просачивается черезъ сито; вслѣдствіе того, что струи воды не падаютъ на оголенное сито, устраниется лишняя трата воды; черезъ взбалтываніе мязги съ водою въ углубленіяхъ k , крахмаль предварительно отдѣляется отъ мязги и, попавъ на сито, легко уносится водою черезъ послѣднее, отчего крахмаль довольно хорошо выдѣляется изъ мязги. Рама, несущая сито съ углубленіями k , имѣть 130 дюйм. въ длину и 12 дюйм. въ ширину по внутренней сторонѣ ея. Въ этой рамѣ находится 8 ситъ (сита проволочныя, мелкія, въ 70 проволокъ на дюймъ) и столько же углубленій k .

Устройство этого аппарата, какъ видно изъ описанія, чрезвычайно просто; его можетъ сдѣлать хороший плотникъ и слесарь. Аппаратъ этотъ, при указанныхъ размѣрахъ, перерабатывается отъ 25 до 30 пуд. картофеля въ часъ, вымывая мязгу довольно совершенно. Устройство его съ теркою, какъ указано на рисункѣ, обойдется всего около 150 руб. Для производства крахмала въ маломъ видѣ, въ томъ случаѣ, когда удовлетворяются количественною производительностью этого аппарата, онъ въ настоящее время самый выгодный и practicalный и даетъ наибольшій возможный при мелкомъ производствѣ выходъ крахмала.

Промывочный аппаратъ Ленэ-Дальи представленъ на фиг. 32 (приложенной при этой страницѣ) въ продольномъ разрѣзѣ, при масштабѣ въ $\frac{1}{36}$. Онъ состоитъ изъ нѣсколькихъ ситъ a , a' , a'' , a''' a^4 , a^5 , a^6 , расположенныхъ наклонно одно надъ другимъ, какъ видно на рисункѣ. По нимъ тягается безконечная цѣпь (Вокансона) m , m' , m'' и т. д.; она состоитъ изъ двухъ параллельныхъ цѣпей, въ звеньяхъ которыхъ укреплены поперечныя перекладины. Движеніе безконечной цѣпи слѣдующее: Сначала она тягается по нижнему ситу отъ правой руки къ лѣвой; при концѣ сита a она обходитъ вращающійся валикъ, переходитъ на второе сито a' и такимъ об-



Фиг. 32.



разомъ достигаетъ до верхняго a^6 . Пройдя по ситу a^6 отъ правой руки къ лѣвой, она возвращается по валикамъ, находящимся вверху прибора, и потомъ опять спускается внизъ къ первому ситу a . Начиная сверху, сита помѣщены одно гуще другаго, такъ что въ самомъ верхнемъ на одинъ дюймъ приходится 30 латунныхъ проволокъ, а въ нижнемъ — до 50. Подъ нижнимъ ситомъ a находится вращающійся конусъ dd , поверхность котораго состоитъ изъ проволочной ткани, въ которой на одномъ дюймѣ находится до 70 проволокъ. Во все время дѣйствія аппарата, трубка ii , расположенная надъ приборомъ, брызжетъ на верхнія сита водою въ нѣсколько струекъ.

Съ правой стороны фиг. 30-й помѣщается цилиндрическая терка A , въ которую при B кладется растираемый картофель; изъ трубки E на него постоянно брызжетъ вода. Растиртая картофельная мязга, смоченная водою, выходитъ изъ-подъ терки A , спускается по наклонной плоскости G и внизу захватывается поперечными перекладинами движущейся безконечной цѣпи, которая, такимъ образомъ, тянетъ ее по первому ситу. Мелкія крупинки крахмала и вода проходятъ сквозь сито и падаютъ въ находящійся подъ нимъ ящикъ, остальная же масса мязги поднимается безконечною цѣпью на второе сито, со втораго на третье и т. д. Чтобы это поднятіе было возможно, при концѣ каждого сита, около валиковъ, по которымъ идетъ цѣпь, а съ нею и мякоть, укрепленъ желѣзный листъ, изогнутый такъ, что онъ составляетъ переходъ отъ нижняго сита къ верхнему. Такимъ образомъ картофельная мязга достигаетъ самаго верхняго сита a^6 . На этомъ пути изъ нея извлекается весь крахмаль; остатки, состоящи изъ промытой мязги, пройдя по ситу a^6 , падаютъ на желобъ c . Крупинки крахмала, отдѣлившіяся отъ массы, при проходѣ ея по ситамъ, спускаются черезъ ихъ отверстія, падаютъ въ ящикъ, находящійся подъ нижнимъ ситомъ, и стекаютъ оттуда вмѣстѣ съ водою внутрь конуса dd . Такъ какъ ткань этого сита еще тоньше, то мелкія обрывки оболочекъ,

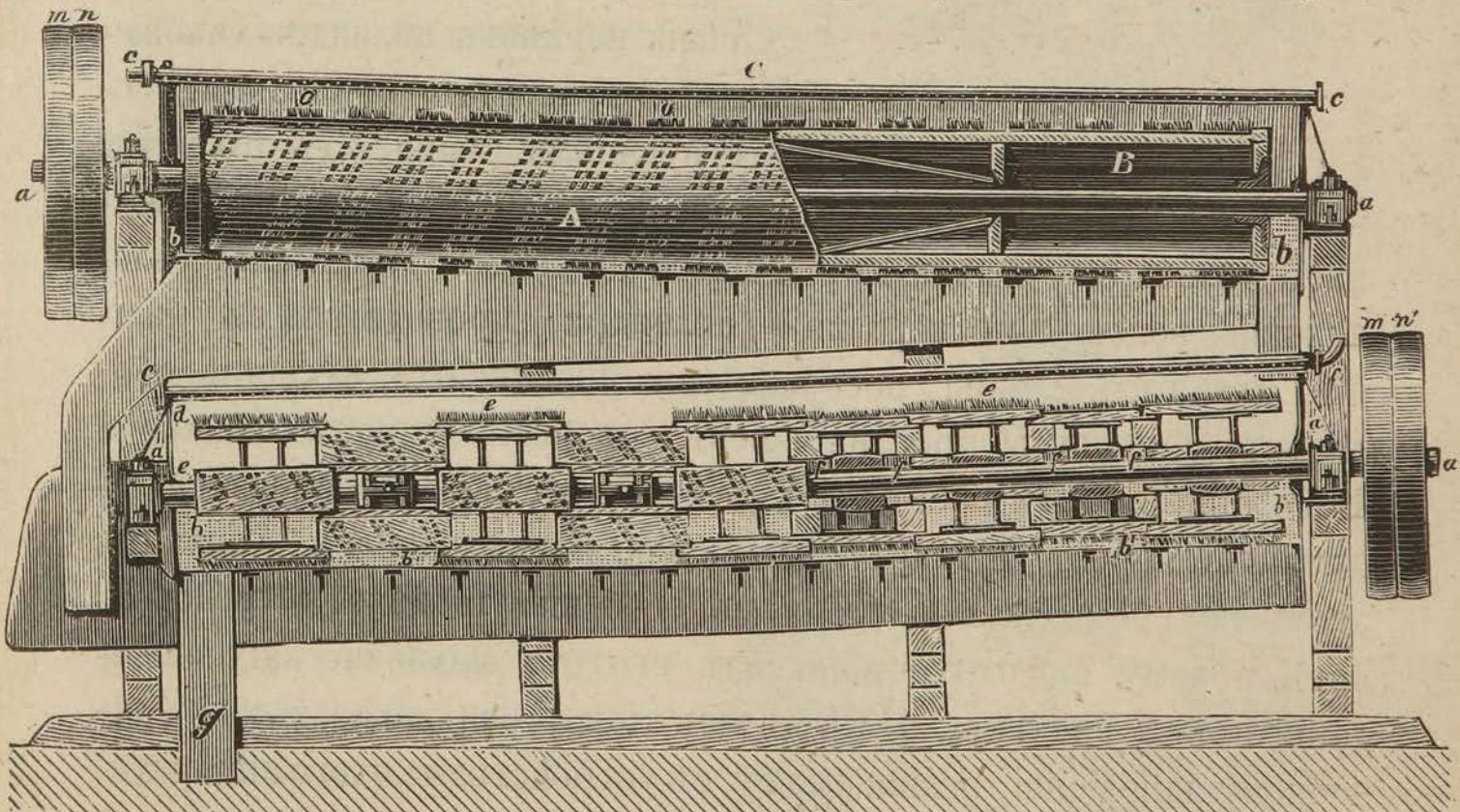
которые могли пройти сквозь сито *a*, удерживаются внутри конического сита, а частицы крахмала проходят сквозь сито въ наклонный ящикъ, находящійся подъ коническимъ ситомъ, а оттуда въ резервуаръ *f*. Изъ этого резервуара жидкая масса вычерпывается хоботнымъ черпакомъ, который насаженъ на оси конического сита и вращается вмѣстѣ съ нею. Жидкость захватывается концами изогнутыхъ трубъ черпака и у центра выливается въ резервуаръ *g*, изъ которого она спускается въ желобъ *h*, откуда стекаетъ въ отстойные чаны.

Этотъ приборъ, вмѣстѣ съ теркою, требуетъ для своего дѣйствія силу въ 4 лошади и промываетъ въ сутки мязгу отъ 600 пуд. картофеля. Онъ вымываетъ мязгу до-чиста, отчего даетъ значительный выходъ крахмала и доставляетъ большую выгоду тамъ, где производительность его отвѣчаетъ требованіямъ. Устройство его, какъ видно изъ рисунка, не сложно; воды лишней при работе безъ пользы не расходуется.

Промывочные аппараты третьей группы—цилиндрические—оказываются для производства въ малыхъ размѣрахъ невыгодными: они вымываютъ мало, съ остановками и требуютъ частаго подновленія щетокъ. Цилиндрическія сита состоять не изъ проволочной ткани, какъ плоскія, а изъ мѣдной жести со множествомъ дырочекъ, соответствующихъ (по величинѣ и числу на дюймъ) той или другой ткани, употребляемой для промывки мяги. Въ цилиндрическихъ ситахъ замѣнили проволочную ткань продырявленною жестью во избѣженіе выемокъ въ стѣнахъ цилиндра, что неизбѣжно при проволочной ткани и устраниется продырявленною жестью. Въ выемкахъ, при ситахъ изъ проволочной ткани, мязга можетъ скопляться и избѣгать дѣйствія щетокъ, вслѣдствіе чего она менѣе перерабатывается, а находящійся въ ней свободный крахмаль не весь увлекается водою. Но жесть съ такими-же мелкими отверстіями легче засоряется кусочками мяги, что можетъ быть избѣгнуто лишь при дѣйствіи болѣе сильной струи воды на стѣны цилиндра, получить которую въ

мелкомъ производствѣ несоразмѣрно дороже, чѣмъ при крупномъ, отчего цилиндръ часто засоряется, а вслѣдствіе этого дѣйствуетъ хуже и требуетъ остановки для прочистки сита черезъ прополаскиваніе. Всѣ эти причины и заставляютъ предпочитать цилиндрическія сита плоскимъ Сименса, при мелкомъ производствѣ крахмала, тогда какъ, при болѣе крупномъ и при выработкѣ болѣе высокаго продукта, нѣкоторыя изъ нихъ употребляются съ довольно большимъ успѣхомъ. Болѣе распространеннымъ изъ нихъ считается аппаратъ Маркля, а затѣмъ уже слѣдуютъ аппараты Фески и Фелькнера. Мы остановимся лишь на описаніи аппарата Маркля, какъ на болѣе совершенномъ и по типу устройства очень похожемъ на аппараты Фески и Фелькнера.

Аппаратъ Маркля, изображенный на Фиг. 33 въ продольномъ, а на Фиг. 34 въ поперечномъ разрѣзѣ, въ $\frac{1}{34}$ натуральной величины, состоитъ изъ двухъ цилинровъ, длиною въ 10 фут.,



Фиг. 33.

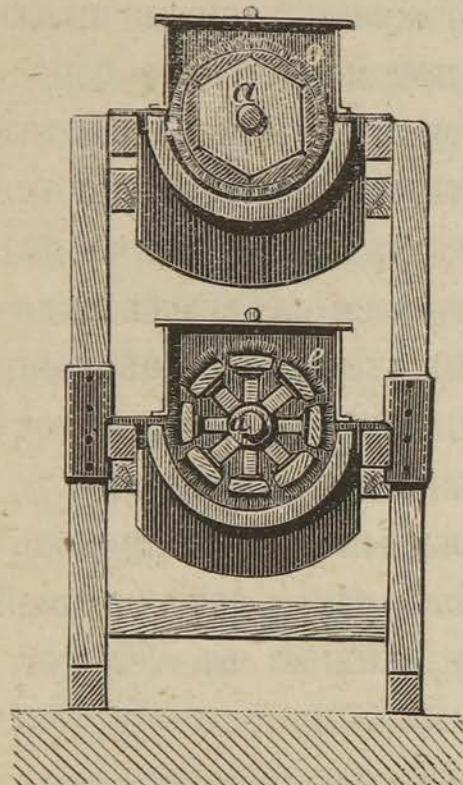
помѣщенныхыхъ одинъ надъ другимъ; въ каждомъ изъ нихъ на осяхъ *a* вращается по одному деревянному валу съ жесткими

щетками *o*, *e*, помѣщенными во всю длину валовъ въ видѣ ломанной спирали. Валы со щетками получаютъ вращеніе обратное

вращенію цилинровъ; такимъ образомъ, попавшая въ цилиндръ мязга увлекается спиральнымъ направленіемъ щетокъ къ противоположному концу цилиндра, причемъ до чиста переминается щетками, отдѣляя крахмаль, который вымывается струею воды, падающей изъ трубы *c*, и увлекается водой чрезъ отверстія цилиндра въ подставленный желобъ, тогда какъ мязга, дойдя до противоположнаго конца цилиндра, падаетъ въ назначенный для этого ящикъ.

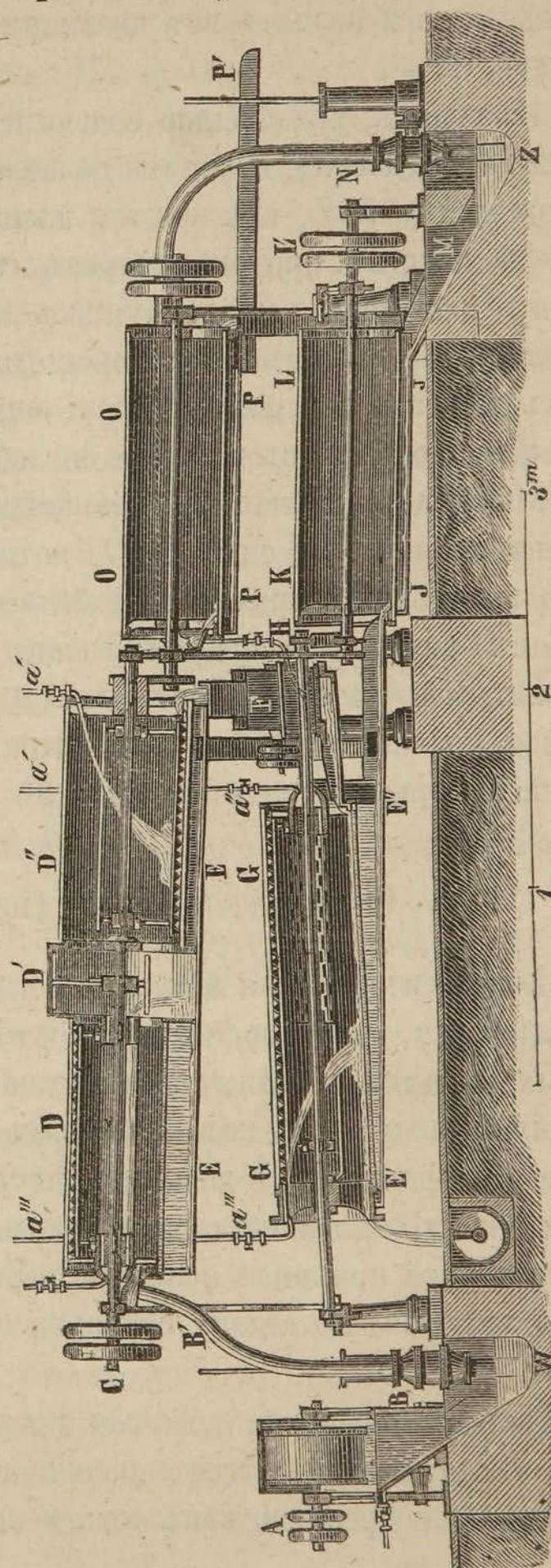
Стѣны верхняго цилиндра снажены болѣе крупными отверстіями, соответствующими ткани 45—50 нитей на дюймъ, тогда какъ отверстія нижняго цилиндра — ткани въ 70 нитей на дюймъ. Крахмаль, увлеченныи водою изъ верхняго цилиндра, проводится въ нижній, для того, чтобы освободиться вполнѣ отъ кусковъ оболочекъ, могущихъ пройти чрезъ отверстіе перваго цилиндра. Весь аппаратъ устроенъ на деревянномъ станкѣ, приводится въ движение чрезъ шкивы *m*, *m'* (шкивы *n*, *n'* ложные). Аппаратъ этотъ не громоздкій и требуетъ особенно точнаго устройства; вотъ почему выгоднѣе выписать его отъ механическаго заведенія изъ-за границы, чѣмъ дѣлать дома, или заказать механическому заведенію, незнакомому съ устройствомъ этого аппарата.

По патенту, взятому на изготошеніе этого аппарата, право это принадлежитъ лишь одному механическому заводу братьевъ Нобакъ и Фрице въ Прагѣ (Maschinenfabrik d. Gebrüder Noback u. Fritze in Prag), откуда и можно получить болѣе подробнія свѣдѣнія объ этомъ аппаратѣ.



Фиг. 34.

Раньше чѣмъ перейти къ промывкѣ крахмала, считаемъ нелишнимъ остановиться на цилиндрическомъ приспособленіи для промывки мязги съ наименьшимъ расходомъ воды; это приспособленіе Гукъ и Шульца изображено въ продольномъ разрѣзѣ на Фиг. 35. Изъ подъ терки, приводимой въ движение шкивомъ *A*, мязга течетъ въ резервуаръ *W*, откуда выкачивается насосомъ *B* черезъ трубу *B'* въ цилиндръ *D*, *D'*, *D''*, въ которомъ, подвергаясь дѣйствію вращающихся щетокъ и струи воды, падающей изъ трубы *a'*, мязга освобождается отъ крахмала и промытою выпадаетъ изъ *D''* въ кожухъ *F*, закрывающій пару валовъ съ шершавою поверхностью. Эти валы подвергаютъ мязгу вторичному измельченію, разрывая клѣтки, случайно уцѣлѣвшія при первомъ растираніи теркою. Разъ уже промытая и вторично измельченная мязга изъ-подъ валовъ падаетъ по желобу въ цилиндръ *G G*,



Фиг. 35.

въ которомъ подвергается новой промывкѣ, послѣ чего истощенная мязга падаетъ изъ цилиндра E' въ назначенное для нея мѣсто.

Крахмалъ, увлеченныи водою черезъ отверстія ситъ цилиндроў $D' D''$ и $G G$, стекаетъ по желобамъ $E E$ и $E' E''$ въ третій цилиндръ $K L$, гдѣ вся эта жидкость, соединившись съ обоихъ желобовъ и протекая черезъ сито цилиндра $K L$, которое значительно мельче предъидущихъ двухъ, очищается отъ болѣе крупныхъ кусочковъ ткани, прошедшихъ черезъ сита предъидущихъ двухъ цилиндроў. Черезъ цилиндрическое сито $K L$ крахмальная жидкость стекаетъ по желобу $J J$ въ резервуаръ Z , откуда посредствомъ насоса N выкачивается въ послѣднее, четвертое цилиндрическое сито $O O$, которое еще чаще, чѣмъ сито $K L$, и отдѣляетъ крахмалъ, увлекаемый черезъ него водою, отъ самыхъ мелкихъ кусочковъ ткани. Такимъ образомъ, вдвойне промытый и очищенный отъ этихъ кусочковъ крахмаль, увлекаемый водою черезъ сито цилиндра $O O$, по желобу $P P'$ стекаетъ въ осадочные чаны.

ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ВЫДѢЛКА КРАХМАЛА.

Вода, увлекающая при промывкѣ мязги крахмалъ черезъ отверстіе сита, отводится по желобу въ отстойные чаны, въ которыхъ крахмалъ осаждается на дно, превращаясь въ довольно плотную массу, надъ которой стоитъ вода бураго цвета. Осажденіе это происходитъ довольно быстро, уже черезъ нѣсколько часовъ послѣ наполненія чана крахмальною жидкостью; находящійся въ ней крахмалъ осаждается на столько плотно, что свободно допускаетъ отливку или выкачиваніе стоящей надъ нимъ воды.

Такимъ образомъ, добытая крахмальная масса, по спуску воды изъ отстойчаго чана, далеко не освобождена отъ разной органической примѣси, какъ то: мельчайшаго песку или земли,

кусочковъ клѣтчатки, бѣлка, смолы, жира, слизы и пр., которые, вслѣдствіе своей мелкости, также были увлечены вмѣстѣ съ крахмаломъ черезъ отверстіе ситъ. Не смотря на незначительную примѣсь постороннихъ веществъ, она сильно вліяетъ на наружный видъ и качество крахмала; поэтому, при производствѣ крахмала въ окончательномъ видѣ для рынка, его слѣдуетъ тщательно освободить отъ всякой посторонней примѣси, могущей понизить этимъ цѣнность товара.

Большая часть посторонней примѣси къ крахмалу растворима въ водѣ, какъ, напримѣръ, бѣлокъ, растительная слизь и пр.; не растворяются въ водѣ: песокъ, смола и жиръ. Послѣднія два вещества растворимы въ алкоголь; впрочемъ, отдѣлять ихъ отъ крахмала нѣтъ необходимости, ибо они находятся въ немъ въ столь незначительномъ количествѣ, что не могутъ ухудшать его достоинства; смола и жиръ сдерживаютъ сухой крахмалъ въ небольшихъ комочкахъ, который безъ этой примѣси распался бы въ сухомъ видѣ въ мельчайшій порошокъ. Мелкій песокъ хотя и не растворяется въ водѣ, но, благодаря своему большему удѣльному вѣсу, можетъ быть отдѣленъ отъ крахмала посредствомъ осажденія.

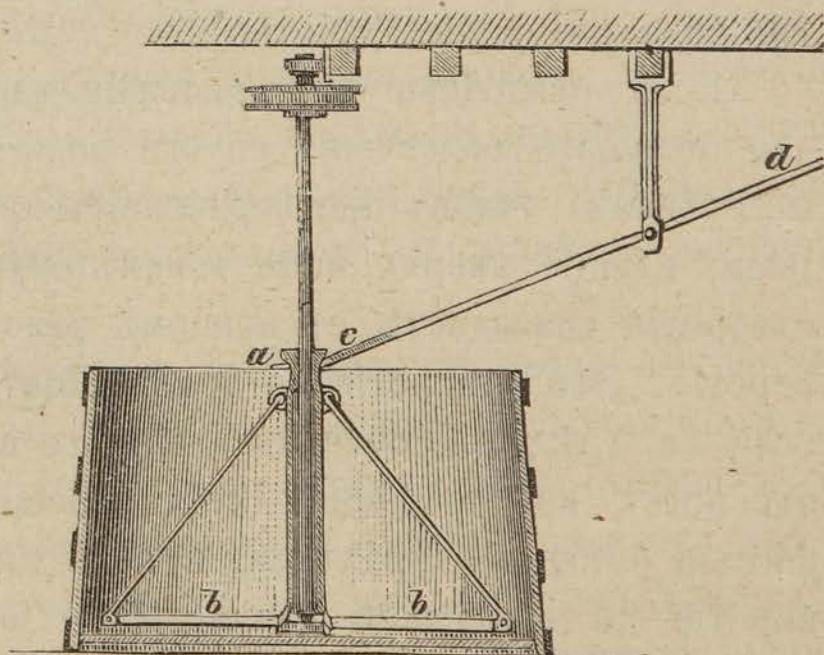
Выпустивъ изъ чана всю воду, осѣвшую крахмальную массу перекладываютъ въ *первый промывной чанъ* съ краномъ на 1—2 дюйма ото дна, смотря по объему чана. Переложивъ крахмаль изъ нѣсколькихъ отстоечныхъ чановъ въ этотъ чанъ, который по величинѣ больше ихъ, наполняютъ его до известной высоты чистою водою, послѣ чего начинаютъ мѣшать крахмаль веслами или особыми мѣшалками съ механическимъ приспособленіемъ. Перемѣшавъ надлежащимъ образомъ все содержимое, на что требуется 1—2 часа времени, вынимаютъ мѣшалку и, обождавъ нѣсколько минутъ, спускаютъ всю крахмальную жидкость черезъ кранъ во второй промывной чанъ. Отъ тщательнаго перемѣшиванія содержимаго первого промывнаго чана всѣ крупинки крахмала, равно какъ и вся примѣсь, поднимаются

со дна и плаваютъ въ водѣ; по прекращеніи мѣшанія весь песокъ, даже микроскопической величины, въ силу своего большаго удѣльнаго вѣса въ сравненіи съ крахмаломъ, осаждается на дно чана значительно быстрѣе послѣдняго, отчего при спусканиі со держимаго изъ чана, черезъ нѣсколько минутъ послѣ мѣшанія, песокъ уже осѣдаетъ на дно, тогда какъ крупинки крахмала плаваютъ въ водѣ и уносятся послѣднею черезъ кранъ во *второй промывной чанъ*, въ который, слѣдовательно, поступаетъ весь крахмаль съ остальною примѣсью, оставляя въ первомъ промывномъ чанѣ лишь весь песокъ.

Во второмъ промывномъ чанѣ даютъ крахмальной жидкости осѣсть, оставляя ее часа на 4—6, послѣ чего спускаютъ всю воду съ осѣвшаго крахмала. Перелитая изъ первого промывнаго чана во второй крахмальная жидкость состоитъ изъ крахмальныхъ крупинокъ и примѣси, которая удѣльно легче крахмала, вслѣдствіе чего крахмаль осѣдаетъ слоями. Первыми падаютъ на дно болѣе крупныя и тяжелыя крупинки крахмала, за ними — болѣе мелкія и, наконецъ, самыя мелкія съ примѣсью кусочковъ клѣтчатки. Крахмальная масса, осѣвшая въ теченіе 6, даже 4 часовъ, дѣлается на столько плотною, что ее можно скоблить ножомъ и вообще острымъ желѣзомъ; этимъ и пользуются (послѣ спуска воды съ крахмала) для отдѣленія верхняго нечистаго слоя съ значительною примѣсью ткани отъ находящагося подъ нимъ чистаго крахмала. Верхній слой крахмала не чистъ и имѣть бурый цвѣтъ; его оскабливаютъ до появленія чистаго крахмала острымъ желѣзомъ. Соскобленный, грязный крахмаль бросаютъ въ особый, для этой цѣли подставленный, чанъ, или особый резервуаръ, помѣщающійся въ большихъ заводахъ на дворѣ подъ навѣсомъ. Въ промывной чанѣ, въ которомъ остался оскобленный чистый крахмаль, накачиваютъ опять чистой воды и вторично размѣшиваютъ веслами или мѣшалкою и т. д., повторяя подобную промывку нѣсколько разъ до тѣхъ поръ, пока крахмаль не окажется совершенно чистымъ, пока не

будуть извлечены изъ него водою растворимыя въ ней вещества и отдѣлена вся примѣсь ткани въ видѣ кусочковъ клѣтчатки и проч.; затѣмъ даютъ крахмалу осѣсть, сливаютъ послѣднюю воду и разбавляютъ его на $\frac{1}{3}$ его объема чистою водою, послѣ чего выливаютъ эту чистую крахмальную жидкость въ осадочный чанъ, пропуская ее при этомъ черезъ сито № 100 (100 проволокъ на дюймъ). До-чиста промытый крахмалъ осаждается въ осадочномъ чанѣ, съ котораго сливается вода; черезъ нѣкоторое время вырѣзываютъ крахмалъ со дна чана и кладутъ его на полотно или пористый предметъ, въ родѣ плиты изъ гипса, для предварительной просушки его.

Промывка крахмала ручнымъ способомъ — перелопачиваниемъ или мѣшаніемъ веслами — не можетъ производиться настолько чисто, какъ посредствомъ механизма; кромѣ того, первая требуетъ болѣшой затраты времени и рабочихъ рукъ. Вслѣдствіе этого заводы, работающіе механическою силою, устраиваютъ въ каждомъ промывномъ чанѣ механическую мѣшалку. Подобный промывной чанъ съ механической мѣшалкой — какъ онъ употребляется во Франціи — изображенъ въ разрѣзѣ на фиг. 36. Въ центрѣ дна чана укреплено желѣзное кольцо, въ которомъ лежитъ нижній конецъ вертикального вала, а верхній прикрепленъ подшипникомъ къ потолку; на верхнемъ концѣ вала находится шкивъ, посредствомъ котораго валъ получаетъ вращательное движеніе. На валѣ надѣть



Фиг. 36.

второй, сквозной, валъ значительно короче перваго. Валъ *a* имѣть въ нижнемъ своемъ концѣ два крыла, которыя и мѣшаютъ крахмальнуя жидкость, вращаясь вмѣстѣ съ основнымъ валомъ. Для болѣй прочности крылья *b*, кромѣ того, связаны съ верхнимъ концомъ вала *a* желѣзными прутьями. Къ верхнему концу вала *a* укрепленъ рычагъ *d* с такимъ образомъ, что, при опусканіи конца *d* книзу, онъ концомъ съ поднимается кверху, поднимая также валъ *a*, т. е. мѣшалку, и наоборотъ. Мѣшалка эта находится постоянно надъ чаномъ и опускается въ него лишь во время работы, но не сразу до самаго дна, а постепенно, по мѣрѣ того, сколько изъ осажденнаго крахмала уже промыто и взболтано водою, пока, наконецъ, не дойдетъ до дна чана, гдѣ дѣйствуетъ требуемое время, послѣ чего опять поднимается, давая крахмалу осѣсть. Мѣшалка при работе опускается сверху внизъ съ осторожностью, потому что, если бы приводилась въ движение мѣшалка, заваленная кругомъ осѣвшимъ крахмаломъ, то потребовалось бы слишкомъ массивное устройство крыльевъ, дабы они не переломались при первыхъ оборотахъ, и большая двигательная сила для начала работы.

Если осадочные и промывные чаны — металлические, то, для болѣаго облегченія спуска воды съ осѣвшаго крахмала, въ стѣнкахъ чановъ просверливаютъ круглые отверстія въ 2 — 3 ряда, идущіе кверху чана такимъ образомъ, что начало одного отверстія совпадаетъ съ концомъ находящагося подъ нимъ отверстія. Эти отверстія во время работы затыкаются пробками; если же слѣдуетъ спустить воду, то вытягиваютъ пробку того отверстія, которое приходится непосредствѣнно надъ поверхностью осѣвшаго крахмала, и вода вытекаетъ черезъ это отверстіе до послѣдней капли, безъ всякаго выкачиванія или, вообще, безъ посторонней помощи. Подобное устройство отверстій, облегчающее спускъ воды, не вредить прочности желѣзного чана; если же чанъ деревянный, то примѣнить его невозможнo, такъ какъ большое число отверстій, лежащихъ близко

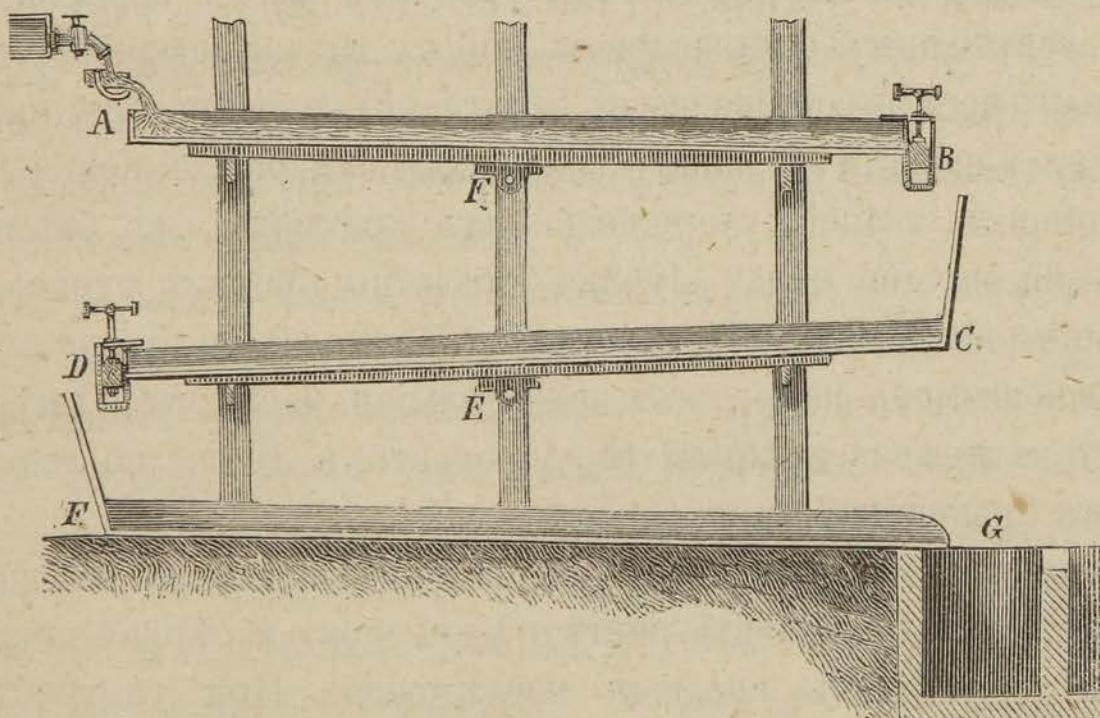
одно около другаго, скоро приводить чанъ въ негодность, — стѣнки прогниваютъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ сдѣланы отверстія, и т. д. Вотъ отчего при употреблениі деревянныхъ чановъ, какъ осадочныхъ, такъ и промывныхъ, отверстія можно просверливать лишь на извѣстномъ, большомъ разстояніи одно отъ другаго, и то не безъ вреда для прочности чана. Вслѣдствіе большаго удаленія одного отверстія отъ другаго, часто, при открываніи первого, съ крахмала не можетъ стечь вся вода, и остатокъ послѣдней надъ крахмаломъ приходится выкачивать насосомъ или сифономъ.

Иногда крахмаль въ осадочномъ чанѣ не осѣдаетъ, или осѣдаетъ чрезвычайно медленно, не отдѣляясь отъ волокнистыхъ частицъ клѣточекъ, что встрѣчается въ особенности при переработкѣ большаго или мерзлаго картофеля. Подобное медленное осажденіе крахмала (что всегда требуетъ много времени и не рѣдко заставляетъ останавливать работу изъ-за осадочныхъ чановъ, а это всегда сопряжено съ убытками) зависитъ отъ присутствія въ жидкости большаго количества бѣлковыхъ веществъ и мельчайшихъ тканей, удерживающихъ крахмаль отъ быстрого осажденія на дно чана. Лучшее средство противъ этого — не перерабатывать мерзлаго и гнилаго крахмала; но это не всегда удобоисполнимо, — напр., если значительная часть мерзлаго или гнилаго картофеля смѣшана со здоровымъ, а также по многимъ другимъ причинамъ.

Вещества, способствующія отдѣленію крахмала въ вышеупомянутомъ случаѣ, суть растворъ квасцовъ и сѣрная кислота; но оба они имѣютъ вредныя послѣдствія. При употреблениі раствора квасцовъ, значительная часть бѣлка осаждается вмѣстѣ съ крахмаломъ, а потомъ требуется много хлопотъ для отдѣленія крахмала отъ бѣлка, что достигается лишь послѣ многократной и тщательной промывки. Сѣрная кислота, растворяя бѣлковое вещество, хотя и осаждаетъ крахмаль въ чистомъ видѣ, но вредно вліяетъ на достоинство его, какъ продукта для ап-

ретуровки, ибо крахмаль, осаженный сърной кислотою, дает ломкую апредуровку, тогда какъ хорошій крахмаль долженъ придавать ситцу извѣстную прочность. Но крахмаль можно осаждать безъ малѣйшаго ущерба, если онъ назначенъ для дальнѣйшей выработки патоки или сахара. Во всякомъ случаѣ, употребляемый для этого растворъ сърной кислоты долженъ быть настолько слабъ, чтобы лакмусовая бумага краснѣла лишь въ незначительной мѣрѣ. Степень слабости раствора, требуемая въ каждомъ данномъ случаѣ, лучше всего опредѣляется на основаніи предварительного опыта.

На многихъ заводахъ крахмальная жидкость, отводится послѣ промывки мягги не въ осадочные чаны, а на аппаратъ, который представленъ въ разрѣзѣ на фиг. 37. Аппаратъ этотъ состоитъ изъ плоскаго деревяннаго желоба, раздѣленнаго на три части.



Фиг. 37.

Нижняя часть желоба лежитъ на полу, или, если послѣдній покрытъ цементомъ, вмуравлена въ него съ незначительнымъ наклономъ къ *G*; остальныя двѣ части укреплены на бревенчатыхъ лѣсахъ одна надъ другой съ незначительнымъ наклономъ,

такъ чтобы вода съ верхней части желоба могла падать на вторую, а со второй на третью, нижнюю часть, съ которой стекаетъ въ резервуары *G*. Для того, чтобы вода при паденіи съ верхней части на находящуюся подъ нею, не разливалась по полу, приධланы щиты *C* и *F*.

Добываемая при промывкѣ мязги крахмальная жидкость течеть у *A* на верхнюю часть желоба, на которой и остается чистый крахмаль, тогда какъ вода съ болѣе мелкой примѣсью и незначительною частью легко-крупчатаго крахмала падаетъ на слѣдующую часть желоба, а съ нея на нижнюю, оставляя весь крахмаль на трехъ частяхъ желоба; вода съ кусочками тканей и прочей примѣсью стекаетъ въ резервуары *G*. Верхняя и средняя части желоба снабжены въ нижнихъ концахъ своихъ шлюзами *B* и *D*, которые поднимаются кверху, по мѣрѣ накопленія крахмальнаго осадка на обѣихъ частяхъ желоба, уравнивая этимъ скорость теченія. Скорѣе всего накапляется крахмаль въ верхней части, съ которой слѣдуетъ его снимать черезъ каждые 12 рабочихъ часовъ, съ средней — два раза въ недѣлю и, наконецъ, въ нижней части, на которой скапляется бурый крахмаль разъ въ недѣлю.

На одномъ заводѣ, который перерабатываетъ ежедневно 760 четвериковъ картофеля,—такой аппаратъ имѣть слѣдующіе размѣры: всѣ три части желоба длиною — около 37 саж., ширина желоба — $3\frac{1}{2}$ фута, наклонъ каждой части желоба — 1 дюймъ на 10 саж. длины его. Этотъ аппаратъ промывалъ или осаживалъ крахмаль изъ упомянутаго количества картофеля въ 12 рабочихъ часовъ. Для лучшаго регулированія наклона, обѣ верхнія части желоба лежать на жѣлезныхъ осахъ *E*, *E'*.

При употреблениіи описаннаго аппарата, получается столь чистый крахмаль, что можетъ прямо идти въ сушку; однако, для высшихъ сортовъ крахмала выгоднѣе его хотя разъ пропустить съ чистою водою черезъ промывочный чанъ. Этотъ аппаратъ даетъ значительно меньшій выходъ бураго крахмала, сберегая

при этомъ большое количество осадочныхъ и промывныхъ чановъ и сокращая потребность въ послѣднихъ на $\frac{3}{4}$, т. е. при употреблениі этого аппарата требуется лишь $\frac{1}{4}$ часть общаго количества чановъ, необходимаго безъ этого аппарата. Выгоды, представляемыя этимъ аппаратомъ, и объясняютъ столь быстрое распространеніе его.

На нѣкоторыхъ большихъ заводахъ Англіи, Германіи и Франціи крахмаль отдаляется центробѣжными машинами съ барабаномъ, стѣны котораго обтянуты ситомъ № 100 и фланелью, благодаря чему онъ пропускаютъ воду, задерживая крахмаль; цилиндръ этотъ сидитъ на оси, которая получить движение черезъ передаточный станокъ и дѣлаетъ отъ 1000 до 1200 оборотовъ въ минуту. Крахмальная жидкость наливается внутрь цилиндра; затѣмъ послѣдній приводятъ во вращательное движение; жидкость скопляется у центра цилиндра, гдѣ находится металлическій конусъ, который вслѣдствіе быстраго своего вращенія отбрасываетъ ее на сито цилиндра съ такой силой, что вода проникаетъ черезъ сито и фланель и вытекаетъ изъ машины; крахмаль же располагается по стѣнѣ цилиндра слоями, причемъ ближайшіе къ ситу слои—чистаго, а верхній слой—бураго крахмала. Въ цилиндрахъ нѣкоторыхъ центробѣжныхъ машинъ устроены формы, въ которыхъ осѣдаетъ крахмаль, чтò облегчаетъ выниманіе его. Вынутый изъ формы крахмаль представляетъ столь плотную массу, что ножомъ легко соскоблить тонкій поверхностный слой сѣраго крахмала, не опасаясь, что куски эти разлетятся во время отчистки ихъ отъ бураго крахмала и прочей примѣси, скопившейся снаружи кусковъ. Крахмаль, отдѣленный центробѣжной машиной и очищенный отъ примѣси бураго крахмала и проч., можетъ идти прямо въ просушку, а бурый крахмаль — въ назначенный для него резервуаръ.

Каждая центробѣжная машина снабжена двумя цилиндрами: когда одинъ работаетъ, другой освобождается отъ отдѣленнаго крахмала; такимъ образомъ, работа идетъ безпрерывно. Вынувъ

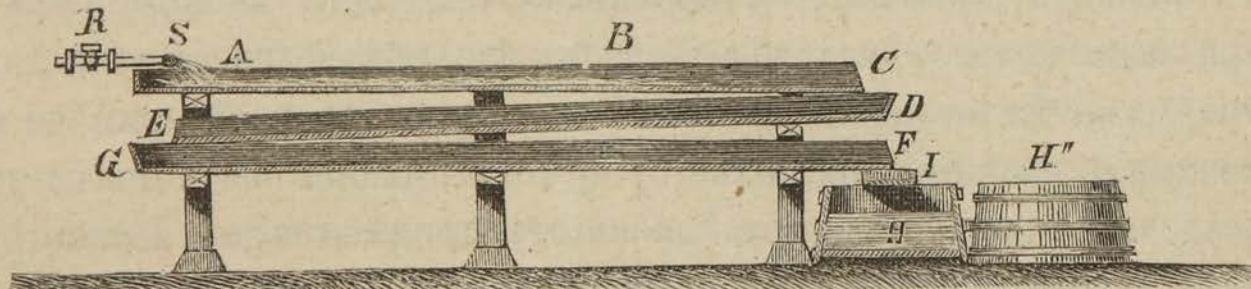
изъ машины цилиндръ съ отдѣленнымъ крахмаломъ, вкладываютъ въ нее чистый, который наполняется до известного уровня свѣжею крахмальною жидкостью. Подобная машина среднихъ размѣровъ, при 1000—1200 оборотовъ цилиндра, требуетъ двигательной силы въ 2 паровыхъ лошади и стоить на мѣстѣ около 900 рублей. Она вырабатываетъ около 60 пуд. чистаго крахмала, содержащаго до 23% воды, или $51\frac{1}{2}$ пуд. крахмала безводнаго. Изготавляются эти машины въ механическихъ заведеніяхъ Noback и Fritze въ Прагѣ, Feska въ Берлинѣ, Seele въ Брауншвейгѣ и на всѣхъ крупныхъ механическихъ заводахъ Англіи, отъ которыхъ и можно получить болѣшія подробности, если бы онѣ понадобились.

Бурый крахмалъ, т. е. верхній, нечистый слой, соскабливаемый во время промывки съ осѣвшаго чистаго крахмала, состоитъ изъ разной примѣси, неотдѣлившейся отъ крахмала при промывкѣ мязги. Отъ количества этой примѣси зависитъ болѣшій или меньшій выходъ крахмала, причемъ, даже при незначительно болѣшѣй примѣси постороннихъ веществъ, выходъ бураго крахмала сильно увеличивается, въ ущербъ количеству чистаго крахмала. Если, послѣ промывки мязги, посторонней примѣси въ крахмалѣ окажется не болѣе $\frac{1}{2}\%$, то онъ скоро опадаетъ на дно осадочнаго чана, рѣзко отдѣляясь отъ примѣси и даетъ мало бураго крахмала; если же посторонней примѣси окажется болѣе $\frac{1}{2}\%$, то примѣсь, не смотря на свою микроскопичность и большую легкость, увлекается крахмаломъ ко дну, вслѣдствіе чего онъ не такъ рѣзко отдѣляется отъ нея и даетъ болѣшій выходъ бураго крахмала. Большая примѣсь постороннихъ веществъ, стало быть—большій выходъ бураго и меньшій чистаго крахмала послѣ промывки мязги, зависитъ отъ чистоты воды, употребляемой для промывки ея и отъ переработки больнаго и мерзлаго картофеля; послѣднее обстоятельство чаще всего бываетъ причиной большаго выхода бураго крахмала.

Бурый крахмалъ во время промывки отбрасывается въ осо-

бый чанъ, или резервуаръ, а потому, по окончаніи производства чистаго крахмала, въ этихъ резервуарахъ накапляется значительное количество бураго крахмала. Когда окончена переработка всего картофеля на чистый крахмаль, этотъ бурый продуктъ перемываютъ, добывая изъ него болѣе низкіе сорта крахмала. Промывка бураго крахмала — дѣло далеко небезвыгодное, ибо бурый крахмаль содержитъ отъ 90 до 94% чистаго крахмала и отъ 6 до 10% примѣси, тогда какъ неперемытый бурый крахмаль — продуктъ, часто совершенно неимѣющій цѣны, почему и поступаетъ въ отбросы завода.

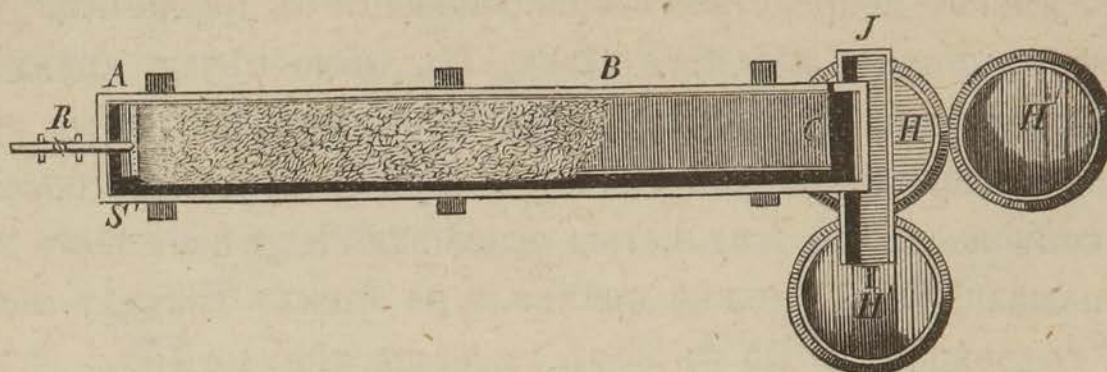
По окончаніи переработки всего картофеля, бурый крахмаль вторично промываютъ въ чанѣ, изъ котораго жидкость черезъ тонкое сито № 150 пускаютъ въ осадочный чанъ, гдѣ крахмаль осаждается и освобождается отъ примѣси, наслойвшейся сверху. Гораздо быстрѣе и съ болѣшимъ выходомъ крахмала производится эта промывка на аппаратѣ, изображенномъ въ разрѣзѣ на фиг. 38 и въ планѣ на фиг. 39. Аппаратъ этотъ, хотя и сходенъ



Фиг. 38.

съ изображенными на фиг. 37, но въ сущности отличается отъ него, какъ по длинѣ желоба, такъ и по положенію и наклону его. Онъ состоитъ изъ деревяннаго плоскаго желоба, ширина котораго равна 3 футамъ, а длина всѣхъ трехъ частей — 24 ф.; наклонъ на всю длину желоба составляетъ отъ $\frac{1}{2}$ до 2 дюйм., смотря по тому, на сколько бурый крахмаль требуетъ промывки. *AC* верхняя, *DE* — вторая и *GF* — третья части желоба. Бурый крахмаль раскладывается на часть *AC*, и на него пускается слабая струя воды посредствомъ трубки *R*, снабженной мелко про-

дыравленной лейкой *S*; въ это время рабочій проводить по поверхности крахмального слоя щеткою, отчего вода уносить съ



Фиг. 39.

собою легчайшія частицы, а болѣе тяжелыя, при дальнѣйшемъ своемъ слѣдованіи, оставляеть на частяхъ желоба *DE* и *GF*, проходя далѣе по желобу *j* въ кадки *H*, *H'* и *H''*. По осѣданіи на частяхъ *DE* и *GF*, крахмаль сгребается, промывается одной водой, послѣ чего поступаетъ въ продажу. Вода, служившая для промывки бураго крахмала, содержитъ довольно значительную часть мельчайшихъ клочечковъ клѣтчатки и проч., извлеченныхъ изъ бураго крахмала; при пропусканіи воды черезъ сито № 150, эта примѣсь остается на поверхности послѣдняго и представляетъ хорошій кормъ для свиней или материалъ для производства сухихъ дрожжей.

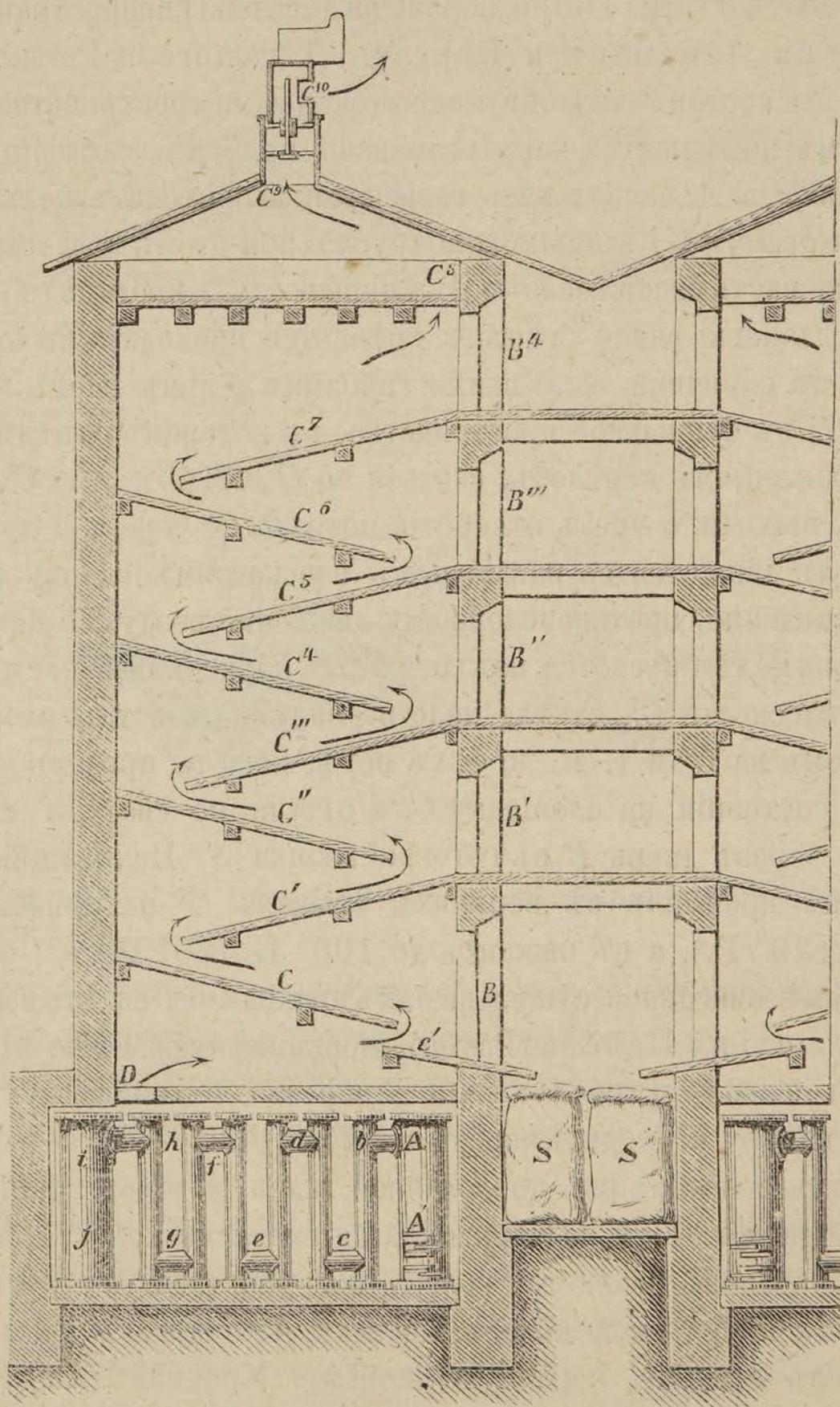
Когда всѣ описанныя операциіи окончены, когда послѣдняя вода спущена, то изъ осадочнаго чана выбираютъ крахмаль; хотя онъ имѣеть видъ довольно плотной массы, но содержитъ слишкомъ много воды, чтобы его можно было пустить въ продажу, какъ вполнѣ готовый продуктъ; какъ сказано было во II главѣ, сухой рыночный крахмаль долженъ содержать 18,8% воды; крахмаль же, вынутый изъ чана, заключаетъ въ себѣ около 66% воды, а потому требуетъ предварительной искусственной просушки нагрѣтымъ воздухомъ. Однако, крахмаль съ содержаніемъ 66% воды, какимъ онъ вынимается изъ чана или получается съ наклонной плоскости аппарата (Фиг. 37), не смотря на свою плотность, слиш-

комъ вязокъ, чтобы выдержать искусственную сушку, почему и долженъ быть сперва высушенъ до извѣстной степени другимъ путемъ, именно посредствомъ прикосновенія съ предметами, способными поглощать изъ него влагу. Съ этою цѣлью крахмалъ, вынутый изъ чана въ кускахъ, кладутъ на гипсовые плиты, предварительно хорошо высушенныя и которыя, благодаря большой гигроскопичности, съ жадностью всасываютъ въ себя часть воды изъ крахмала. Послѣ лежки крахмала на такихъ плитахъ часовъ шесть, содержаніе воды въ немъ уменьшается до 30%; затѣмъ уже, послѣ нѣкотораго провѣтриванія на свѣжемъ воздухѣ, онъ можетъ поступить въ сушильню. Крахмалъ, отдѣленный центробѣжной машиной, не нуждается въ предварительной просушкѣ и можетъ прямо идти въ сушильню, ибо, выходя изъ машины, содержитъ всего 23% воды.

Чтобы искусственная сушка шла какъ слѣдуетъ, необходимо высушенные на воздухѣ куски измельчить хоть грубо, что достигается раскладываніемъ ихъ на чистомъ полу и раздавлива-
ніемъ деревяннымъ валомъ.

При устройствѣ сушильныхъ печей, нужно заботиться о возможности точно регулировать теплоту; если крахмалъ будетъ подвергнутъ слишкомъ высокой температурѣ, то навѣрное ча-
стью перейдетъ въ клейстеръ, и получится испорченный про-
дуктъ, особенно же, если крахмалъ попадетъ въ сушильню въ
довольно влажномъ состояніи. Впрочемъ, опасности меньше въ
томъ случаѣ, когда крахмалъ былъ подвергнутъ тщательной пред-
варительной сушкѣ. Нѣкоторые фабриканты употребляютъ для
этой цѣли простыя сушильныя помѣщенія, нагреваемыя прохо-
дящими въ желѣзныхъ трубахъ горячимъ воздухомъ; при этомъ
крахмалъ помѣщается на плетенкахъ, и сырой воздухъ выходитъ
особымъ отверстиемъ, находящимся въ верхней части занятаго
пространства. Если всѣ машины на заводѣ приводятся въ движе-
ніе паровой силой, а мѣстныя условія этому благопріятствуютъ,
то чрезвычайно выгодно нагревать сушильню мятымъ паромъ,

который въ противномъ случаѣ пропадаетъ даромъ. Температура сушильни въ началѣ не должна превышать 60° , потому что иначе,



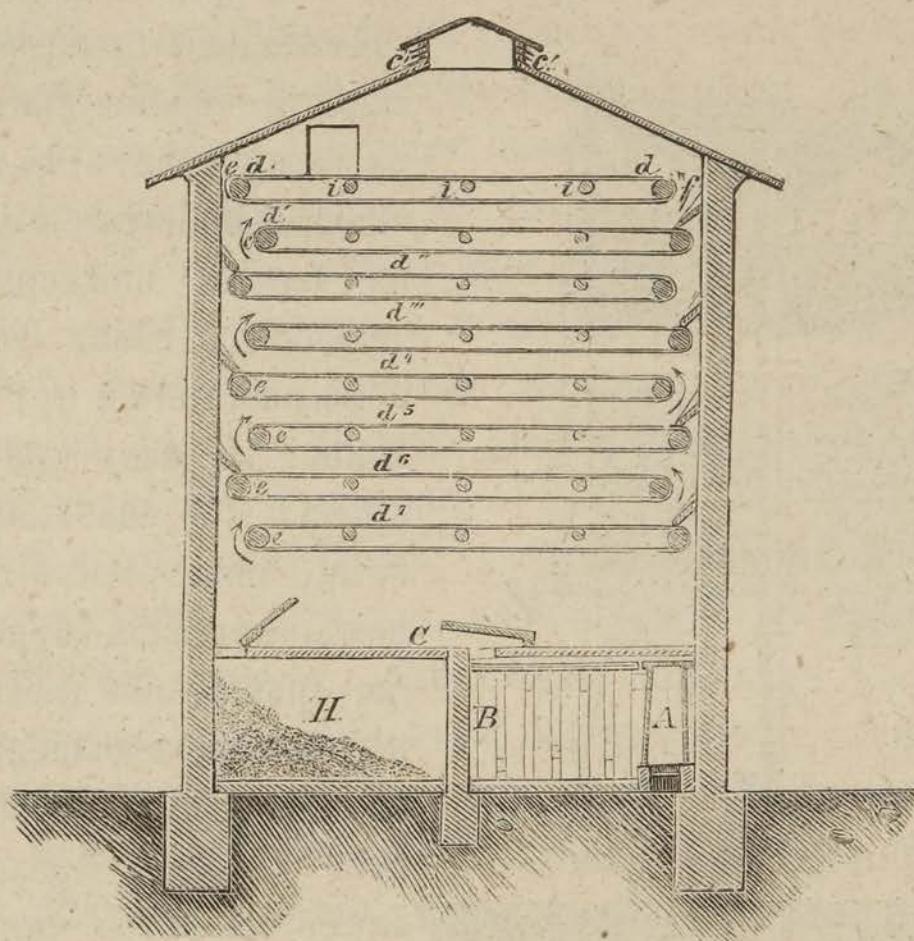
Фиг. 40.

какъ уже было сказано, крахмаль легко можетъ перейти въ клейстеръ вслѣдствіе большаго содержанія воды.

На Фиг. 40 (стр. 159) изображена довольно распространенная сушильня Лекамбръ и Персака (Lecambre et Persac). Сушильня эта состоитъ изъ окруженнаго стѣнами пространства, подъ которымъ помѣщается нагревательный приборъ, состоящей изъ ббольшой печи *A*, раскаленные газы которой проходятъ желѣзными трубами *b c d e f g h i j* въ дымовую трубу; при этомъ они теряютъ большую часть своей теплоты. Внѣшній воздухъ входитъ въ отверстія, сдѣланныя внизу стѣнъ, нагревается, приходитъ въ прикосновеніе съ горячими желѣзными трубами и затѣмъ идетъ отверстиемъ *D* въ сушильное пространство, въ которомъ онъ слѣдуетъ по направленіямъ стрѣлокъ, скользя по *C', C'', C''' C⁷* и, наконецъ, выходитъ чрезъ отверстія потолка *C⁸* черезъ *C⁹* и *C¹⁰*. Крахмаль движется по наклоннымъ плоскостямъ сверху внизъ, по направленію, противоположному движенію воздуха. Для этой цѣли крахмаль бросается изъ двери *B⁴* на верхнюю часть наклонной плоскости *C⁷*, откуда мало по малу скользить на плоскость *C⁶*, потомъ на *C⁵* и т. д., до тѣхъ поръ, пока не придется уже въ сухомъ состояніи на площадку *C*, а оттуда по скату *c'* выгружается чрезъ дверь *B* въ готовые мѣшки *S*. Находящійся въ сушильнѣ крахмаль въ верхнихъ этажахъ *C⁷* нагревается до 25° Ц. (20° Р.), а въ нижнихъ до 100° Ц. (80° Р.).

Кромѣ описанной сушильни намъ приходилось видѣть на практикѣ сушильня Пайена (Payen), изображенную на Фиг. 41, (стр. 161). Въ подвалѣ устроена печь *A B*; чрезъ *C* теплый воздухъ входитъ въ камеру и уходитъ чрезъ *c' d d' d² d⁷* — нѣсколько бесконечныхъ полотенъ изъ проволочной ткани, которыя врашаются на барабанахъ *e*, *e* и поддерживаются валиками *i*, *i*, *i*. При концахъ барабановъ находятся колеса, которыя приводятся въ движение цѣлою системою колесъ, но такъ, что каждый рядъ вращается въ сторону, обратную первому. Крахмаль кладутъ на верхнее полотно *d*; движениемъ полотна онъ переходитъ на *d' d''*

и, наконецъ, падаетъ въ ящикъ *H*. Разумѣется, быстрымъ и медленнымъ вращеніемъ валовъ можно, смотря по необходимости,



Фиг. 41.

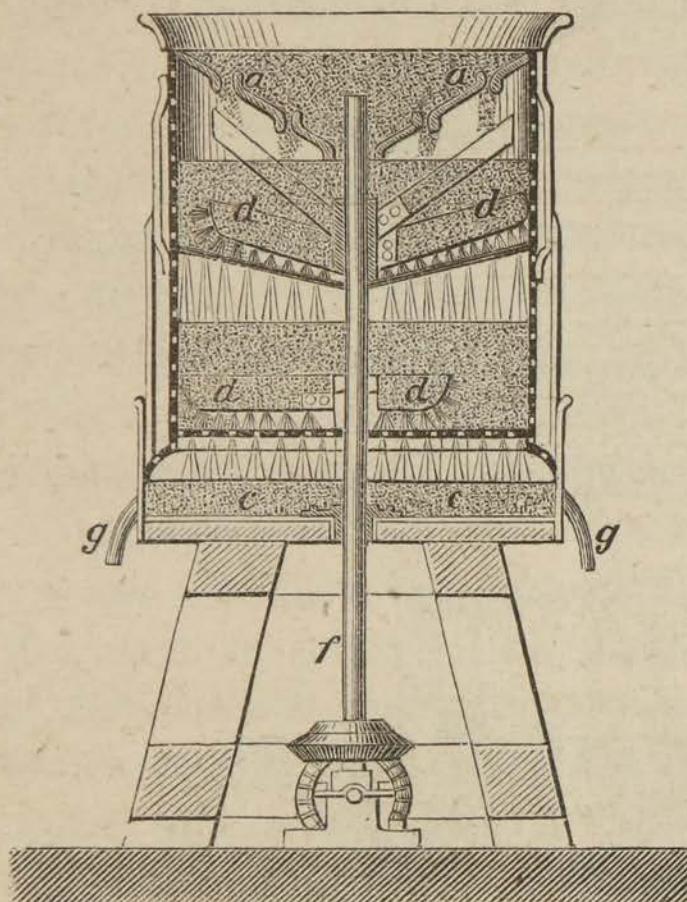
измѣнять время, въ продолженіи котораго крахмалъ подвергаютъ высокой температурѣ.

Сушка крахмала продолжается сутки, послѣ чего его измельчаютъ въ равномѣрные кусочки посредствомъ чугунныхъ валовъ, затѣмъ укладываютъ въ бочки, сохраняютъ въ кладовой до окончанія всей партии и сбывають, какъ совершенно выработанный рыночный продуктъ.

Какъ видно изъ главы II, на рынкѣ нерѣдко требуется картофельный крахмалъ не только въ видѣ кусочковъ, но и въ видѣ муки. Для полученія послѣдней, крахмалъ измельчаютъ чугунными валами и пропускаютъ черезъ мелкое сито. При мелкомъ производствѣ крахмала, употребляютъ простое ручное сито съ нѣко-

торыми приспособленіями къ условіямъ завода; на большихъ же заводахъ для этого служить особый аппаратъ, изображенныи въ продольномъ разрѣзѣ на Фиг. 42. На бревенчатомъ станкѣ вертикально прикрепленъ цилиндръ, черезъ центръ котораго проходитъ валъ, получающій вращеніе отъ шестерни черезъ шестерню передаточнаго вала. Въ недалекомъ разстояніи отъ верхняго конца, къ валу прикреплены крылья *d d*, снабженныя щетками; ниже этихъ крыльевъ помѣщается еще крыло *d*, также снабженное щетками. Въ верхней части цилиндра устроена воронка *a*, черезъ отверстія которой крахмаль падаетъ на сито, находящееся подъ верхними крыльями *d*; черезъ сито проваливается уже просеянный крахмаль на второе, болѣе частое сито (находящееся подъ нижними крыльями *d*),透过 which it passes through the second, more frequent sieve (located under the lower wings *d*), after which it falls into the barrel, where it is packed. Крахмаль, непрошедшій透过这第二层筛子, вынимается изъ цилиндра и, смотря по требованію рынка, вторично измельчается валами и просеивается; эта операция повторяется, пока въ цилиндрѣ уже не будетъ остатковъ, или же оставшійся въ цилиндрѣ крахмаль вынимается и запаковывается отдельно въ непросеянномъ видѣ.

Для сбереженія крахмала въ бочкахъ, или другомъ видѣ, можно съ успѣхомъ пользоваться хорошимъ подваломъ, причемъ первое условіе — отсутствіе сырости, отъ которой слѣдуетъ его



Фиг. 42.

оберегать во время храненія, ибо крахмаль, содержащій большое количество воды, сильно теряетъ въ цѣнѣ; между тѣмъ, въ главѣ I мы уже говорили, что онъ чрезвычайно гигроскопиченъ и съ жадностью поглощаетъ въ себя влагу изъ воздуха. Необходимо, чтобы стѣны и полъ подвала и вообще помѣщенія, въ которомъ сохраняется крахмаль, были обшиты сухимъ тесомъ.

Картофельный крахмаль въ чистомъ видѣ имѣть желтоватый оттѣнокъ, отчего многіе заводчики, чтобы удовлетворить требованію рынка, бѣлять и подсинивають крахмаль. Бѣлять его хлорною известью, хлорною известью съ сѣрной кислотой или хлорнымъ газомъ. Бѣленіе, равно какъ и синька, производится при послѣдней промывкѣ крахмала, или при послѣднемъ отстаиваніи его въ осадочномъ чанѣ. Большею частью крахмаль подвергается лишь одной изъ упомянутыхъ операций, т. е. или его бѣлять, или синять. Для синьки крахмала употребляютъ преимущественно ультрамаринъ; количество его, или степень подкраски, должна зависѣть отъ требованій рынка. Бѣленіе крахмала щѣко-щелочными веществами вредно вліяетъ на его качество; бѣленый ими крахмаль узнается опытнымъ торговцемъ и не охотно покупается. О бѣленіи крахмала мы еще будемъ говорить ниже, въ главѣ VIII.

Если крахмаль производится для дальнѣйшей переработки въ патоку, сахаръ или декстринъ, то операция выработки крахмала заканчивается на первомъ промывочномъ чанѣ, откуда крахмаль, освобожденный отъ бураго крахмала, идетъ на пористые плиты, где отдаетъ часть своей воды и, просохнувъ такимъ образомъ до содержанія 35—45% воды, идетъ для дальнѣйшей переработки въ бассейнъ, где и сохраняется (какъ сказано въ главѣ II) подъ водою, до востребованія. При отдѣленіи крахмала центробѣжною машиною, онъ поступаетъ въ дальнѣйшую переработку прямо съ центробѣжки, безъ всякой предварительной операций. Выработывая такимъ образомъ крахмаль (такъ называемый «сырой») для дальнѣйшей переработки, мы уменьшаемъ

затрату времени и число чановъ, потребныхъ для болѣе тщательной промывки рыночнаго крахмала; не требуется подкраски или бѣленія и отпадаетъ необходимость искусственной сушки, связанная съ лишнимъ расходомъ — на устройство сушильни. Сырой крахмалъ, содержащій 35% и не болѣе 45% воды, можетъ быть перевозимъ на нѣсколько верстъ безъ ущерба его цѣнности.

ГЛАВА V.

Оцѣнка и употребленіе отбросовъ.

Отбросы картофельно-крахмальнаго завода суть: промытая мязга и вода отъ промывки крахмала. Мы уже знаемъ, изъ чего состоитъ промытая мязга. Мязга скармливается съ большою пользою крупному скоту; кромѣ того, можетъ быть употребляема какъ азотистое удобрительное средство, ибо, по Пайену, сухая мязга содержитъ около 1,95% азота.

По Ю. Кюну, въ 100 частяхъ остатковъ отъ приготовленія картофельнаго крахмала, или въ мязгѣ, содержится:

	Наименьшее.	Наибольшее.	Среднее.
Сухаго вещества	10,6	17,6	15,0
Протеина	0,6	1,1	0,8
Жира	0,07	0,1	0,09
Безазот. экстр. веществъ .	6,3	15,0	11,7
Клѣтчатки	1,3	3,2	2,0

При задачѣ мязги скоту, большою частью не придерживаются опредѣленныхъ нормъ, или же, что еще хуже, назначаются нормы, ни на чёмъ не основанныя, причемъ мязгѣ приписываютъ слишкомъ большую питательность и ставятъ ее на-

равнѣ съ картофельною бардою съ винокуренныхъ заводовъ; или же, наоборотъ, мязгою совершенно пренебрегаютъ, не ставятъ ее ни-во-что, какъ кормовое средство, спуская въ рѣку. Для сравненія питательнаго достоинства мязги и картофельной барды, приводимъ слѣдующую таблицу Э. Вольфа:

	Въ 1000 частяхъ картофельной барды содержится въ %.	Въ 1000 частяхъ мязги содержится въ %.
Азотистыхъ веществъ...	10	3,6
Безазотистыхъ веществъ	30	42,7
Жиры.....	10	0,3
Клѣтчатки	6	4,2
Золы	6	1,5
Фосфорной кислоты	0,8	0,10
Извести.....	0,2	0,88
Воды	948	948

Изъ этого сравненія видно, что мязга, какъ кормовое средство, очень бѣдна содержаніемъ азотистыхъ веществъ; въ ней отношеніе азотистыхъ веществъ къ безазотистымъ равно 1 : 13. Тѣмъ не менѣе мязга, даже въ хозяйствахъ, гдѣ молочный скотъ составляетъ главную арендную статью, съ выгодой употребляется на кормъ, причемъ количество мязги не должно превышать половины всего задаваемаго корма для крупнаго и не болѣе $\frac{1}{3}$ -ти — для мелкаго скота. При задачѣ мязги, бѣдной содержаніемъ азотистыхъ веществъ, этотъ недостатокъ слѣдуетъ восполнить болѣе концентрированнымъ кормомъ, какъ то: жмыxами, мукою и проч. Профессоръ Бирнеръ¹⁾ утверждаетъ, что 30 фунт. хорошаго, мягкаго сѣна замѣняются слѣдующими кормовыми смѣсями:

- | | |
|--------------------|----------|
| 1) Мязги..... | 70 фунт. |
| Луговаго сѣна..... | 15 " |

¹⁾ Birner. Stenografiescher Bericht, 1869, S. 14.

Солода	4	Фунт.
Жмыховъ	1	"
2) Мязги	70	"
Пшеничныхъ отрубей	8	"
Плохаго сѣна	12	"
Жмыховъ	2	"
3) Мязги	70	"
Сѣна (клевера, люцерны или эспарцета)	20	"
Жмыховъ	1	"
4) Мязги	60	"
Плохаго сѣна	18	"
Дробленаго гороха	2	"
Жмыховъ	1	"

Вообще количество мязги, употребляемое при кормлении скота, стоит въ прямой зависимости отъ качества остального корма: чѣмъ остальной кормъ концентрированнѣе и богаче азотистыми веществами, тѣмъ болѣе можно давать мязги, не переходя, конечно, предѣла, и наоборотъ: чѣмъ кормъ менѣе концентрированъ, тѣмъ мязги должно скармливать меньше.

Нѣкоторые опытные хозяева предпочитаютъ давать скоту мягу въ тепломъ состояніи, доводя ее предварительно почти до кипяченія, посредствомъ разряженного пара, для чего нерѣдко требуется особая топка. Другіе же опытные скотоводы предпочитаютъ дачу мязги въ болѣе сухомъ, прессованномъ видѣ; для приготовленія такой мязги употребляются обыкновенные сѣнные прессы. Давать жидкую мягу овцамъ не совѣтуютъ.

Мязга чрезвычайно быстро портится, разлагается, издавая дурной запахъ. Порченная мязга безусловно вредна какъ кормъ. Гаубнеръ замѣчаетъ, что даже слегка попортившаяся мязга дѣйствовала вредно на свиней и овецъ, причиняя желтуху. Въ виду быстрой порчи мязги, ее слѣдуетъ скармливать по возможности во время производства и лишь въ крайнемъ случаѣ прибегать

къ храненію ея. Сбереженіе мязги на зиму производится разными способами, но всего лучше и дешевле было бы сохранять ее въ прессованномъ видѣ.

По словамъ крахмальныхъ заводчиковъ Чернскаго уѣзда (Тульской губ.), они съ успѣхомъ примѣняютъ слѣдующій способъ сохраненія картофельной мязги: Пространство, назначаемое подъ мязгу, обносится плетнемъ и надъ нимъ дѣлается крыша; затѣмъ оно набивается мязгою. Всякій плетневый сарай, если стѣны его достаточно крѣпки, чтобы выдержать давленіе мязги, пригоденъ для этого. Плетневыя стѣны необходимы: черезъ отверстія въ плетнѣ вода стекаетъ изъ мязги, а воды въ ней всегда имѣется большой избытокъ. Затѣмъ зимою, когда наступятъ морозы, бока черезъ плетень и верхъ промерзнутъ,—свѣжую талую мязгу начинаютъ брать съ какого-либо бока, или съ конца всего омета; промерзшіе же верхъ и стѣны образуютъ какъ бы сводъ. По отзывамъ хозяевъ, примѣняющихъ этотъ способъ сохраненія мязги, она во всю зиму остается совершенно свѣжею, бѣлою и, кромѣ того, гораздо суше, благодаря стеканію воды черезъ плетневыя стѣны¹⁾.

Г. Юдинъ, хозяинъ Тульской губ., владѣлецъ картофельно-крахмального завода, пишетъ слѣдующее относительно сохраненія мязги: «Оставшуюся мязгу я перевезъ въ вырытую въ земль и обдѣланную досками яму, величиною въ 7 куб. саж. Когда яма была совершенно наполнена, я закрылъ ее соломою. Черезъ двѣ недѣли послѣ укладки, я дѣлалъ пробу давать мязгу скоту; оказалось, что хотя мязга и приняла непріятный запахъ и темноватый цвѣтъ, тѣмъ не менѣе скотъ сталъ Ѣсть ее, сначала не очень охотно, но затѣмъ вошелъ во вкусъ ея. Соли какъ въ яму, такъ и при задачѣ мязги скоту, я не сыпалъ; но, полагаю, если посыпать солью, хотя не въ большомъ количествѣ, то кормъ изъ

¹⁾ «Землед. Газ.» 1878, № 44.

ямъ будеть доѣдаться еще охотнѣе, съ жадностью. Говоря все это, я имѣю въ виду крупный рогатый скотъ и овецъ; что-же касается лошадей, то онѣ хотя и єдятъ мязгу, но не такъ охотно, какъ рогатый скотъ». Это было писано 16 октября; 28 ноября тотъ-же хозяинъ продолжаетъ: «Что касается способа сохраненія мязги, то я нахожу довольно удовлетворительнымъ мною принятый: вода, находившаяся въ мязгѣ, вся ушла въ землю. Для достижения этого, слѣдуетъ для устройства ямъ выбрать мѣсто сухое, и лучше если она будетъ на полубугрѣ, дабы дать возможность стечь всей водѣ¹⁾».

Вода, остающаяся отъ промывки крахмала, составляетъ большую тягость каждого заводчика-нехозяина, ибо, какъ и мязга, скоро издаетъ зловоніе и заражаетъ воду и воздухъ всей мѣстности. Зловоніе это происходитъ отъ химического разложенія органическихъ веществъ, находящихся въ промывной водѣ. Если эту воду спускаютъ въ озеро, или даже въ рѣку съ медленнымъ теченіемъ, то они вскорѣ зарастаютъ разными водорослями, рыба засыпаетъ, вода дѣлается негодной для питья и распространяетъ зловоніе, могущее вредно вліять на населеніе.

Это обстоятельство, отзывающееся особенно тяжело на заводчикѣ-нехозяинѣ, имѣющемъ заводъ въ городѣ, или вблизи него, побудило многихъ заводчиковъ подумать о мѣрахъ уничтоженія зловонія, тѣмъ болѣе, что бывали примѣры закрытія завода по распоряженію властей, въ виду вреднаго вліянія его въ санитарномъ отношеніи. Способъ Сюверн'a (Suevern) для уничтоженія зловонія считаются наиболѣе пригоднымъ. Онъ состоитъ въ предварительномъ осажденіи органическихъ веществъ посредствомъ хлористой магнезіи, єдкой извести и каменноугольного дегтя. Вода изъ промывочныхъ и осадочныхъ чановъ отводится по закрытой трубѣ въ прудъ, величина котораго должна соответствовать употребляемому количеству воды. Раньше чѣмъ

1) «Землед. Газ.» 1878, № 52.

дойти до пруда, вода, на срединѣ своего пути, протекаетъ большої чањь, въ который, какъ только онъ наполнится водою, бросаютъ опредѣленное количество хлористой магнезіи и Ѣдкой извести, хорошенько перемѣшиваютъ и выпускаютъ воду изъ чана въ прудъ. По впаденіи воды въ прудъ, всѣ находящіяся въ ней вещества осаждаются на дно пруда, тогда какъ совершенно прозрачная и чистая вода отводится изъ пруда дальше, безъ всякой опасности для здоровья людей или скота. Потребное при этомъ количество хлористой магнезіи и Ѣдкой извести опредѣляется опытомъ и зависитъ отъ степени засоренія воды. Всѣ эти матеріалы очень дешевы; поэтому, этотъ способъ дезинфекціи нечистой воды, вытекающей изъ крахмальныхъ заводовъ, наиболѣе распространенъ. Въ прудѣ, который служитъ для очищенія промывныхъ водъ, образуется въ довольно большомъ количествѣ иль, который, ко времени окончанія всей работы завода, дѣлается настолько плотнымъ, какъ хорошо вымѣшанная глина, и удобно вынимается лопатою. Этотъ иль — драгоценное удобрение, въ которомъ содержится въ большомъ количествѣ фосфорная кислота, а также кали и азотъ.

Въ хозяйствахъ, где крахмальные заводы стоятъ на возвышенности, окруженнѣй полями или лугами (какъ это и бываетъ большою частью), никакой дезинфекціи не нужно: всѣ промывныя воды идутъ на орошеніе или, вѣрнѣе, на однократную поливку окружающихъ полей или луговъ. Если даже и потребуются нѣкоторыя затраты на проведеніе поперечныхъ канавокъ и водопріемниковъ, то этотъ расходъ навѣрное (если только мѣстность этому благопріятствуетъ) не превысить расхода, потребнаго для устройства осадочнаго пруда и прочаго отвода; а между тѣмъ подобнаго рода орошеніе вызываетъ богатую растительность. Если мѣстность не соотвѣтствуетъ подобному устройству, и заводъ находится не выше уровня окружающихъ угодьевъ, — въ такомъ случаѣ, разумѣется, самое выгодное дезинфицировать воду по способу Сюверна, причемъ прудовый осадокъ пред-

ставляетъ цѣнное удобрительное средство. Извѣстный химикъ Пайенъ опредѣляетъ цѣнность подобныхъ отбросовъ, какъ удобренія, не менѣе 12 до 16 руб. съ каждыхъ 100 четвериковъ переработаннаго картофеля.

ГЛАВА VI.

Нѣкоторыя данныя для проектированія крахмальнаго завода.

При описаніи разныхъ аппаратовъ и работъ, мы указывали, какіе аппараты или способы, требуютъ сравнительно меньшаго количества воды. Такое указаніе на экономію въ водѣ, какъ на преимущество одного аппарата или способа передъ другими, дѣлалось нами не въ виду дороговизны воды, а въ видахъ сбереженія двигательной силы, требуемой для накачиванія каждого лишняго ведра въ бакъ, стоящій на чердакѣ или подъ потолкомъ завода. При крахмальномъ производствѣ и безъ того необходимо много воды; такъ, при переработкѣ 61 пуда картофеля въ часъ, потребно:

Для промывки картофеля	1,740	куб. дюйм.
» терки »	720	» »
» промывки мязги въ цилиндрич. ситѣ . . .	3,840	» »
» » » на плоскомъ » . . .	1,140	» »
<hr/>		
Итого	7,440	» »

что составляетъ на каждые 100 пуд. перерабатываемаго картофеля 7,10 куб. фут.=16,4 ведра воды, или въ 10 рабочихъ часовъ 43,05 куб. фут.=100 вед. воды. Кромѣ того, на окончательную промывку крахмала, добытаго изъ 600 пуд. картофеля потребуется, смотря по употребляемому способу промывки, отъ

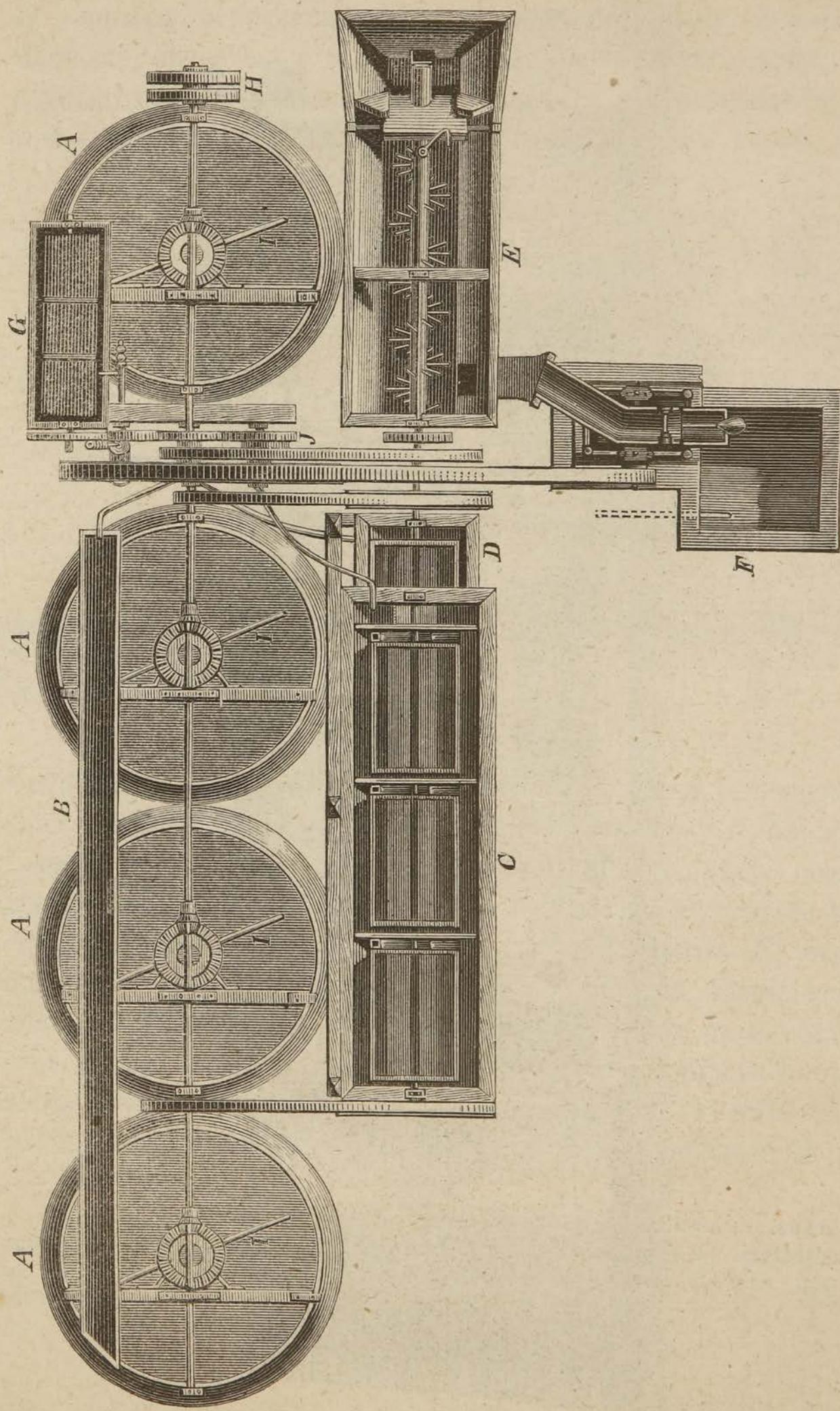
200 до 300 ведеръ воды. На нѣкоторыхъ заводахъ, въ особенности въ мѣстностяхъ, бѣдныхъ чистой водой, перепускаютъ воду отъ первой промывки крахмала вторично, отводя ее на терку и аппараты для промывки мягги. Къ этому можно прибѣгать лишь въ крайности, ибо вода эта при первой промывкѣ крахмала увлекаетъ съ собой значительное количество мелкой примѣси, которая также проходитъ чрезъ отверстія сита, вслѣдствіе чего крахмаль, увлеченныи изъ этой мягги водой, уже бывшей въ работе, не скоро осаждается, замедляя тѣмъ производство.

При устройствѣ завода, необходимо,—кромѣ соблюденія различныхъ другихъ условій, именно, чтобы вода возможно удобнѣе могла быть проведена въ бакъ и отведена изъ завода,—главнымъ образомъ обращать вниманіе на чистоту, т. е. прозрачность и мягкость воды. Вода очень твердая, содержащая значительное количество извести, не годится для завода, ибо въ ней крахмаль дурно осаждается и теряетъ часть своей бѣлизны. Всякая окраска воды въ значительной степени передается и добываемому крахмалу, что понижаетъ его достоинство. Такъ, вода, протекающая чрезъ торфяныя болота, всегда имѣеть желтоватый или бурый цвѣтъ; промытый такой водою крахмаль всегда будетъ окрашенъ въ желтый или свѣтлобурый оттѣнокъ, въ ущербъ своего достоинства. Воду не совсѣмъ чистую, съ нѣкоторою мутностью, легко можно сдѣлать годною для картофельного производства,—стоитъ только пропустить ее чрезъ фильтръ раньше наполненія бака. Простой, недорогой и соотвѣтствующій своему назначенію фильтръ можетъ быть устроенъ домашними средствами. Для этого берутъ чанъ требуемаго объема, надъ дномъ котораго, въ разстояніи около $7\frac{1}{2}$ дюйм., прикрепляютъ второе ложное решетчатое дно, сверху обтянутое грубымъ, но довольно плотнымъ холстомъ. На холстъ кладутъ двухдюймовый слой мелкаго булыжника или крупно-зернистаго песку; на послѣдній насыпаютъ слой мелкаго кварцеваго песку, толщиною въ 11 дюйм., а надъ

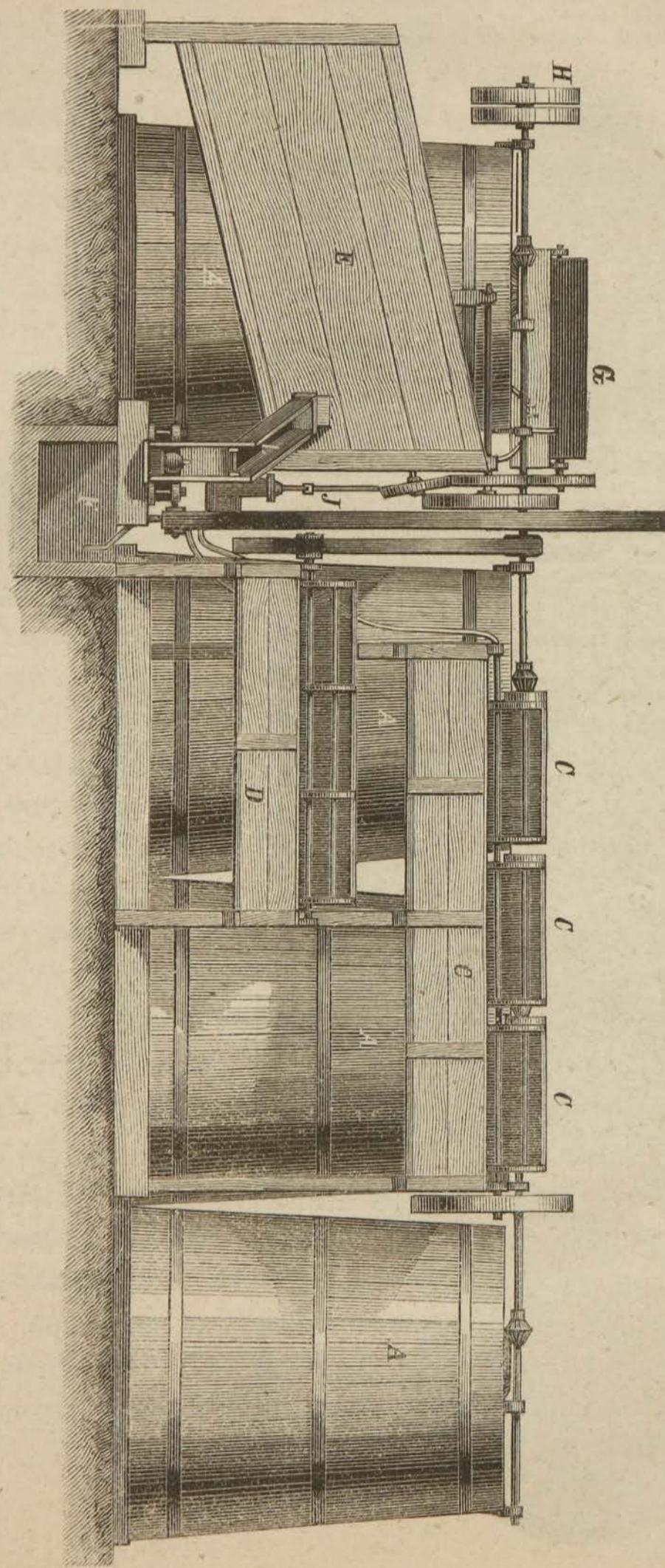
нимъ еще незначительный слой мелкаго булыжника. Этотъ фильтръ помѣщается такъ, чтобы дно его было наравнѣ съ поверхностью бака или водопріемника. Вода накачивается въ фильтръ и проходитъ на нижнее дно его; въ близи фильтроваго чана прикрѣпленъ другой, черезъ который уже профильтрованная вода бѣжитъ въ водопріемникъ, откуда отводится, по потребности, на разныя работы крахмального производства. Этотъ фильтръ, несмотря на свою простоту, дѣйствуетъ весьма удовлетворительно и лишь изредка требуетъ возобновленія слоевъ песку и булыжника, чтò необходимо дѣлать, какъ только на поверхности верхняго слоя булыжника накопится значительное количество ила. Впрочемъ, прежніе булыжники и песокъ могутъ опять идти въ дѣло — стоитъ только, вынувъ ихъ, хорошенько прополоскать чистою водою.

При устройствѣ картофельно-крахмального завода, хотя-бы въ самыхъ незначительныхъ размѣрахъ, слѣдуетъ главнымъ образомъ заботиться о томъ, чтобы между отдѣльными работами было соответствіе и чтобы онѣ въ общей совокупности составляли нечто цѣльное, непрерывное. Кромѣ того, прямая выгода каждого хозяина при устройствѣ завода — по возможности уменьшать потребность въ рабочихъ рукахъ, примѣняя элеваторы и другія простыя и недорогія приспособленія. Для примѣра опишемъ систему Joly & Camus, въ настоящее время преобладающую на мелкихъ, сельскохозяйственныхъ крахмальныхъ заводахъ Франціи, которая чрезвычайно богата ими.

Система Joly & Camus пояснена фиг. 43 (планъ) на стр. 173, фиг. 44 (продольный видъ) на стр. 174 и фиг. 45 (поперечный видъ) на стр. 175. *A, A, A* — осадочные и промывные чаны. *B* — желобъ, по которому проводится въ чаны крахмальное молоко, вытекающее изъ цилиндрическаго аппарата при промывкѣ мязги. *C* — первый, *D* — второй цилиндрические аппараты для промывки мязги. *E* — аппаратъ для промывки картофеля. *F* — резервуаръ, въ который стекаетъ свѣжая мязга съ терки. *G* — аппаратъ для промывки крахмала.

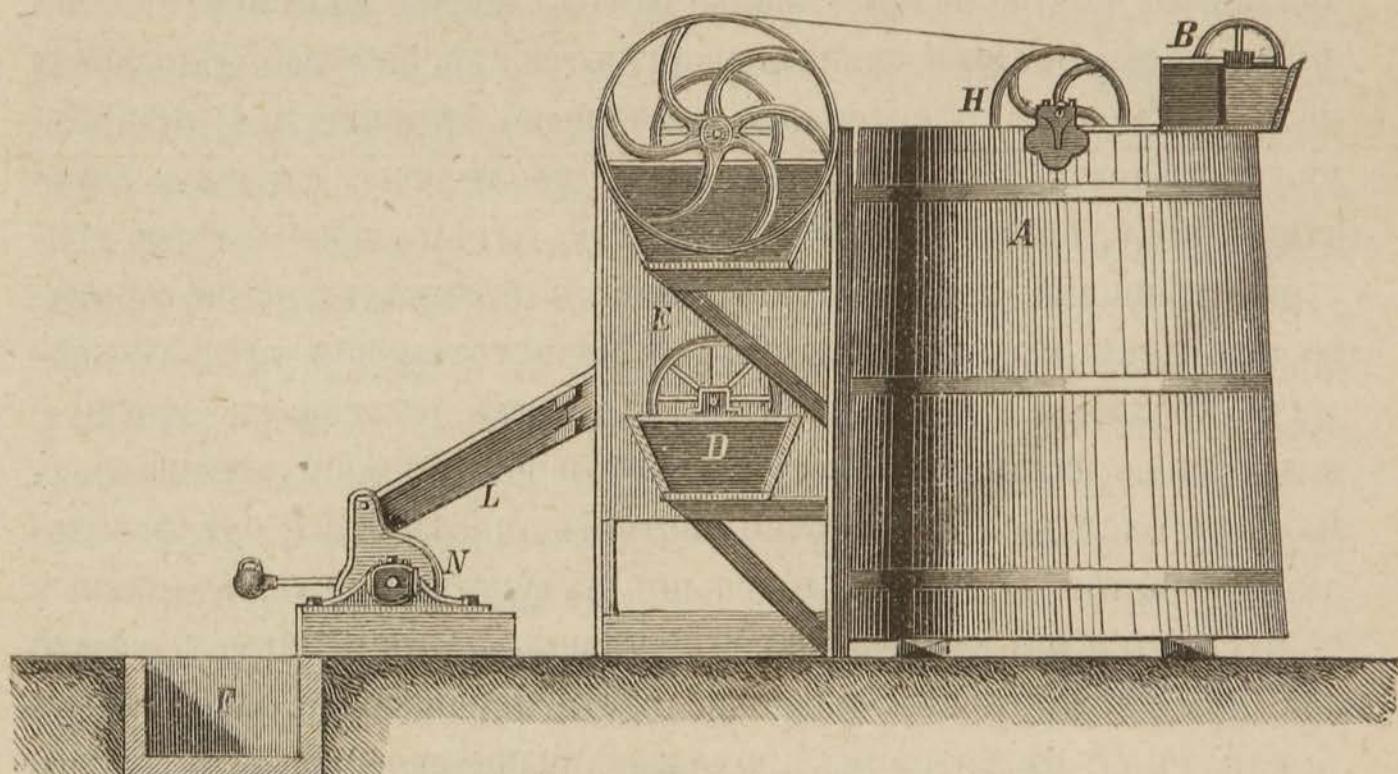


Фиг. 43.



Фиг. 44.

H — шкивы, передающіе движеніе всему механизму. *I, I, I, I* — мѣшалки, приводимыя въ движение отъ продольнаго вала. *J* — передаточная система насоса. *L* — желобъ, по которому вымытый картофель падаетъ въ воронку или приемникъ терки. *N* —



Фиг. 45.

механическая терка. Промытый картофель падаетъ изъ промывнаго аппарата *E* по наклонному желобу *L* въ терку *N*, барабанъ которой, дѣля отъ 800 до 1000 оборотовъ въ минуту, превращаетъ картофель въ мязгу, которая небольшой струей воды споласкивается съ барабана и течеть въ резервуаръ *F*; отсюда посредствомъ насоса *J* поднимается въ верхній промывочный аппаратъ *C*, состоящій изъ цилиндрическаго сита съ металлической тканью № 35¹⁾). Пройдя черезъ это сито, крахмальная жидкость течеть въ нижній промывочный аппаратъ, гдѣ имѣется болѣе частое металлическое сито № 50, а отсюда переносится дру-

¹⁾ Номера ситъ назначаются по числу нитей или проволокъ на дюймъ (вѣнскій); такъ, ткань, имѣющая 35 проволокъ на дюймъ = № 35, имѣющая 50 провол. = № 50, 100 = № 100. Этимъ слѣдуетъ руководствоваться при выпискѣ ситъ.

гимъ насосомъ на желобъ *B*, по которому течеть въ осадочные чаны *A*, *A*, *A*, наполняя ихъ поочередно. Мелкія волокна и проч., остающіяся во второмъ аппаратѣ, называемыя французами *petits sons*, отводятся въ особый чанъ или резервуаръ, гдѣ накапляются до окончанія производства, послѣ чего всѣ скопившіеся мелкіе остатки снова подвергаются переработкѣ. Изъ крахмального молока, отведенного поочередно въ чаны *A*, *A*, *A*, крахмаль осѣдаетъ на дно послѣднихъ, послѣ чего съ него спускаютъ воду, вновь напускаютъ чистую, затѣмъ приводятъ въ дѣйствіе, мѣшалки *I*, *I*, *I*, промывающія крахмаль, на которомъ, по осажденіи его, выдѣляются всѣ нечистоты, ибо онъ удѣльно легче крахмала. Эти нечистоты удаляютъ, спускаютъ грязную воду, вновь наливаютъ чистую и повторяютъ промывку, пока крахмаль не окажется достаточно чистымъ; послѣ этого онъ разбивается чистою водою въ довольно густую жидкость, которая и выпускается изъ чановъ черезъ краны, помѣщенные у самаго дна. Эта густая крахмальная жидкость переносится насосомъ въ аппаратъ *G*, въ которомъ проходитъ цилиндрическое сито № 100, и стекаетъ въ находящійся подъ *G* чанъ, гдѣ крахмаль осаждается, для чего ему даютъ отъ 4 до 6 часовъ времени; послѣ чего вода сливаются, чистый крахмаль освобождается отъ бураго и поступаетъ въ сушильню, или же идетъ прямо въ продажу, въ видѣ сыраго крахмала, для декстриновыхъ или паточныхъ заводовъ. Большею частью на этомъ и прекращается оборотъ операций; если же по какимъ либо причинамъ крахмаль въ чанѣ *A*, находящемся подъ *G*, окажется недостаточно чистымъ, то его еще разъ промываютъ, для чего и въ этомъ чанѣ устроена мѣшалка *I*.

Мелкіе заводы описанной системы чрезвычайно быстро распространяются во Франціи, что слѣдуетъ приписать ихъ практическости и болѣе выгодности, сравнительно со старыми и болѣе несовершенными системами, устройства. Вышеописанный заводъ системы *Joly & Camus* занимаетъ площадь

въ 50. 23=1150 квадр. фут., требуетъ, при полной работе, двигательной силы въ 4 лошади и перерабатываетъ въ теченіи 10 рабочихъ часовъ отъ 250 до 360 пуд. картофеля. Этотъ заводъ при производствѣ требуетъ лишь двухъ рабочихъ: одного — для подвозки картофеля тачкою къ промывочному аппарату (этотъ же работникъ слѣдитъ за ходомъ машины), другаго — для удаленія промытой мягки и для прочихъ работъ. Устройство подобнаго завода обходится во Франціи менѣе 6000 франковъ. Выработка 100 пуд. чистаго крахмала на такомъ заводѣ упомянутыхъ размѣровъ обходится въ 9 руб. 20 коп., тогда какъ выработка тѣхъ же 100 пуд. крахмала на заводахъ болѣе совершенного устройства доходитъ до 25 руб. 80 коп. Установка подобнаго завода требуетъ не болѣе трехъ дней; столько же времени требуется для его уборки. Благодаря легкой установкѣ и уборкѣ, всѣ снаряды и аппараты, по прекращеніи производства, могутъ быть поставлены въ сарай или подъ навѣсъ, что особенно важно, если мѣсто, занятое заводомъ, по окончаніи работъ, можетъ понадобиться, напр. для трепанья льна и прочихъ хозяйственныхъ работъ.

Если имѣется подъ рукою хороший бондарь и плотникъ, а также механическое заведеніе вблизи, въ которомъ можно было бы заказать металлическія части, какъ-то: валы, шкивы, шестерни и проч., то самое выгодное — устроить подобный заводъ хозяйственнымъ образомъ. Принимая во вниманіе болѣе дешевую (хотя и болѣе грубую) работу нашего плотника и бондаря въ сравненіи съ работой Француза, а также болѣе дорогую работу нашихъ механическихъ заведеній и цѣну отдѣльныхъ частей (ситъ, пиль для барабана-терки и придаточныхъ ремней), которые придется выписать, устройство подобнаго завода хозяйственнымъ образомъ обойдется въ 1,200 и не дороже 1,500 руб.; а если къ этому прибавить разные мелкие расходы по приспособленію помѣщенія, на небольшія земляные работы, то устройство будетъ стоить около 1,600 руб. При устройствѣ подобнаго завода домашними средствами, онъ обходится въ 3 раза дешевле, чѣмъ при вы-

пискѣ всѣхъ приборовъ черезъ какое либо коммисіонерство. Такъ, фирма «Эд. Флугъ» въ Петербургѣ опредѣляетъ цѣну полнаго устройства подобнаго завода въ 4,800 руб., чѣмъ составляетъ громадную разницу противъ 1,600 руб., въ которыя станеть этотъ же заводъ, но устроенный хозяйственнымъ образомъ и вполнѣ соотвѣтствующій своему назначенію.

Считаемъ нeliшнимъ остановиться на нѣсколькихъ смѣтахъ стоимости устройства крахмальныхъ заводовъ, чтобы дать нѣкоторыя данныя для соображенія желающимъ приступить къ возведенію такого завода. Выше мы уже ознакомились со стоимостью мелкаго завода во Франціи; теперь разсмотримъ смету двухъ заводовъ въ Австріи, изъ коихъ первый перерабатываетъ 500 пуд. въ день болѣе усовершенствованными машинами, второй, болѣе мелкій, перерабатываетъ лишь 400 пуд. картофеля въ день и имѣть менѣе усовершенствованные аппараты.

Смета завода, перерабатывающаго 500 пуд. картофеля въ день:

	Марокъ ¹⁾ .
Паровая машина въ 8 силъ.....	2,500
Паровой котелъ.....	2,000
Полная установка парового котла и машины.....	900
Насосъ, выбрасывающій 8 куб. фут. въ минуту...	900
Зубчатыя колеса, шкивы и проч. части передаточ- ной системы.....	272
Аппаратъ для промывки картофеля и освобожденія его отъ камней.....	500
Аппаратъ для счета.....	90
» для промывки мягки.....	2,400
» для промывки крахмала.....	700
3 насоса для перекачиванія крахмальной жидкости.	780
3 бассейна для осажденія крахмала.....	1,500

¹⁾ Марка = 30,8 коп. зол.

	Марокъ.
Терка съ запаснымъ барабаномъ.....	900
Трубы для 3-хъ бассейновъ.....	150
Проводныя трубы для воды и проч.....	1,600
Центробѣжная машина.....	1,500
Полная передаточная система.....	2,640
За установку всѣхъ приборовъ и машинъ.....	1,546
	<hr/>
Итого.....	20,878

Смѣта австрійскаго завода, перерабатывающаго ежедневно 400 пуд. картофеля:

	Марокъ.
Трехконный приводъ съ передачею.....	600
Аппаратъ для промывки картофеля съ камнеотборникомъ	300
Элеваторъ.....	160
Терка на деревянномъ станкѣ съ запаснымъ барабаномъ	280
Цилиндрическій аппаратъ для промывки мязги....	500
Валы съ крыльями къ промывочному чану.....	150
Остальныя принадлежности.....	660
	<hr/>
Итого.....	2,830

Лучшимъ указаніемъ того, какъ дешевле всего устроить маленькій крахмальный заводъ, мы считаемъ слѣдующій отвѣтъ одного сельскаго хозяина и вмѣстѣ съ тѣмъ владѣльца небольшаго крахмального завода въ Тульской губ. ¹⁾).

«Крахмальный заводъ лучше всего устроить хозяйственнымъ образомъ, — стоитъ только пригласить опытнаго мастера-плотника и къ нему простаго мѣстнаго плотника, и въ 3 мѣсяца все будетъ готово.

1) «Землед. Газ.» 1878, № 46.

«Если хотятъ все приспособить къ водяному колесу въ готовомъ помѣщеніи, то расходъ слѣдующій:

Мастеру за 3 мѣсяца съ содержаніемъ	100	руб.
Ему на проѣзды	20	"
Плотнику на 3 мѣсяца	50	"
Досокъ дубовыхъ или еловыхъ для 2 промывочныхъ барабановъ, къ нимъ ящиковъ (2 ящика), терки, 1 щеточнаго барабана, и для двухъ ларей, а равно другихъ лѣсныхъ матеріаловъ на	65	"
1 чугунное колесо съ деревянными косяками и къ нему двѣ шестерни	45	"
3 желѣзныхъ валика, пилы, подшипники и оковка	40	"
15 чановъ	60	"
На мелочные расходы	45	"
<hr/>		
Всего	425	руб.

«При водяномъ двигатѣлѣ, силою на одинъ мельничный поставъ, будетъ перерабатываться до 100 четв. въ 12 часовъ.

«Если хотятъ имѣть конный приводъ, то рекомендую рушальный топчакъ, діаметромъ не менѣе 15—16 арш. При 2-хъ крупныхъ или 3-хъ среднихъ лошадяхъ, онъ будетъ работать 50—70 четв. въ 12 часовъ¹⁾.

«Для помѣщенія, если не считать коннаго привода, требуется зданіе, длиною въ 20 и шириной въ 10 арш., для коннаго привода — смотря по величинѣ круга.

«Мастера можно найти около Ростова, губерніи Ярославской, или г. Крапивны, губерніи Тульской, а также и въ другихъ мѣстахъ, гдѣ существуютъ крахмальныя терки».

Расходъ и доходъ австрійскаго завода, при работѣ 150 дней

¹⁾ Производительность подобнаго завода надлежитъ считать не свыше 50 четвертей въ день.

въ году, по 500 пуд. картофеля ежедневно и при затратѣ 20,000 марокъ, слѣдующіе:

Расходъ за 150 рабочихъ дней:

	Марокъ.
672,000 килогр. картофеля, по маркѣ за 100 килогр. ¹⁾	27,000
Каменного угля около 336 килогр. въ день; за 150 дней 50,400 килогр., по 2,14 марокъ каждые 100 килогр.	1,080
Завѣдывающему заводомъ	1,000
Поденная плата 8 рабочимъ, по 1,30 марокъ въ день, за 150 дней	1,560
Освѣщеніе и отопленіе.....	500
6% на оборотный капиталъ въ 40,000 марокъ....	2,400
10% на погашеніе и % на основной капиталъ въ 20,000 марокъ.....	2,000
	<hr/>
Итого.....	35,540

Доходъ отъ выработаннаго продукта:

	Марокъ.
109,200 килогр. сухаго крахмала, по 39,29 мар.	
за 100 килогр. ²⁾	42,900
Отбросъ, оставшійся отъ производства, проданъ за.	2,400
	<hr/>
Итого.....	45,300

За вычетомъ расхода..... 35,540

Остается чистаго дохода..... 9,760

Такимъ образомъ, этотъ заводъ, несмотря даже на чрезмѣрно высокую затрату основнаго капитала (сравнительно съ

¹⁾ 4 марки за 100 кил. картофеля равно по курсу (47 к.) 30,8 коп. за пуд., или 38,5 коп. за мѣру картофеля.

²⁾ 39,29 марк. за 100 кил. = 2 руб. 69 коп. за пудъ сухаго крахмала.

производительностью), даетъ хороший доходъ. Изъ этого видно, какой большой доходъ получаютъ многіе изъ мелкихъ заводчиковъ, покупая картофель за болѣе дешевую цѣну или производя его сами въ своемъ хозяйствѣ при значительно меньшей затратѣ основнаго капитала на устройство завода, который, хотя и не вырабатываетъ крахмалъ до такого совершенства, тѣмъ не менѣе даетъ хороший продуктъ и большой выходъ, какъ напр. заводъ по системѣ Joly et Camus.

Лучшимъ доказательствомъ, насколько крахмальные заводы въ нашихъ хозяйствахъ выгодны и какъ велика приносимая имъ выгода, могутъ служить слова самихъ-же хозяевъ, владѣющихъ подобными заводами. Тотъ же хозяинъ и заводчикъ Тульской губ. говорить:

«Я нахожу, что для небольшихъ имѣній крахмальное производство — находка. Доходъ отъ земли при посѣвѣ картофеля, если есть удобный сбытъ для него, не малъ; такъ, въ настоящемъ году 1 десятина казенной мѣры, въ яровомъ полѣ на 3-ій годъ по удобренію, дала у меня, въ сложности, по 85 четв.; за вычетомъ сѣмянъ 9—10 четв., остается 75 четв.; мѣстная цѣна 1 руб. за четверть, такъ что отъ десятины получено всего 75 руб. Посѣвъ, окучивание и выработка съ перевозкою обошлись въ 12 руб.; слѣдовательно, чистый доходъ равенъ 63 руб., чего въ нашей мѣстности ни одинъ яровой хлѣбъ не даетъ даже при большемъ истощеніи земли; а отъ картофеля, какъ известно, земля хорошо разрыхляется и мало истощается. Но показанный расходъ вычисленъ при предположеніи мѣстной цѣны, т. е. 1 руб. за четв.; при продажѣ же крахмала, я получилъ еще, за исключеніемъ расходовъ по заводу, по 45 коп. на каждую четверть; слѣдовательно, картофель мой черезъ заводъ сбытъ по 1 р. 45 коп. четверть. Если же къ этому прибавить цѣнность мягки, то выгодность устройства завода становится очевидною.

«Въ интересѣ преуспѣянія нашего сельскаго хозяйства нельзѧ

не пожелать распространенія этого выгоднаго во всѣхъ отношеніяхъ дѣла. Что касается стоимости завода и хлопотъ по заводу, то онъ сравнительно ничтожны. Заводъ, при конномъ рушальномъ топчакѣ, стоитъ не свыше 1500 — 2000 руб., смотря по цѣнности лѣса; работы на $1\frac{1}{2}$ —2 мѣсяца; рабочихъ на это время, на 2000 четв. выработки, 7 человѣкъ; двигатель, т. е. лошади въ это время, какъ извѣстно, свободны».

Въ 1876 году, на страницахъ «Землед. Газеты» былъ описанъ картофельно-крахмальный заводъ Н. К. Рутцена, уѣзда Фатежскаго, Курской губ. Заводъ состоить изъ трехъ зданій: 1) собственно заводъ, гдѣ перерабатывается картофель въ крахмаль, 2) сушильня, гдѣ просушивается сырой крахмалъ, и 3) временнай сарай для склада сухаго крахмала. Собственно заводъ — деревянный, длина 38 арш., ширина 12 арш. и высота $4\frac{1}{2}$ арш. Сушилка тоже деревянная, съ двумя окнами и съ дверями; въ ней находится 288 рамокъ для сушки крахмала. При сушилкѣ — кочегарка.

Въ 1876 году на заводъ было доставлено 4100 четвертей картофеля; его сѣять въ имѣніи. Получено сырого крахмала 8175 пуд. и сухаго 4905. Изъ четверти картофеля получается до 2-хъ пудовъ сырого крахмала, а сухаго отъ 1 пуда до 1 п. 8 фунт.; усыхаетъ 40%. Съ десятины картофеля собирается, среднимъ числомъ, до 60 четвертей картофеля. Выдѣлка картофеля въ крахмаль обходится 25 к. на четверть. Цѣна за пудъ крахмала отъ 1 руб. до 1 руб. 60 коп. Въ посѣвѣ картофеля бываетъ отъ 60 до 150 дес. Работа на заводѣ продолжается отъ 1-го до 2-хъ мѣсяцевъ (въ 1866 году, началась съ 31-го августа и кончилась 8-го октября).

По мнѣнію владѣльца, переработка картофеля въ крахмаль въ указанной мѣстности необходима потому, что сбыть картофель въ большомъ количествѣ невозможно, а крахмаль удобнѣе сбыть; слѣдовательно, крахмальный заводъ приносить большую выгоду въ томъ отношеніи, что, вслѣдствіе производства картофеля, въ

имѣніи возможенъ съвооборотъ съ картофелемъ, представляющій большую выгоду.

Приведенные отзывы о выгодности крахмальныхъ заводовъ самихъ-же владѣльцевъ-хозяевъ — не исключительные: подобныхъ отзывовъ, доказывающихъ всю выгоду и пользу существованія крахмального завода въ хозяйствѣ, появилось за послѣднія десять лѣтъ въ нашей периодической литературѣ довольно много. Выше приведенные отзывы мы избрали, какъ рисующіе действительное положеніе нашего крахмального дѣла. Выгоды крахмального производства признаны не только владѣльцами ихъ, но и сосѣдями; онѣ удваются, если вмѣсто вышеописанныхъ заводовъ появятся болѣе производительные, устройство которыхъ не дороже, а даже дешевле существующихъ. Если мы внимательнѣе остановимся на operaціяхъ обоихъ заводовъ—въ Тульской губ. и г. Рутцена, то съ перваго-же взгляда въ глаза бросается большое число рабочихъ рукъ и далеко не малая стоимость завода (въ 2000 руб. и дороже). Въ описание завода Н. Рутцена говорится: «изъ четверти картофеля получается отъ 1 п. до 1 и 8 ф. сухаго крахмала», и «выдѣлка картофеля въ крахмаль обходится 25 к. на четверть». Или, говоря яснѣе, на этомъ заводѣ выработка каждыхъ 100 пуд. сухаго крахмала обходится отъ 20 руб. 83 коп. до 25 руб. Если вспомнить, что при вышеописанной системѣ Joly et Camus выработка каждыхъ 100 пуд. крахмала обходится лишь въ 9 р. 20 к., и принять во вниманіе, что на заводѣ г. Рутцена вырабатывается ежегодно не менѣе 4900 пуд. сухаго крахмала, то убытокъ, который владѣлецъ несетъ ежегодно при выработкѣ 4900 пуд. крахмала, составляетъ не менѣе 580 до 780 рублей. Такой убытокъ, повторяющійся ежегодно, по нашему мнѣнію, заслуживаетъ вниманіе владѣльцевъ крахмальныхъ заводовъ, тѣмъ болѣе, что изъ описанія завода г. Рутцена видно, что всего крахмала добывается около 10% вѣса картофеля, тогда какъ на благоустроенному заводѣ добычу 13% считаютъ даже ниже средняго выхода.

Судя по всему сказанному, незначительная добыча крахмала на заводѣ г. Рутцена, кромѣ механическаго несовершенства завода, зависитъ также отъ слишкомъ ранней переработки картофеля, въ которомъ действительное содержаніе крахмала устанавливается лишь къ концу октября (см. главу III-ю).

Если хозяйству приносять выгоду даже заводы, которые, при выработкѣ 4900 пуд. крахмала, упускаютъ отъ 580 до 780 руб., то болѣе разумно устроенный заводъ долженъ дать большой доходъ. Позволяемъ себѣ надѣяться, что сказанное нами въ главѣ IV поможетъ устройству такого завода. Не слѣдуетъ также забывать, что успѣхъ всего дѣла зависитъ, кромѣ разумнаго устройства, еще отъ путей сообщенія, качества почвы и множества другихъ, чисто мѣстныхъ условій, которыя, конечно, могутъ быть приняты во вниманіе лишь предпринимателемъ.

ГЛАВА VII.

Пшеница, какъ сырой материалъ крахмального производства.

При разматриваніи продольного разрѣза зерна подъ микроскопомъ, ясно видно, что оно состоитъ изъ ядра, окруженного нѣсколькими слоями, отличающимися одинъ отъ другаго по физическимъ свойствамъ. Ботаники различаютъ 6 такихъ слоевъ вокругъ ядра: самый наружный — кожица, epidermis; второй, слѣдующій за кожицею — надплодникъ, epicarpium; третій, лежащій подъ вторымъ — мякоть плодника, sarocarpium; четвертый, лежащій подъ третьимъ — внутреплодникъ, endocarpium; пятый, сѣмянная оболочка, testa, и, наконецъ, шестой, непосредственно окружающій зерно ядра — «зародышевая оболочка» (embrya membrane). Производитель крахмала, для котораго важно лишь

Физическое и химическое свойство этихъ оболочекъ и степень ихъ питательности, раздѣляетъ эти шесть оболочекъ на двѣ группы. Къ первой принадлежать пять верхнихъ оболочекъ, изъ коихъ первыя четыре носятъ название плодовыхъ, а лежащія подъ ними, пятая, называется сѣмянной оболочкой. Всѣ эти пять, плотно сросшихся между собою, оболочекъ не обладаютъ питательнымъ достоинствомъ и столь же трудно перевариваются, какъ и солома, съ которою онѣ сходны и по физическимъ свойствамъ. Вторую группу образуютъ: шестая (зародышевая) оболочка и самъ зародышъ. Зародышевая оболочка, залегающая межу пятой, сѣмянной, и самимъ ядромъ зерна, плотно сростается, какъ съ первою, такъ и со вторымъ, черезъ что и самое ядро зерна тѣсно сростается со всѣми шестью оболочками и съ зародышемъ. Зародышевая оболочка, окружающая непосредственно ядро зерна, соединяется съ зародышемъ и обладаетъ совершенно одинаковыми съ нимъ свойствами: оба содержать въ своихъ клѣткахъ клейковину (клеберь), соли и масло; находясь въ мукѣ, они возвышаютъ ея питательные свойства, крахмалу-же сообщаютъ вязкость и понижаютъ его цѣпность. Въ бѣлковомъ веществѣ зародышевой оболочки и въ самомъ зародышѣ содержится особое бѣлковое тѣло — «цереалинъ»¹⁾, которое придаетъ зародышевой оболочкѣ слѣдующія свойства: будучи примѣшана къ мукѣ и испечена вмѣстѣ съ нею, она способна превращать бѣлый хлѣбъ въ темный; она переводитъ клейковину изъ твердаго и упругаго состоянія ея въ жидкое, растворимое; она заставляетъ крахмалъ переходить въ декстринъ, паточный сахаръ и другія соединенія.

Ядро зерна, окруженное шестью вышеназванными оболочками и ограниченное непосредственно зародышевой оболочкой, называется «мучнистымъ бѣлкомъ» и выполняетъ собою всю внутренность зерна. Клѣточки, изъ которыхъ состоитъ мучни-

¹⁾ Comptes rendus, 1860, и Dingl. Polyt. Journ., CLVI.

стый бѣлокъ, имѣютъ различные размѣры, форму и свойства. Клѣтки, лежащія ближе къ поверхности зерна, богаче азотомъ, грубѣе внутреннихъ клѣтокъ и содержать меньше крахмала; центральная часть зерна, состоящая изъ клѣтокъ особенно богатыхъ крахмаломъ, наиболѣе нѣжныхъ и хрупкихъ, даетъ, при измельченіи зерна, болѣе бѣлую и тонкую муку, которая мало питательна вслѣдствіе незначительного содержанія въ ней бѣлковыхъ веществъ. По вѣсу всего зерна, на долю мучнистаго бѣлка приходится 94%, на зародышевую оболочку и зародышъ—3%, и столько же (т. е. 3%) на пять верхнихъ оболочекъ.

Процентное содержаніе крахмала и клейковины въ пшеницѣ далеко не постоянно: пшеница содержитъ крахмала отъ 50 до 75%; процентное содержаніе клейковины находится въ зависимости отъ содержанія крахмала: оно увеличивается въ зернѣ съ уменьшеніемъ содержанія крахмала, и наоборотъ; вообще же на долю клейковины приходится отъ 10 до 35% всего вѣса зерна. Большое колебаніе содержанія крахмала въ пшеницѣ обусловливается почвою, удобреніемъ, погодою, степенью спѣлости и множествомъ другихъ причинъ.

По анализамъ Дави (Davy), берлинской опытной станціи и Катценбергера (Katzenberger), разные сорта пшеницы имѣютъ слѣдующій процентный составъ:

НАЗВАНИЕ ПШЕНИЦЫ.	Въ 1,000 част. пшеницы:		По анализу:
	Крах- мала	Клей- ковины	
Англійская «Middlesex».....	765	190	Дави.
Польская.....	750	200	»
Сѣверо-американская.....	730	225	»
Сицилійская толстокожая.....	725	230	»
» тонкокожая.....	722	239	»
Сицилійская.....	712	147	Катценбергера.
Англійская яровая.....	700	240	Дави.
Поммеранская.....	587,8	135,9	Берлинск. станціи.

НАЗВАНИЕ ПШЕНИЦЫ.	Въ 1,000 част. пшеницы:		По анализу:
	Крах- мала	Клей- ковины	
Польская.....	543,7	194,9	Берлинск. станці.
Съверо-американская (изъ Нью-Йорка)	541,1	179,5	» »
Англійская, брабантская.....	520	130	Дави.
Изъ Укермарка.....	519,6	231,4	Берлинск. станці.
Съверо-американская изъ Нью-Йорка ..	519,6	229,7	» »
» » Филадельфії	517,4	235,4	» »
» » Виргинії ...	486,4	260,1	» »
» » Филадельфії	448,7	239,5	» »
» » Виргинії ...	438,6	302,6	» »
Польская бѣлая.....	389,1	351	» »
Англійская, зараженная ржавчиной...	178	230	Дави.

Слѣдующая таблица указываетъ процентное содержаніе крахмала и клейковины въ муки изъ разныхъ сортовъ пшеницы, по анализамъ: Буссенго, Генри (Henry), Вокёлена (Vauquelin), Пруста (Proust), Фогель (Vogel) и Цейнекъ (Zeunneck).

Родъ пшеницы, изъ которой добыта мука.	1,000 част. муки содержали:		Анализъ сдѣланъ:
	Крах- мала	Клей- ковины	
Французская пшеница (<i>blé blanc</i>)....	851	91,9	Буссенго.
Полба.....	764,6	153,4	Цейнекомъ.
Французская пшеница, лучшій сортъ.	750	245	Генри.
» высокій сортъ.	745	125	Прустомъ.
Полба.....	740	220	Фогелемъ.
Французская пшеница.....	728	102	Вокёленомъ.
Одесская пшеница.....	720	73	»
Французская пшеница.....	700	245	Генри.
Озимая пшеница.....	680	240	Фогелемъ.
Французская пшеница.....	667,8	90,2	Вокёленомъ.
Одесская пшеница.....	660	365	Генри.
Полба пеклеванная.....	648,4	149,6	Цейнекомъ.
Одесская пшеница.....	565	145,5	Вокёленомъ.

Крокеръ (Krocker) находилъ процентное содержаніе крахмала въ пшеничной муки посредствомъ кипяченія ея въ растворѣ

сѣрной кислоты и затѣмъ опредѣлялъ количество образовавшагося такимъ образомъ сахара. Въ 1000 частяхъ пшеничной муки содержалось:

	% крахмала.
Въ мукѣ съ вѣнской пар. мельницы № 2 —	578,0 до 582,2%
» » » » № 1 —	561,9 » 570,2 »
» » » » № 3 —	499,3 » 504,6 »
» » изъ пшеницы Talavera	472,9 » 478,6 »
» » » Triticum monococcum	460,2 » 475,2 »
» » » пшеницы сандомирки.	447,9 » 455,0 »
» » » пшеницы Whitington	446,2 » 456,7 »

Какъ велико вліяніе того или другаго удобренія на процентное содержаніе крахмала, это весьма ясно показываютъ результаты многолѣтнихъ опытовъ Гермштедта (Hermstt), на основаніи которыхъ и составлена слѣдующая таблица:

РОДЪ УДОБРЕНІЯ.	1,000 вѣсовыхъ частей пшеницы содержали:	
	Крахмала.	Клейковины.
Человѣческая моча	399,0	351,0
Бычачья кровь	413,0	342,4
Человѣческія испражненія	414,4	339,4
Козій пометъ	425,0	328,8
Овечій навозъ	428,2	329,0
Конскій навозъ	616,4	136,8
Навозъ рогатаго скота	623,4	119,6
Голубиный пометъ	631,8	122,0
Торфяная земля	659,4	96,0
Безъ удобренія	666,6	92,0

Число культурныхъ сортовъ пшеницы громадно, что обнаружилось и на всемирной выставкѣ въ Филадельфіи, на которую одними англичанами было представлено 212 культурныхъ сортовъ пшеницы; но они не имѣютъ интереса при крахмальномъ

производствѣ. Въ послѣднемъ случаѣ гораздо важнѣе оцѣнивать пшеницу по ея достоинствамъ въ техническомъ отношеніи; этими достоинствами культурные сорта пшеницы обладаютъ въ большей или меньшей степени, вслѣдствіе чего и отличаются техническіе сорта пшеницы, состоящіе изъ группъ съ большимъ числомъ культурныхъ сортовъ, сходныхъ между собою по своимъ качествамъ и наружному виду. Такіе технические сорта пшеницы суть: 1) твердая или прозрачная (стекловидная) пшеница, 2) мягкая или мучнистая и 3) полутвердая или полумягкая. Мягкая или мучнистая пшеница раздѣляется на красную и бѣлую.

Твердая или прозрачная пшеница имѣеть плотное, тяжеловѣсное, слегка прозрачное зерно красного цвѣта, со стекловиднымъ изломомъ, напоминающимъ по цвѣту столярный клей. Въ сухомъ видѣ, это зерно подъ ударомъ молотка скорѣе раскалывается въ хрупкіе осколки, чѣмъ раздавливается въ мучнистую массу. Зерна пшеницы этого сорта обладаютъ малой гигроскопичностью, богаты бѣлкомъ, жиромъ и солями, а при перемолѣ даютъ темную муку и незначительное количество отрубей. Процентное содержаніе крахмала въ нихъ незначительно.

Мягкая или мучнистая пшеница имѣеть мягкое, свѣтлое, не-прозрачное зерно, которое подъ ударомъ молотка сплющивается въ мучнистую массу; при раскусываніи зерна, мѣсто перелома также представляется бѣльимъ и мучнистымъ. Зерна этого сорта значительно бѣнѣе, въ сравненіи съ предыдущимъ, содержаниемъ клейковины, жира и солей, легче отдѣляютъ отруби, даютъ совершенно бѣлую муку и содержать значительно болѣе крахмала — самый выгодный, причемъ бѣлая пшеница заслуживаетъ предпочтенія передъ красной, ибо она содержитъ болѣе процентъ крахмала. Мягкая пшеница легко отличается отъ твердой по ея наружному виду и при раскусываніи зубами.

Полутвердая или полумягкая пшеница — ни что иное, какъ

среднее между двумя предыдущими сортами; она даетъ также чрезвычайно бѣлую муку и легко отдѣляетъ отруби, отчего тоже дорого цѣнится въ мукомольномъ дѣлѣ, но содержитъ меньше крахмала, чѣмъ предыдущій сортъ, почему для переработки на крахмаль покупается не такъ охотно и цѣнится дешевле мягкой или мучнистой пшеницы.

Пшеница, какъ и картофель, продается у насъ, въ особенности на мѣстныхъ рынкахъ, не вѣсомъ (на пуды), а мѣрою (на четверики и четверти). Продажа сырого материала на мѣру емкости, а не по вѣсу, не удобна въ особенности для заводчика, покупающаго сырой материалъ для дальнѣйшей выработки: выходъ продукта онъ можетъ опредѣлять лишь по вѣсу, а не мѣрою. Неудобства купли-продажи на мѣру уже давно сознаны въ западной Европѣ, а потому тамъ картофель, пшеница и тому подобный материалъ продаются не на мѣру, а по вѣсу, принимая за единицу килограммъ (2,44 фунт.), или 100 и 1,000 килограммовъ.

Во всякомъ случаѣ, опредѣленіе количества хлѣба мѣрою, будь то даже гладко-сгребленный четверикъ¹⁾, не годится для большой торговли уже потому, что действительная содержимость въ немъ хлѣба менется, смотря по способности усыпанія, которую каждый хлѣбъ обладаетъ въ разной степени. Отъ частаго прикосновенія къ мѣрѣ, или болѣе сильнаго бросанія зерна въ

¹⁾ Въ мелкой торговлѣ существуетъ двоякаго рода измѣреніе: *четверикъ гладкий* и *четверикъ съ кучкою*, или верхомъ. Въ первомъ случаѣ четверикъ насыпаютъ совкомъ или лопатою съ кучкою, которую и сгребаютъ четверикъ ровною линейкою — «гребломъ»; четверикъ же съ кучкою или верхомъ насыпаютъ до тѣхъ поръ, пока зерно удерживается, не пересыпаясь черезъ края четверика. Послѣдній способъ въ ходу почти исключительно у евреевъ и кулаковъ при покупкѣ зерна у крестьянъ. Эти «кучки», при покупкѣ съ верхомъ, даютъ довольно значительную разницу въ сравненіи съ гладко сгребленнымъ четверикомъ. Если принять вѣсъ сгребленнаго по краю четверика за единицу, то вѣсъ кучи, образующейся при равномѣрномъ насыпаніи, пока зерно не начнетъ пересыпаться черезъ край, составляетъ: при измѣреніи ржи и пшеницы — 0,104, ячменя — 0,101, овса — 0,113, т. е. отъ 10 до 11,3%.

четверикъ, вслѣдствіе чего зерно укладывается плотнѣе, мѣрщикъ можетъ, смотря по желанію, смыть четверикъ одного и того же хлѣба, по краю отгребленный гребломъ, или въ 1 п. 5 Ф., или же только въ 1 пудъ. Невозможность контролировать мѣрщика и заставляетъ отдавать предпочтеніе торговлѣ на вѣсъ. Цѣна опредѣляется по вѣсу; за четверикъ большаго вѣса цѣна возрастаетъ; если вѣсъ четверика, правильно насыпаннаго, равенъ 1 п. 5 Ф., то и весь хлѣбъ принимается по такому вѣсу четверика. Произволъ мѣрщика можетъ быть устраниенъ посредствомъ насыпанія четверика не руками, а изъ воронки, слѣдующимъ образомъ: Мѣра ставится подъ воронку, прикрѣпленную къ самому засѣкѣ или стѣнѣ, на полѣ, на плоскій лотокъ; воронка должна находиться на разстояніи двухъ футовъ надъ подставленной мѣрой, имѣть выдвижное дно и вмѣщать въ себя болѣе четверика на одинъ гарнецъ. Наполнивъ воронку зерномъ, дно выдвигаютъ, и весь хлѣбъ непрерывною струею и съ одинаковой высоты падаетъ въ мѣру и наполняетъ ее, послѣ чего мѣрщикъ линейкою осторожно сгребаетъ мѣру съ обоихъ краевъ. Это — самый правильный способъ измѣренія хлѣба по его объему; тутъ мѣрщику нельзя разгуляться, за сгребаніемъ же мѣры всегда можно услѣдить.

Вагнеръ, для болѣе вѣрной оцѣнки покупаемой пшеницы, советуетъ отвѣсить незначительное количество (100 грамм.) ея, положить ее въ сосудъ и затѣмъ полить водой комнатной температуры, возобновляя воду, по мѣрѣ надобности, пока все зерна не намокнутъ на столько, что ихъ легко раздавить. Послѣ этого воду сливаютъ, зерна кладутъ въ ступку и раздавливаютъ до послѣдняго зерна; получается жидкая кашица, которую завязываютъ въ холстину (не черезчуръ плотную); изъ кашицы вымываютъ крахмалъ, разминая массу между пальцами въ чистой водѣ, которую, по мѣрѣ надобности, менятъ, сливая воду съ извлеченнымъ крахмаломъ въ особый сосудъ. Послѣ достаточной промывки, т. е. когда вода уже не имѣеть молочной

муты, даютъ крахмалу осѣсть, затѣмъ сливаютъ съ него воду, выкладываютъ его на тарелку и подвергаютъ искусственной сушкѣ, взвѣшиваютъ и по полученному вѣсу довольно вѣрно опредѣляютъ процентное содержаніе крахмала, а вмѣстѣ съ этимъ и дѣйствительную цѣнность покупаемой пшеницы¹⁾.

Хотя подобный способъ и позволяетъ довольно вѣрно опредѣлять достоинство пшеницы, какъ сырого материала крахмального производства, тѣмъ не менѣе мы считаемъ его для практики несостоятельнымъ. Онъ слишкомъ копотливъ для крахмального завода, на который иногда привозятъ до ста и болѣе мелкихъ партий пшеницы. Какъ видно изъ описанія, этотъ способъ требуетъ нѣсколькихъ дней, производитель же пшеницы, въ особенностіи крестьянинъ, не можетъ ждать три дня, пока испытываютъ привезенный имъ продуктъ. Да и для самого завода подобная оцѣнка не пригодна: нужно много времени и рабочихъ рукъ. Удѣльный вѣсъ пшеницы, подобно таковому картофеля, колеблется въ довольно широкихъ предѣлахъ — 1,32 до 1,60, что также зависитъ отъ процентнаго содержанія крахмала: чѣмъ болѣе крахмала въ данномъ сортѣ пшеницы, тѣмъ удѣльный вѣсъ его больше, и наоборотъ. Вслѣдствіе этого, мы и считаемъ болѣе практическую оцѣнку пшеницы по ея кажущемуся вѣсу, разъ заводчикъ, по наружному виду и свойствамъ зерна, призналъ пшеницу мягкою или мучнистою, а стало быть и пригодною для переработки на крахмаль. По этому способу, нетребующему много времени, можно, какъ мы тотчасъ увидимъ, довольно вѣрно опредѣлить доброкачественность пшеницы, какъ материала крахмального производства.

Определеніе кажущагося вѣса пшеницы, или вообще зерноваго хлѣба, производится двоякимъ образомъ: или хлѣбными вѣсами (Sitometer), или же на простыхъ десятичныхъ вѣсахъ, съ

¹⁾ L. v. Wagner. Die Stärkefabrication etc. S. 246.

помощью четверика. Въ первомъ случаѣ, покупатель, осмотрѣвъ на видъ партію хлѣба и убѣдившись въ однородности его по виду, цвѣту, формѣ и чистотѣ, беретъ изъ нѣсколькихъ мѣшковъ пробу, взвѣшиваетъ ее на хлѣбныхъ вѣсахъ и опредѣляетъ вѣсъ четверти даннаго хлѣба. Хлѣбными вѣсами («голландскими» или «гамбургскими») называется очень небольшой снарядъ, состоящій изъ вѣсоваго рычага, по обоимъ концамъ котораго привѣшаны два мѣдныхъ цилиндрическихъ сосуда, которые могутъ сниматься съ рычага; при снарядѣ имѣются: воронка значительно большей вмѣстимости, чѣмъ цилинды, съ выдвиженіемъ дномъ, круглая палочка для сгребанія и разновѣсы или гирьки. Для опредѣленія вѣса четверти хлѣба, всыпаютъ взятую пробу въ воронку, наставивъ послѣднюю надъ однимъ изъ цилиндовъ, отодвигаютъ посредствомъ пружины дно воронки, хлѣбъ изъ которой наполняетъ стоящій подъ воронкою цилиндрическій сосудъ верхомъ, затѣмъ сгребаютъ вершину упомянутою палочкою и привѣшиваютъ сосудъ къ рычагу; на другомъ концѣ рычага виситъ пустой сосудъ, наполняемый гирьками до тѣхъ поръ, пока рычагъ вѣсовъ не приметъ горизонтальнаго направленія. На гирькахъ обозначены фунты, выражаютющіе вѣсъ пуры даннаго хлѣба, такъ что, при помноженіи этого вѣса на 3, получается вѣсъ четверти даннаго хлѣба. Во избѣжаніе ошибки, всегда слѣдуетъ хлѣбъ одного и того же качества или одной партіи взвѣшивать до трехъ разъ и уже изъ полученныхъ трехъ цифръ взять среднюю, если только при этомъ не окажется явной несообразности. Гамбургскіе хлѣбные вѣсы можно получить въ С.-Петербургѣ у Рихтера, въ Москвѣ — у Швабе; стоять они около 25 руб.

Второй способъ опредѣленія кажущагося удѣльнаго вѣса хлѣба — на десятичныхъ или другихъ вѣсахъ, при помощи четверика, болѣе простъ и, по нашему мнѣнію, болѣе цѣлесообразенъ въ хлѣбной торговлѣ. Отъ партіи, состоящей изъ одинаково чистаго и на видъ подходящаго хлѣба, отбираются 2 — 3 мѣшка и отъ каждого изъ нихъ отмѣриваются по одному четве-

рику, сгребая верхушку по краю; затѣмъ высыпаютъ вымѣренный хлѣбъ на вѣсы и взвѣшиваютъ, вычитая, конечно, вѣсъ мѣшка или посуды, въ которой вѣсятъ хлѣбъ, изъ общей цифры полученного вѣса. Свѣшивъ такимъ образомъ 2 — 3 четверика, берутъ среднее число, помножаютъ на 8, послѣ чего и получается вѣсъ четверти даннаго хлѣба, по которому уже и оцѣнивается вся однородная партия хлѣба, не перемѣряя, а взвѣшивая на вѣсахъ и принимая полученный при взвѣшиваніи вѣсъ четвериковъ (за вычетомъ вѣса мѣшковъ) за единицу, или же извѣстное число пудовъ за четверть; либо разсчетъ дѣлается отъ пуда, смотря по договору съ продавцемъ. При взвѣшиваніи четверика зерна, всего лучше насыпать мѣру посредствомъ воронки, о чёмъ было сказано выше.

Определеніе кажущагося удѣльного вѣса хлѣба и покупка его по этому вѣсу — самый вѣрный и единственный способъ купли хлѣба по его настоящей цѣнѣ. Лишь подобный способъ даетъ возможность вѣрной оцѣнки товара, безъ ущерба и для продавца, и для покупателя- заводчика. По кажущемуся удѣльному вѣсу пшеницы каждый заводчикъ можетъ, приблизительно, вѣрно определить выходъ крахмала изъ каждыхъ 100 пуд. покупаемой пшеницы, соображая по этому и цѣну послѣдней. Такъ напр., каждый производитель крахмала, работающій, положимъ, посредствомъ броженія, т. е. по способу Фѣлькера, знаетъ, что 100 пуд. пшеницы въ 11 пуд. четверть даютъ ему $42 + 6 = 48$ пуд. сухаго крахмала. При определеніи по способу, предложенному Вагнеромъ, окажется, что каждые 100 пуд. пшеницы, вѣсомъ въ 8 пуд. 24 фунта, или 8,6 пуд. четверть, даютъ лишь 31 пудъ крахмала. Имѣя эти данныя о выходѣ крахмала изъ пшеницы, въ 11 пуд. и въ 8 пуд. 24 фунт., заводчикъ легко можетъ вывести, что каждый пудъ разницы въ вѣсѣ четверти вызываетъ разницу въ выходѣ крахмала, на каждые 100 пуд. пшеницы, въ 7,08 пуд. ($11 \text{ п.} - 8,6 \text{ п.} = 2,4 \text{ п.}, 48 \text{ п.} - 31 \text{ п.} = 17; \frac{17}{2,4} = 7,08 \text{ п.}$).

По этимъ даннымъ легко разсчитать, какъ великъ выходъ крахмала изъ каждыхъ 100 пуд. покупаемой пшеницы и вѣсъ его. Напр., требуется опредѣлить выходъ крахмала изъ пшеницы въ 9 пуд. 6 ф. = 9,15 пуд. четверть. Разность между 11 пуд. и 9,15 пуд. именно 1,85, нужно умножить на пудовую разницу крахмала — на 7,08; тогда мы узнаемъ, что каждые 100 пуд. пшеницы въ 9,15 пуд. четверть даютъ крахмала на 13,1 пуд. ($7,08 \times 1,85$) менѣе, чѣмъ тѣ-же 100 пуд. пшеницы въ 11 пуд. четверть, или же каждые 100 пуд. пшеницы въ 9,15 пуд. четверть даютъ выходъ крахмала въ 34,9 пуда ($48 - 13,1$).

Имѣя, такимъ образомъ, возможность опредѣлить посредствомъ простаго исчисленія выходъ крахмала изъ 100 пуд. данной пшеницы, мы также легко найдемъ и стоимость каждого пуда той или другой пшеницы. Положимъ изъ «Биржевыхъ Вѣдомостей», или посредствомъ собственнаго взвѣшиванія, мы узнали, что въ данной мѣстности пшеница въ 11 п. четв. стоитъ 15 р. 40 коп. четверть, или 1 р. 40 к. пудъ; изъ 100 пуд. такой пшеницы добывается 48 пуд. крахмала, или же на каждые 100 пуд. крахмала потребуется $\frac{100 \cdot 100}{48} = 208\frac{1}{2}$ пуд. пшеницы, по 1 руб. 20 коп., — всего на 250 руб. 90 коп. Дабы было выгодно покупать болѣе легкую пшеницу, для производства крахмала, она должна быть на столько дешевле, чтобы количество пшеницы, потребное на каждые выработанные 100 пуд. крахмала, обошлось не дороже 250 руб. 90 коп. Сто пуд. пшеницы, въ 9,15 пуд. четв., даютъ 34,9 пуд. крахмала, или же на каждые 100 пуд. крахмала требуется $\frac{100 \cdot 100}{34,9} = 258$ пуд. пшеницы; чтобы было выгодно покупать ему пшеницу, 258 пуд. ея не должны обходиться дороже 250 руб. 90 коп., или за каждый пудъ этой пшеницы не слѣдуетъ платить дороже 1 руб. 12,8 коп. По этому же расчету каждый пудъ пшеницы, въ 8,6 пуд. четверть, чтобы дать производителю крахмала такую же выгоду, какую

доставляетъ пшеница въ 11 пуд., долженъ быть оплачиваемъ не дороже $\frac{100.100}{31} = 323$, $\frac{250 \text{ р. } 90 \text{ к.}}{323} = 90,15 \text{ коп. } ^1)$.

При покупкѣ пшеницы для переработки на крахмаль, слѣдуетъ обращать особое вниманіе на то, чтобы она была чиста отъ ржавчины: пшеница, зараженная ржавчиной, даетъ незначительный выходъ крахмала, и къ тому же темнаго цвѣта, что понижаетъ цѣну крахмала всей партіи.

Затхлую пшеницу покупать выгодно, если только она была съ осени хорошо высушена. Такую пшеницу, негодную на мучное производство (она передаетъ затхлость мукѣ), нерѣдко можно купить за очень сходную цѣну; а между тѣмъ, она, если только просушена при высокой температурѣ, часто даетъ такой же выходъ крахмала, какъ и не затхлая; нужно только слѣдить зорко за тѣмъ, чтобы зародыши такой пшеницы не началь прозябать, ибо процессъ проростанія сопровождается превращеніемъ крахмала въ сахаръ — отъ дѣйствія діастаза, образующагося при прозябаніи.

ГЛАВА VIII.

Выработка пшеничнаго крахмала.

Производство пшеничнаго крахмала рѣзко отличается отъ производства картофельнаго крахмала. Крахмаль можетъ быть добыть изъ пшеницы различными способами; всѣ они относятся къ одной изъ двухъ слѣдующаго категорій: производство посредствомъ броженія, или по старому способу, и производство по но-

¹⁾ При этомъ разсчетѣ, цифры взяты на-угадъ, лишь для указанія способа исчислениія разницы стоимости каждого пуда разновѣсной пшеницы.

вому способу, безъ броженія. Оба эти способа существенно отличаются одинъ отъ другаго по пріемамъ и операциямъ до промывки крахмала; въ свою очередь, каждый изъ нихъ имѣть видоизмѣненія. Крахмаль добывается или изъ цѣльной, неразмолотой пшеницы (этотъ способъ называется эльзасскимъ), или изъ размолотой пшеницы (способъ Мартина).

Способъ старый, броженіемъ, болѣе распространенный, состоитъ, какъ мы увидимъ ниже, въ томъ, что зерна пшеницы обливаютъ водою (въ этомъ случаѣ годна даже поврежденная пшеница) и мочатъ ихъ, при частомъ переворачиваніи, пока они не будутъ легко растираться между пальцами въ мягкую кашицу. При этомъ части зерна, придающія ему твердость и облекающія крахмальные крупинки, нѣсколько измѣняются, согниваютъ и растворяются; конечно, въ этомъ случаѣ теряется и часть крахмала. Во время гніенія клейковины, отдѣляется сѣрнистый водородъ и другіе вонючіе газы, которые дѣлаютъ эту операцию весьма непріятною и нерѣдко тягостною для сосѣднихъ жителей. Вода, остающаяся послѣ этой операции и большою частью отводимая черезъ открытія канавы, также сильно заражаетъ воздухъ и портить воду тѣхъ рѣкъ, въ которыя она впадаетъ. Благодаря этому обстоятельству, санитарныя комиссіи воспрещаютъ строить въ городахъ крахмальные заводы, вырабатывающіе крахмаль броженіемъ. Кромѣ того, при этомъ способѣ добыванія крахмала теряется болѣе $\frac{3}{4}$ клейковины: она согниваетъ и растворяется, а между тѣмъ представляетъ питательный кормъ, уцѣлѣвшая-же $\frac{1}{4}$ часть всей клейковины получается въ такомъ перекисломъ видѣ, что пригодна лишь въ кормъ свиньямъ.

Способъ новый, безъ броженія, далеко не такъ распространеннъ, какъ первый, хотя многіе заводчики увѣряютъ, что онъ даетъ болѣшій выходъ крахмала. При добываніи крахмала изъ неразмолотой пшеницы (по эльзасскому способу), послѣдняя также размачивается, пока не сдѣлается на столько мягкой, что ее легко раздавить въ мягкую кашицу, послѣ чего приступаютъ къ

далнѣйшему процессу добыванія крахмала, не подвергая ее броженію. При предварительномъ размолѣ пшеницы въ муку (по способу Мартина), часть клейковины отдѣляется уже при самомъ размолѣ, въ видѣ отрубей, остальная же часть отходитъ отъ крахмала черезъ промывку при вымѣшиваніи крахмала изъ образовавшагося тѣста. При производствѣ безъ броженія получается въ 4 раза больше клейковины, чѣмъ при броженіи, отчего въ первомъ случаѣ остается значительное количество питательнаго корма; послѣднее обстоятельство можетъ содѣйствовать распространенію производства безъ броженія тамъ, где клейковина является цѣннымъ продуктомъ. Тѣмъ не менѣе послѣдній способъ имѣеть также недостатокъ, состоящій въ трудности вполнѣ отдѣлить клейковину отъ крахмала; этотъ недостатокъ, вѣроятнѣе всего, и есть одна изъ главныхъ причинъ, препятствующихъ быстрому распространенію этого способа и вытѣсненію производства броженіемъ.

Указавъ на главные способы добыванія крахмала изъ пшеницы, перейдемъ къ болѣе подробному описанію отдѣльныхъ операций, примѣняемыхъ при этихъ способахъ, и всего производства вообще.

При выработкѣ крахмала броженіемъ изъ неперемолотой или нераздробленной пшеницы, первая операций состоить въ размачиваніи зерна. Размачивание производится въ мочильныхъ чанахъ, или въ ямахъ, выложенныхъ кирпичомъ на цементѣ. Величина мочильныхъ чановъ или резервуаровъ должна соотвѣтствовать размѣру производства, причемъ форма резервуаровъ не имѣеть значенія: они могутъ быть круглые, продолговатые или четырехъугольные. Главное условіе при устройствѣ мочильныхъ резервуаровъ—чтобы температура помѣщенія, въ которомъ они находятся, не стояла ниже 15° Ц., чтобы это помѣщеніе находилось вблизи мѣста остальныхъ операций, могло быть легко снабжено достаточнымъ количествомъ воды и представляло собою нѣчто переходное, непрерывную связь между ам-

баромъ и дальнѣйшими операцими производства. Главная цѣль этой операциі — размачиваніе зеренъ до такой степени, чтобы затѣмъ они легко могли быть раздавлены въ жидкую кашицу; помимо того, при размачиваніи можно отдѣлять отъ пшеницы примѣсь, какъ болѣе легкую, такъ и болѣе тяжелую по удѣльному вѣсу. У самаго дна мочильного резервуара находится кранъ, чрезъ который изъ него выпускается вода; для того, чтобы чрезъ кранъ не проходили съ водой зерна, ведущее въ резервуаръ отверстіе закрыто мѣднымъ ситомъ, дырочки котораго значительно мельче пшеничныхъ зеренъ. На нѣкоторомъ разстояніи отъ крана, также у самаго дна мочильного резервуара, а иногда въ днѣ его, находится отверстіе съ задвижкою или клапаномъ, черезъ которое выпускается изъ резервуара достаточно размокшая пшеница.

Въ мочильный резервуаръ вливаютъ чистую воду, послѣ чего сыплютъ часть всего количества пшеницы (предварительно она должна быть очищена отъ всякаго рода примѣсей механическимъ путемъ, посредствомъ вѣялокъ и сортировокъ), которую перемѣшиваютъ въ водѣ веслами, затѣмъ снимаютъ ситомъ всю легкую примѣсь, какъ-то пыль, мелкую солому и проч., неотдѣленную отъ пшеницы зерно-очистительной машиной. Послѣ того насыпаютъ еще часть пшеницы, также мѣшаютъ ее веслами и вылавливаютъ ситомъ все всплывшее на поверхность воды. Такимъ образомъ продолжаютъ эту операцию по частямъ, пока въ мочильный чанъ не будетъ всыпано все количество пшеницы; затѣмъ еще доливаютъ столько воды, чтобы она стояла дюйма на 3 или 4 надъ поверхностью пшеницы.

Употребляемая для этого вода должна быть совершенно чистою и мягкою, а температура ея — не ниже 12° Ц.; для ускоренія этого процесса, воду нагрѣваютъ до 30—38° Ц. Во время размачиванія пшеницы, также образуется незначительное количество углекислыхъ газовъ, которые не выдѣляются изъ воды. Вода чрезъ нѣкоторое время принимаетъ желтоватый цвѣтъ.

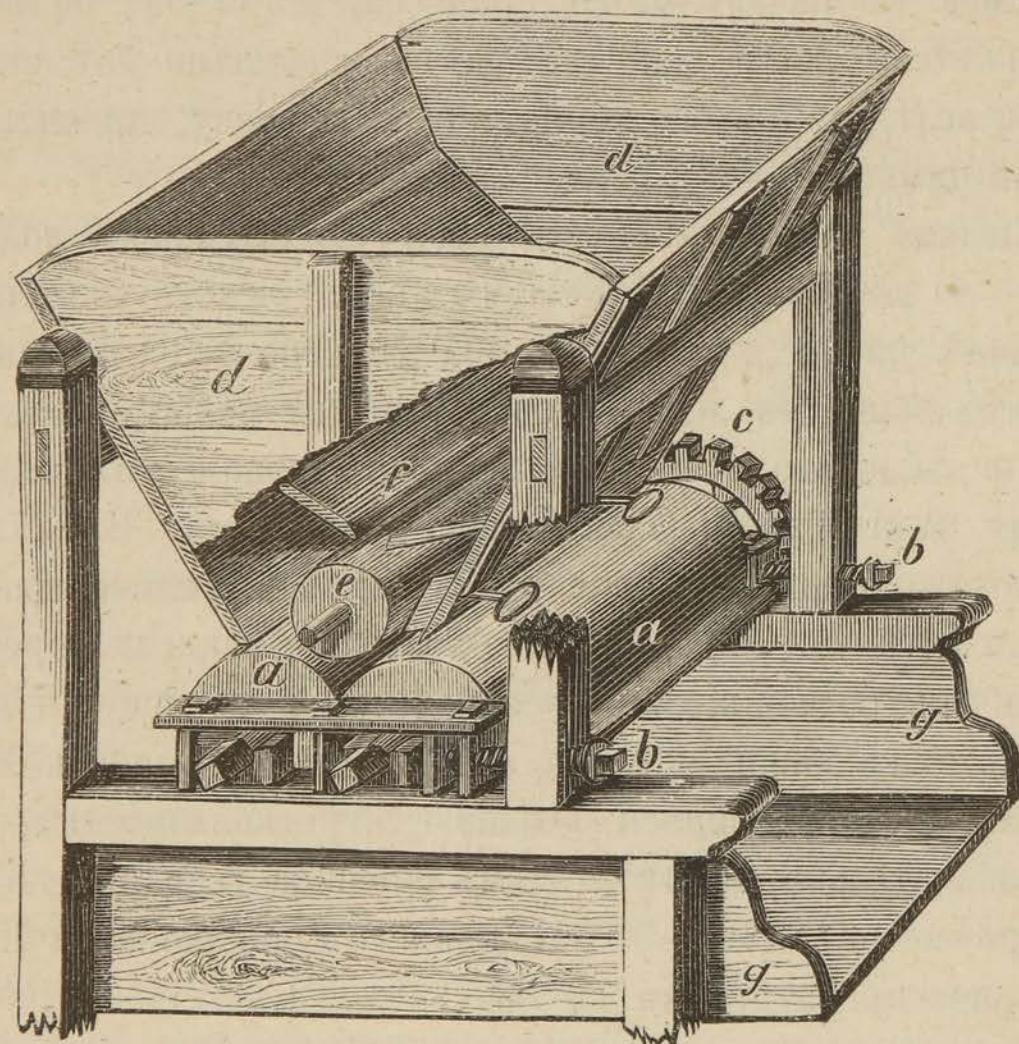
Лѣтомъ, или вообще въ теплые дни, вода въ мочильномъ резервуарѣ легко закисаетъ, что узнается по запаху и кисловатому вкусу; тогда слѣдуетъ спустить эту воду и облить пшеницу свѣжей, болѣе холодной водой. Вообще полезно мѣнять воду 2—3 раза во время каждого размачиванія, причемъ замѣна воды болѣе важна въ началѣ этого процесса, когда она болѣе насыщается нѣкоторыми веществами, извлеченными изъ пшеницы, которая вслѣдствіе этого теряетъ свою окраску, принимая болѣе свѣтлый цвѣтъ.

Пшеница поглощаетъ въ себя значительное количество воды — до половины (50%) своего вѣса, причемъ увеличивается въ объемѣ на 20%; при этомъ она размачивается до такой степени, что зерна ея легко раздавливаются между пальцами. На этомъ и заканчивается процессъ размачиванія, и размокшую пшеницу подвергаютъ дальнѣйшимъ операціямъ. Время, въ теченіи котораго пшеница размокаетъ до такой степени, колеблется отъ 4 до 11 дней. Столь большое колебаніе зависитъ преимущественно отъ рода пшеницы, температуры помѣщенія и воды. Мягкая, тонкокожая пшеница содержащая большое количество крахмала и отличающаяся большою гигроскопичностью, размокаетъ значительно быстрѣе, чѣмъ пшеница твердая; а при температурѣ воды въ 30—38° Ц. процессъ совершается быстрѣе, чѣмъ при температурѣ въ 12° Ц.

Если пшеница размокла до такой степени, что легко раздавливается между пальцами, то, какъ уже сказано выше, процессъ оконченъ; черезъ кранъ спускаютъ воду изъ резервуара, послѣ чего запираютъ кранъ и наполняютъ резервуаръ чистой свѣжей водой, которую также выпускаютъ черезъ кранъ, ополаскивая, такимъ образомъ, зерна пшеницы отъ осѣвшей на нихъ пѣны, слизи и проч. Послѣ спуска послѣдней воды, кранъ остается не закрытымъ часа на четыре; въ это время приставшая еще къ зернамъ вода успѣваетъ стечь черезъ открытый кранъ, который послѣ того опять запирается, а пшеницу выпускаютъ изъ чана

черезъ описанныя отверстія и отводять въ плющильный аппаратъ. Опорожненный резервуаръ тщательно всполаскиваютъ и опять наполняютъ новой партіей пшеницы.

Плющеніе или раздавливаніе размокшихъ зеренъ производится съ успѣхомъ на особомъ аппаратѣ (Фиг. 46). Аппаратъ



Фиг. 46.

этотъ состоитъ изъ двухъ желѣзныхъ или каменныхъ валовъ *a a*, желѣзныя оси которыхъ лежать въ подшипникахъ. Подшипники одного вала находятся въ связи съ винтами *b b*, посредствомъ которыхъ они могутъ быть отодвинуты дальше и придвинуты ближе къ другому валу; такимъ образомъ регулируется разстояніе между обоими валами *a a*. Надъ этими валами находится приемникъ *d d*, въ который отводится размокшая пшеница изъ мочильного резервуара. Къ стѣнамъ приемника прикреплены косяки *f*,

а подъ ними находится валъ *e*, какъ видно на рисункѣ, меньшаго діаметра, чѣмъ валы *a a*, которые, получая свое вращеніе черезъ зубчатыя колеса, находящіяся на одномъ концѣ ихъ оси, въ свою очередь, черезъ зубчатое колесо *c*, вѣспляющееся зубцами въ шестерню вала *e*, передаютъ вращеніе послѣднему. Валъ *e* служить для болѣе ровной передачи пшеницы изъ приемника валамъ *a a*. Это уравненіе теченія въ количественномъ отношеніи производится черезъ желѣзные рычаги, посредствомъ которыхъ валъ устанавливаются, образуя болѣе или меньше разстояніе между косяками *f*, увеличивая или уменьшая этимъ теченіе или струю зерна, падающую изъ приемника. Всыпанная въ приемникъ размокшая пшеница прикасается, чрезъ отверстіе косяковъ *f*, къ поверхности вращающагося вала *e*, которымъ и увлекается равномѣрно, по всей ширинѣ вала и въ надлежащемъ количествѣ. Увлеченныя валомъ *e* зерна падаютъ на валы *a a*, которыми раздавливаются, и, въ видѣ мягкой кашицы, спадаютъ съ валовъ въ подставленный подъ ними лотокъ или ящикъ *gg*. Весь этотъ механизмъ основанъ на деревянномъ станкѣ и, какъ указываетъ рисунокъ, настолько не сложенъ, что можетъ быть построенъ хозяйственнымъ образомъ, если валы *a a* и шестерни будутъ заказаны на ближайшемъ механическомъ заводѣ; если же подъ рукою имѣется дикій гранітъ и каменоломщики, знающіе свое дѣло, то валы могутъ быть сдѣланы ими; на заводѣ придется заказать лишь оси, шестерни, подшипники и прочія металлическія части. Валы *a a* не должны лежать слишкомъ близко другъ къ другу, чтобы не разрывать зернь, а лишь раздавливать ихъ; при слишкомъ большомъ разстояніи между ними, значительное число зернь можетъ пройти нераздавленнымъ, въ ущербъ производству. Должно слѣдить за тѣмъ, чтобы разстояніе между обоими валами вполнѣ соотвѣтствовало цѣли, т. е. чтобы валы *a a* тщательно раздавливали зерна, а не раздирали ихъ на подобіе мельничныхъ жернововъ.

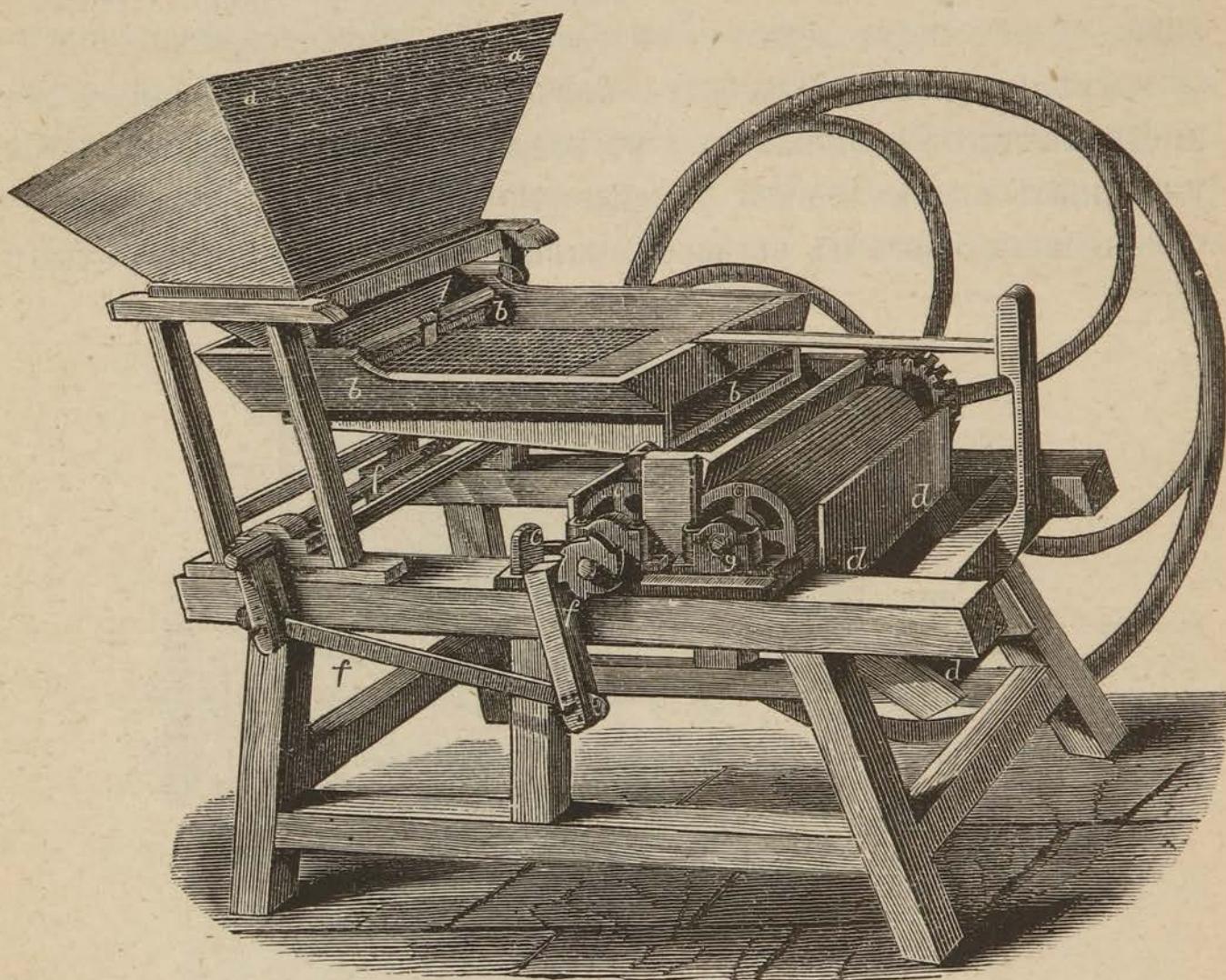
Кашица, образующаяся при этой операции въ ящикахъ или лоткахъ *g*, подвергается процессу броженія, для чего и переносится изъ ящика въ отдѣленіе, гдѣ находятся бродильные чаны.

При выработкѣ крахмала броженіемъ изъ размолотой пшеницы, вмѣсто размачиванія и раздавливанія, зерна подвергаются измельченію, послѣ чего поступаютъ въ бродильные чаны, подвергаясь далѣе тѣмъ же операциямъ, какъ и кашица, полученная при раздавливаніи размокшихъ зеренъ.

Измельченіе зеренъ производится или жерновами обыкновенного мельничного постава, или же, если нѣтъ вблизи мельницы, или мельницы облагаются налогомъ, повышающимъ стоимость помола, — особыми снарядами.

При незначительномъ производствѣ, для этой цѣли съ успѣхомъ можетъ служить «рейнская зернодробилка», изображенная на фиг. 47 (стр. 205). Зернодробилка эта состоитъ изъ приемника *a a*, изъ котораго зерно падаетъ на двойное рѣшето *b b*, обтянутое двумя проволочными тканями, изъ которыхъ верхняя имѣеть отверстія, черезъ которые зерна проваливаются, а болѣе крупная примѣсь удерживается; нижняя, наоборотъ, удерживаетъ зерна, пропуская черезъ отверстія всю примѣсь мельче зеренъ. Зерна, оставшіяся на нижнемъ рѣшетѣ *b*, скатываются по немъ, благодаря легкому откосу послѣдняго, на рифленые валы *c c*, которые, вращаясь, размельчаютъ зерна въ видѣ непросѣянной муки или крупокъ, выпадающихъ у *d* въ подставленный для этого ящикъ. Двойное рѣшето *b b*, для большей производительности, получаетъ сотрясательное движение черезъ колѣнчатую передачу *f f f*. Снарядъ этотъ приводится въ движение посредствомъ рукоятки, прикрепленной къ маховому колесу, на мѣсто котораго можетъ быть наложенъ шкивъ для ремневой передачи. Валы также могутъ быть гладкіе; тогда зерно болѣе расплющивается, чѣмъ дробится; стало быть, не такъ измельчается кожура, а вмѣстѣ съ тѣмъ и клейковина, болѣе трудно отдѣляющаяся въ чрез-

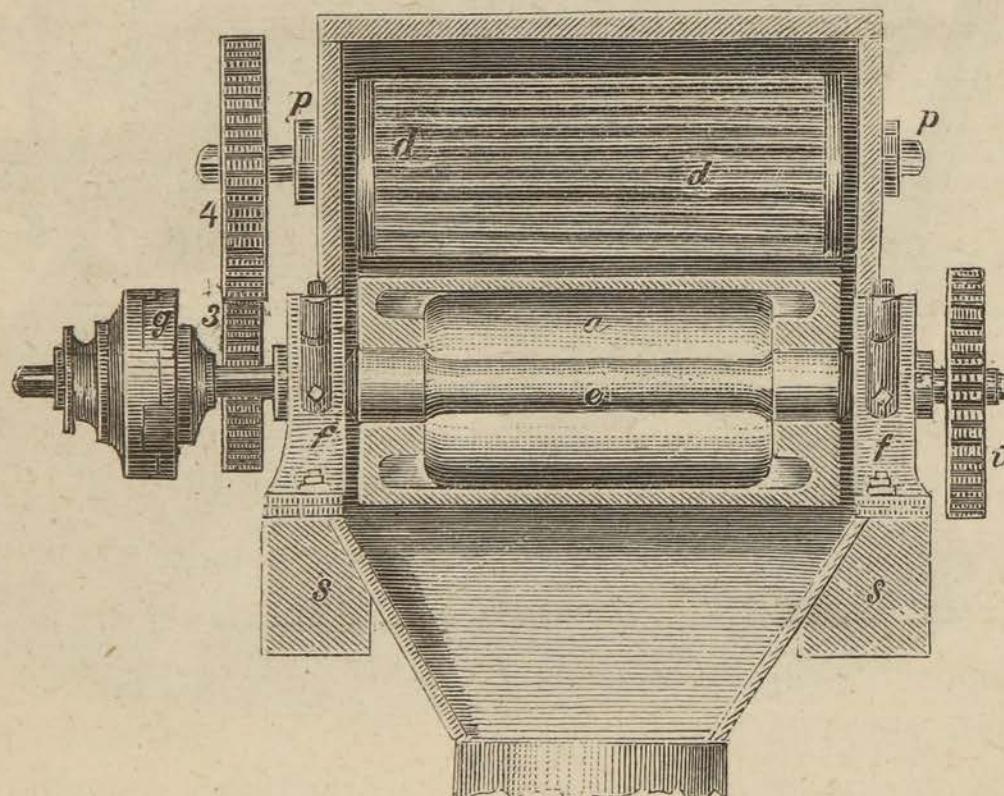
мѣрно измельченномъ состояніи. Валы эти могутъ быть также замѣнены гранитными или изъ дикаго камня.



Фиг. 47.

Болѣе производительнымъ снарядомъ для этой работы оказывается *снарядъ Ла-Камбрэ* (*La Cambré*), изображенный на Фиг. 48 и 49 въ $\frac{1}{18}$ своей величины и сильно распространенный на крахмальныхъ заводахъ со среднимъ и большимъ производствомъ. Фиг. 48 (стр. 206) представляетъ продольный разрѣзъ, а Фиг. 49 (стр. 207)—разрѣзъ поперечный. *a b*—чугунные валы, гладкіе, плющильные, которые, посредствомъ винтоваго приспособленія, могутъ быть сближены или удалены одинъ отъ другаго; *c*—деревянный валъ, поверхность котораго снабжена стальными планками, идущими вдоль вала; планки эти выглядываютъ на $1\frac{1}{2}$ линіи надъ

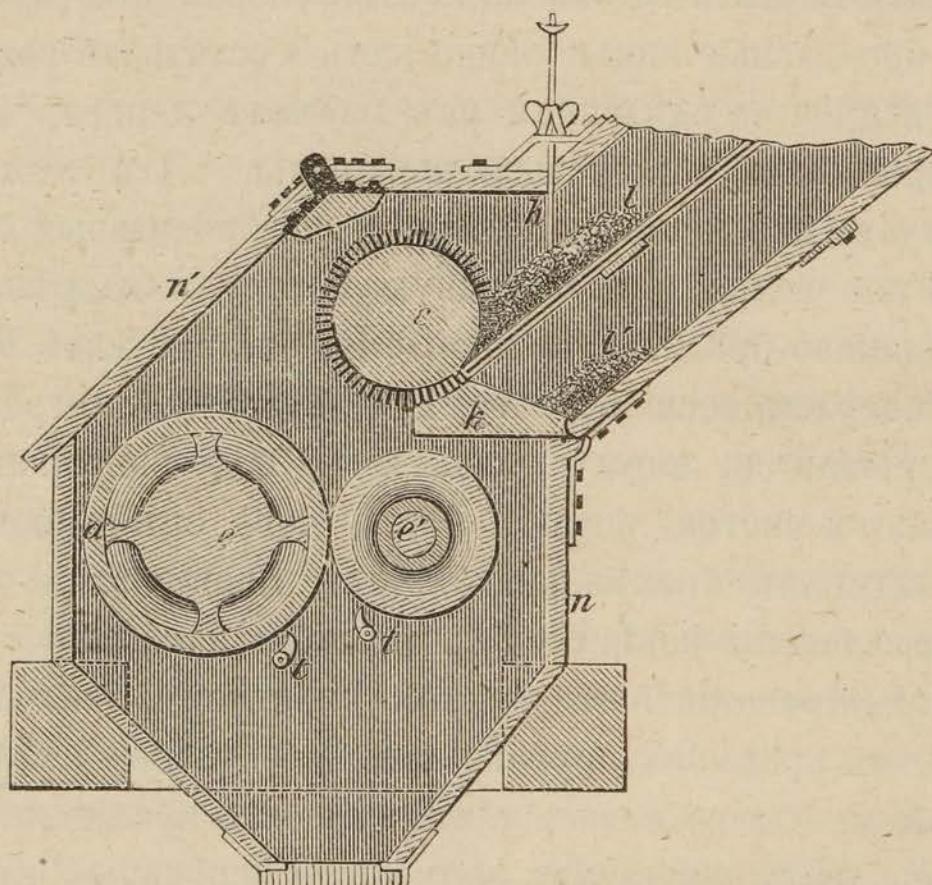
поверхностью вала и служать для того, чтобы, сгребая зерна по всей длине вала, равномерно ихъ подсыпать къ плющильнымъ валамъ; $e e'$ —желѣзныя оси плющильныхъ валовъ; ff —подшипники, въ которыхъ лежать оси e и e' ; h —приспособленіе, регулирующее разстояніе между ситомъ l и валомъ c , черезъ что представляется возможность, по мѣрѣ надобности, увеличить или уменьшить струю зеренъ, увлекаемую поверхностью вала c ; k —поперечный брусъ съ выемкой, равняющейся радиусу вала c и



Фиг. 48

отстоящей отъ стальныхъ планокъ послѣдняго на $\frac{1}{2}$ линіи (1 миллим.); l —сито или решето изъ листового желѣза, отверстія которого удерживаютъ зерна, пропуская всю примѣсь мельче послѣднихъ. Изъ приемника зерна падаютъ на сито l , по немъ скатываются къ валу c , тогда какъ примѣсь мельче пшеничныхъ зеренъ проваливается черезъ отверстія сита въ пространство l' , изъ котораго ее вынимаютъ черезъ дверцы m . Весь механизмъ замкнутъ деревянною стѣною n , въ которой, кроме дверецъ m , сдѣ-

лана крышка n' , идущая поперегъ всего снаряда; крышка висить на петляхъ и служить для того, чтобы, въ случаѣ надобности, можно было добраться до внутренняго механизма. pp — подшипники, въ которыхъ лежать концы оси вала c ; tt — ножи, служащіе для оскабливанія веществъ, прилипшихъ къ валамъ a b ; ножи эти прикреплены къ желѣзнымъ прутьямъ, оканчивающимся ручками, посредствомъ которыхъ остріе ножей можетъ быть болѣе или менѣе приближено къ валамъ. Шкивъ g насаженъ



Фиг. 49.

на оси e плющильнаго вала a , который, получая такимъ образомъ вращеніе, передаетъ его черезъ зубчатое колесо i , вѣпляющееся въ зубчатое колесо плющильнаго вала b ; этотъ валъ, въ свою очередь, черезъ колесо 3-е, вѣпляющееся зубцами въ колесо 4-е, передаетъ вращеніе валу c . s —поперечный разрѣзъ брусьевъ деревяннаго станка, на которомъ прикрепленъ этотъ снарядъ.

При еще большемъ производствѣ примѣняется съ успѣхомъ

зернодробильный аппаратъ *Понтифекса и Комп.* (Pontifex et Comp.) и зернодробильный аппаратъ *Альсана* (Allsapp)¹⁾. Всѣ эти аппараты мало отличаются другъ отъ друга, въ главныхъ частяхъ они тождественны и различаются лишь нѣкоторыми особенностями, неимѣющими важнаго значенія.

Какъ тѣстообразная кашица, добытая снарядомъ (Фиг. 46) изъ размокшей пшеницы, такъ равно и мука, вынутая изъ описанныхъ аппаратовъ, переносятся въ бродильное отдѣленіе. Но, раньше чѣмъ перейти къ описанію этой операциі, слѣдуетъ замѣтить, что бродильные чаны, равно какъ и остальная посуда (шайки, ведра и проч.), сдѣланная изъ дубового дерева, до затиранія должны быть хорошоенько выпарены. Для этого нагреваютъ воду до кипяченія, наполняютъ ею бродильный чанъ, бросаютъ въ нее ведра и всю мелкую посуду и накрѣпко закрываютъ крышкою бродильного чана. Въ такомъ видѣ чанъ и все въ немъ содержащееся остается трое сутокъ; на трети сутки чанъ раскрываютъ, посуду вынимаютъ, воду выпускаютъ, чанъ сполоскиваютъ чистою водою, послѣ чего онъ становится годнымъ на затираніе крахмального тѣста. Выпариваніе чана необходимо для удаленія извѣстной части дубильного вещества, которое при пропариваніи вытягивается кипяткомъ; иначе оно впиталось бы въ крахмаль перваго затора, окрасивъ его въ желтоватый цвѣтъ, сильно понижаяцій цѣнность крахмала.

Кашица, полученная изъ размокшей пшеницы, въ бродильномъ чанѣ смѣшивается съ водою до густоты сливокъ или жидкаго тѣста, для чего обыкновенно употребляютъ подкисшую воду отъ предыдущихъ операций, и затѣмъ заторъ оставляютъ въ покой на 10—12 сутокъ, смотря по температурѣ воздуха. При этомъ клейковина, окружающая крахмальные крупинки, частью разлагается гніеніемъ, частью растворяется образующимися органическими кислотами. Для того, чтобы броженіе и разложеніе

¹⁾ Wagner, die Stärkefabrication. 1876—1877. S. 257.

происходили правильно, необходимо массу перемешивать ежедневно одинъ или два раза; ту-же часть, которая дѣйствіемъ отдѣляющейся углекислоты была поднята на верхъ жидкости, снова погружать. Въ теченіи дальнѣйшаго хода броженія, первоначально образовавшійся алкоголь превращается въ уксусную кислоту, а часть крахмала переходитъ въ молочную кислоту. По истеченіи нѣсколькихъ дней, разложеніе клейковины продолжаетъ усиливаться все болѣе и болѣе; этому не препятствуютъ до тѣхъ поръ, пока крахмальные кручинки не будутъ легко отдѣляться отъ прочихъ веществъ.

Во время гніенія клейковины отдѣляется сѣрнистый водородъ и другіе вонючіе газы, которые (какъ уже было сказано выше) дѣлаютъ эту операцию весьма непріятною и нерѣдко тягостною не только для работающихъ, но и для соседнихъ жителей; поэтому, при устройствѣ подобнаго завода, слѣдуетъ заботиться о томъ, чтобы въ бродильномъ отдѣленіи была хорошая вентиляція, и чтобы оно отдѣлялось отъ остальныхъ отдѣленій стѣною и плотными дверями.

Добытая изъ сухой пшеницы мука затирается слѣдующимъ образомъ: Въ бродильный чанъ вливаютъ известное количество воды, затѣмъ всыпаютъ $\frac{1}{3}$ всего количества затираемой муки и мѣшаютъ веслами до тѣхъ поръ, пока не превратятъ все содержимое въ однородную массу; послѣ этого доливаютъ въ чанъ воды на столько, чтобы она покрыла кашицу. Затѣмъ засыпаютъ вторую часть муки, также мѣсять веслами, пока не образуется равномѣрное тѣсто, вторично добавляютъ воды и превращаютъ все содержимое въ жидкую, но однородную кашицу, легко стекающую съ веселья. Наконецъ, засыпаютъ третью часть муки, мѣсять веслами въ однородное тѣсто, добавляютъ воды и превращаютъ, въ концѣ концовъ, все содержимое въ совершенно жидкую, но однородную массу, или кашицу, безъ всякихъ клѣцекъ или комьевъ муки, образующихся лишь при плохомъ вымѣшиваніи. Равномѣрность затора имѣеть большое зна-

ченіе, ибо отъ нея также зависитъ болѣе или менѣе быстрое броженіе.

Черезъ сутки послѣ затиранія слѣдуетъ взглянуть на вчерашній заторъ, и если онъ окажется слишкомъ густымъ, то нужно прибавить воды настолько, чтобы содержимое, послѣ тщательного перемѣшиванія веслами, легко стекало съ послѣднихъ. Послѣ этого оставляютъ заторъ въ покой — лѣтомъ на 5 до 7 дней, зимою на 10 до 14 дней, и лишь изрѣдка посматриваютъ, погружая снова ту часть, которая дѣйствіемъ отдѣляющейся углекислоты была поднята кверху, причемъ не слѣдуетъ мѣшать всего затора.

Какъ видно изъ вышесказанного, операциѣ въ бродильномъ отдѣленіи совершенно одинакова при производствѣ изъ размоченной или изъ размолотой пшеницы; одинаковъ также и весь процессъ броженія въ обоихъ случаяхъ. Содержимое бродильныхъ чановъ начинаетъ сильно подниматься уже на другой день по затираніи, что явно указываетъ на начало броженія; на вторыя сутки замѣчается сильное образованіе пузырей, на третій и четвертый день приходится погружать ту часть, которая была поднята на верхъ, на пятый и шестой день слышится шипѣніе, по прекращеніи котораго вся масса начинаетъ опадать и покрываться довольно прозрачною желтою жидкостью, — и броженіе считается оконченнымъ. Когда опавшая масса покрылась прозрачною жидкостью желтаго цвѣта, называемою также «жирной водой», нужно взять изъ чана горсть этой массы и попробовать, насколько легко вымывается крахмаль; если опытъ удастся, то слѣдуетъ немедля приступать къ выгрузкѣ бродильнаго чана, ибо масса добродила до требуемой степени; если же оставить ее въ чанѣ, то дальнѣйшій процессъ разложенія повліяетъ въ ущербъ производству. Если же при испытаніи окажется, что крахмаль не отдѣляется достаточно успѣшно, то оставляютъ массу до тѣхъ поръ, пока она не будетъ вполнѣ подготовлена для промывки крахмала изъ образовавшагося тѣста.

Итакъ, вся разница между этими двумя способами заключается въ предварительной подготовкѣ пшеницы къ броженію. Способъ производства изъ размолотой или раздробленной пшеницы, повидимому, вызванъ недостаткомъ мокраго способа, состоящимъ въ томъ, что при послѣднемъ требуется много времени для размачивания пшеницы. Но преимущество первого способа выработки крахмала сохраняется лишь тогда, если размельченіе производится вышеописанными снарядами, а не жерновами, ибо, при размолѣ жерновами, клейковина слишкомъ раздробляется, плохо отдѣляется отъ крахмала, и часть крахмала теряется, удерживаясь у ободранныхъ оболочекъ зерна.

При обыкновенномъ затираніи, броженіе длится, смотря по погодѣ, температурѣ воды и помѣщенію, отъ 7 до 14 и даже до 20 дней, какъ указано было выше. Посредствомъ искусственного возвышения температуры воды и воздуха въ бродильномъ отдѣленіи, процессъ броженія можно сократить до $2\frac{1}{2}$ сутокъ. Для этого требуется, кроме отопленія бродильного помѣщенія, имѣть котелъ, который могъ бы снабжать кипяткомъ въ потребномъ количествѣ.

Способъ этотъ состоитъ въ слѣдующемъ: Вливаютъ въ бродильный чанъ по ведру воды, нагрѣтой до кипяченія, закрываютъ чанъ крышкою и даютъ ему согрѣться, послѣ чего всыпаютъ муку или раздавленную кашицу и перемѣшиваютъ ее веслами, пока не образуется совершенно однородная масса, безъ комьевъ. Послѣ этого доливаютъ кипяченной воды, пока послѣдняя не покроетъ тѣсто дюйма на 4. Всѣ нечистоты, всплывшія при этомъ на поверхность воды, вылавливаются частымъ ситомъ. Температура затертой массы также не должна превышать известнаго предѣла и не слишкомъ понижаться, соотвѣтствуя при этомъ температурѣ бродильного отдѣленія. Опытный работникъ опредѣляетъ эту температуру довольно вѣрно по осязанію, опуская въ затертую массу пальцы. Если заторъ окажется слишкомъ горячъ, то прибавляютъ холодной воды; если

же температура слишкомъ низка, то, наоборотъ, прибавляютъ горячей воды. Установляя такимъ образомъ температуру затора приливаніемъ горячей или холодной воды, необходимо слѣдить, чтобы стоящій надъ затертымъ тѣстомъ слой воды не превышалъ 4 дюйм., и лишнюю воду отливаютъ. Человѣку неопытному трудно узнать температуру по осязанію; въ такомъ случаѣ необходимо прибегнуть къ помощи градусника, причемъ большія услуги окажетъ нижеслѣдующая таблица, указывающая, какая температура должна быть въ заторѣ при температурѣ помѣщенія, и наоборотъ, начиная съ 30° Ц. (первое замѣшиваніе и затираніе).

При температурѣ помѣщенія по Ц.	Температура затора должна быть по Ц.	При температурѣ помѣщенія по Ц.	Температура затора должна быть по Ц.
$+30^{\circ}$	$+43^{\circ}$	$+5^{\circ}$	$+58^{\circ}$
$+25^{\circ}$	$+46^{\circ}$	-0°	$+60^{\circ}$
$+20^{\circ}$	$+48^{\circ}$	-5°	$+64^{\circ}$
$+15^{\circ}$	$+52^{\circ}$	-10°	$+66^{\circ}$
$+10^{\circ}$	$+55^{\circ}$	-15°	$+68^{\circ}$

По первомъ затираніи при 30° Ц., покрываютъ бродильный чанъ простымъ войлокомъ—для болѣе продолжительного сохраненія тепла. Черезъ двое сутокъ содержимое уже настолько забродило, что слѣдуетъ приступить ко второму затиранію. Работникъ раскрываетъ бродильный чанъ, кладетъ на одинъ край чана рѣшето, на которое ставитъ два ведра съ полотняными днами, или же съ частымъ проволочнымъ ситомъ. Черпая шайкой изъ бродильнаго чана, онъ наполняетъ одно ведро, послѣ чего приступаетъ къ наполненію втораго, возлѣ стоящаго, ведра. Пока работникъ наполняетъ второе ведро, черезъ дно первого уже успѣла протечь вся «жирная вода»; послѣ чего онъ выливаетъ

тѣсто изъ первого ведра въ другой бродильный чанъ; пока онъ опять наполнить это ведро, первое уже успѣло оттечь, и онъ выливаетъ его въ тотъ же бродильный чанъ. Это продолжается до тѣхъ поръ, пока все тѣсто не перечерпано изъ первого во второй бродильный чанъ, причемъ въ первомъ остается одна жирная вода (цѣнныи кормъ для скота). По нагруженіи втораго бродильнаго чана уже бродившимъ тѣстомъ, его вторично растираютъ, разбавляя также горячей водой до температуры 20° Ц., руководствуясь слѣдующей таблицею:

При температурѣ въ бродильномъ помѣщеніи по Ц.	Температура за- тора должна быть по Ц.	При температурѣ въ бродильномъ помѣщеніи по Ц.	Температура за- тора должна быть по Ц.
$+20^{\circ}$	$+45^{\circ}$	0°	$+49^{\circ}$
$+15^{\circ}$	$+46^{\circ}$	-5°	$+50^{\circ}$
$+10^{\circ}$	$+47^{\circ}$	-10°	$+51^{\circ}$
$+5^{\circ}$	$+48^{\circ}$	-15°	$+52^{\circ}$

Послѣ втораго затиранія также укутываютъ чанъ, оставляя его 12 часовъ, такъ что, если затираніе дѣлается по вечерамъ, то чанъ оставляютъ до слѣдующаго утра; послѣ этого тѣсто настолько выбродило, что легко отдѣляеть изъ себя крахмаль; тогда переходятъ къ дальнѣйшей операциіи.

При такомъ способѣ, если затирать по вечерамъ предъ окончаниемъ всей работы, съ помощью трехъ бродильныхъ чановъ,— заводъ можетъ дѣйствовать безпрерывно, кончая операцио добыванія крахмала, до промывки его въ чанахъ, въ теченіи трехъ сутокъ, какъ это видно изъ слѣдующей таблицы:

Вечеромъ		Утромъ опоражнивается бродильный чанъ, а за день кашица промывается:
Затирать 1-й разъ:	Затирать 2-й разъ:	
Въ пятницу	Въ воскресенье	Въ понедѣльникъ
» субботу	» понедѣльникъ	» вторникъ
» воскресенье	» вторникъ	» среду
» понедѣльникъ	» среду	» четвергъ
» вторникъ	» четвергъ	» пятницу
» среду	» пятницу	» субботу
» четвергъ	» субботу	» воскресенье

Если же непрерывное дѣйствіе окажется неудобнымъ въ силу мѣстныхъ условій, непозволяющихъ работать по воскресеньямъ, то не слѣдуетъ первый разъ затирать по четвергамъ,— тогда мы избѣгнемъ вторичнаго затиранія по субботамъ.

Какъ скоро разложеніе клейковины достигло надлежащей степени, спускаютъ стоящую надъ крахмаломъ воду (это и есть кислая вода, Sauerwasser, eau sure, eau grasse, употребляемая при затираніи новаго чана, для ускоренія броженія), а оставшуюся кашицу подвергаютъ промывкѣ чистою водою.

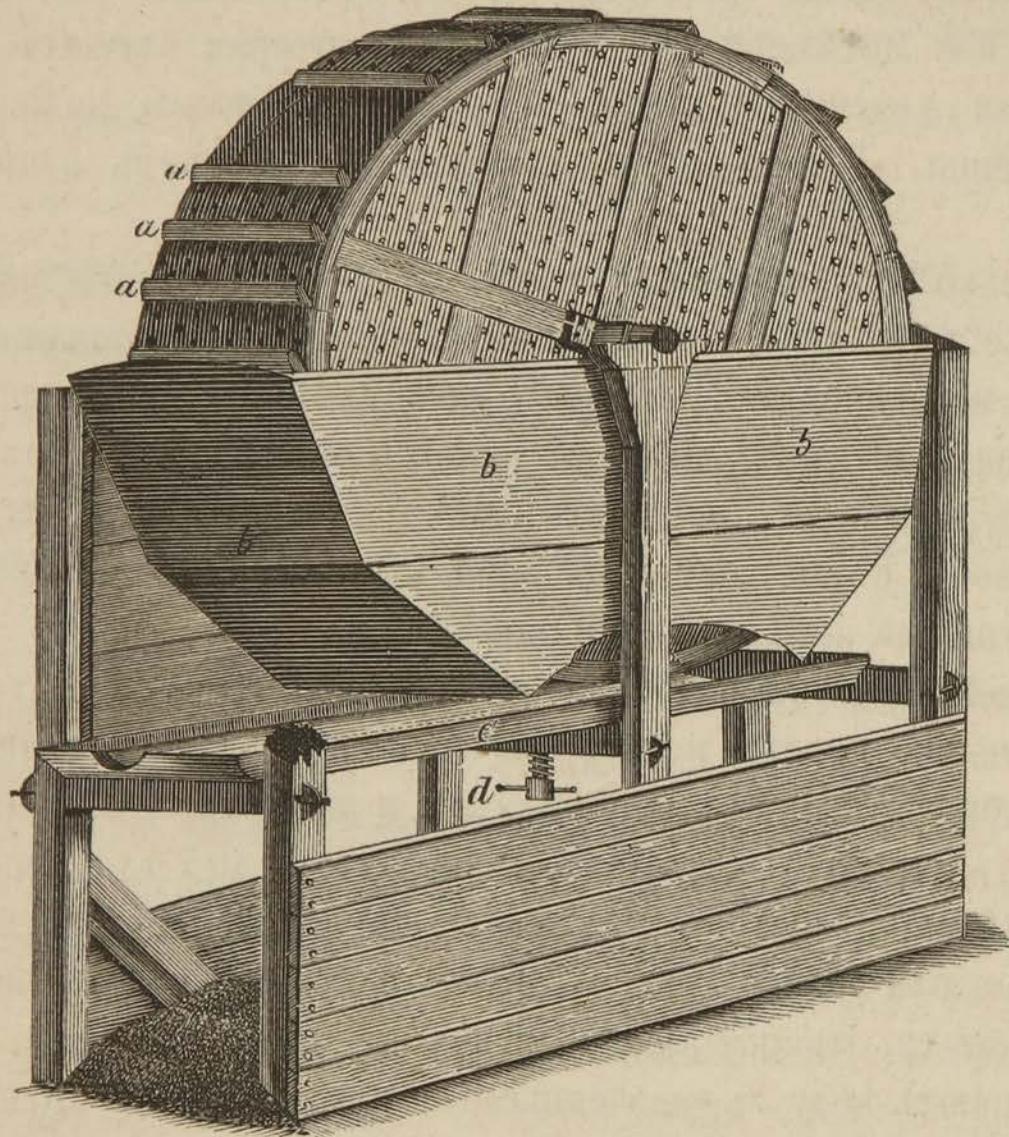
При маломъ производствѣ промывка этой кашицы или тѣста дѣлается слѣдующимъ образомъ: Оставшейся кашей наполняютъ мѣшки изъ прочной парусины, которые затѣмъ на-крѣпко завязываютъ. Эти мѣшки помѣщаются въ особыя кади, налитыя водою, и затѣмъ утаптываются ногами до тѣхъ поръ, пока вода достаточно не насытится крахмальными крупинками; тогда ее сливаютъ и замѣняютъ свѣжею. Затѣмъ снова продолжаются вытаптываніе мѣшковъ и слитіе воды, достаточно обогатившейся крахмальными крупинками. Послѣ трехъ или четырехъ операций

такой промывки, содержание крахмала въ мѣшкахъ истощается, и въ нихъ остается только наружная кожица зеренъ и неразложившаяся часть клейковины. Содержащія же крахмаль жидкости проводятся черезъ нѣсколько ситъ, сдѣланныхъ изъ конскаго волоса или металлической проволоки, которая служить для задержанія увлеченныхъ изъ мѣшковъ кусочковъ кожицы или клейковины. Такимъ путемъ жидкость достигаетъ отстойныхъ чаиновъ.

Только что описанный способъ, кромѣ вреднаго вліянія на здоровье работника, исполняющаго работу выталкиванія, отличается медленностью, отчего и можетъ быть примѣненъ лишь при производствѣ крахмала въ самыхъ малыхъ размѣрахъ. Значительно выгоднѣе промывать кашицу посредствомъ ситочныхъ барабановъ, столь распространенныхъ, начиная съ малаго и кончая крупными крахмальными заводами.

Такой барабанъ, изображенный на Фиг. 50 (стр. 216), устроенъ чрезвычайно просто и легко можетъ быть сдѣланъ хозяйственнымъ образомъ; кромѣ цапокъ, ситъ и желобковъ *a*, весь аппаратъ изъ дерева. Диаметръ барабана отъ $5\frac{1}{2}$ до 7 фут., ширина — около 25 дюйм. Остовъ, или основа барабана, изъ деревянныхъ брусьевъ или планокъ, къ которымъ и прибито проволочное сито или жесть съ отверстіями; величина послѣднихъ такова, что они пропускаютъ воду съ увлеченными ею крахмальными крупинками, удерживая внутри барабана наружную кожицу зеренъ и неразложившуюся часть клейковины. Въ центрѣ барабана продѣта ось, или придѣланы съ обѣихъ сторонъ желѣзныя цапки, на которыхъ виситъ барабанъ, а подъ нимъ — корытце или кожухъ *b*, обнимающій нижнюю половину барабана. По всей окружности барабана, которая также обтянута ситомъ, попрѣгъ продѣлано значительное число желобковъ *a*, которые могутъ быть сдѣланы изъ жести или изъ тонкихъ дощечекъ, на подобіе лопатъ водяного колеса. Въ одномъ мѣстѣ окружности часть сита можетъ быть вынута и, по наполненіи барабана ка-

шицей, опять плотно вставлена. Подъ кожухомъ *b* находится плоское корытце *c*, имѣющее незначительный наклонъ, который регулируется винтомъ *d*.



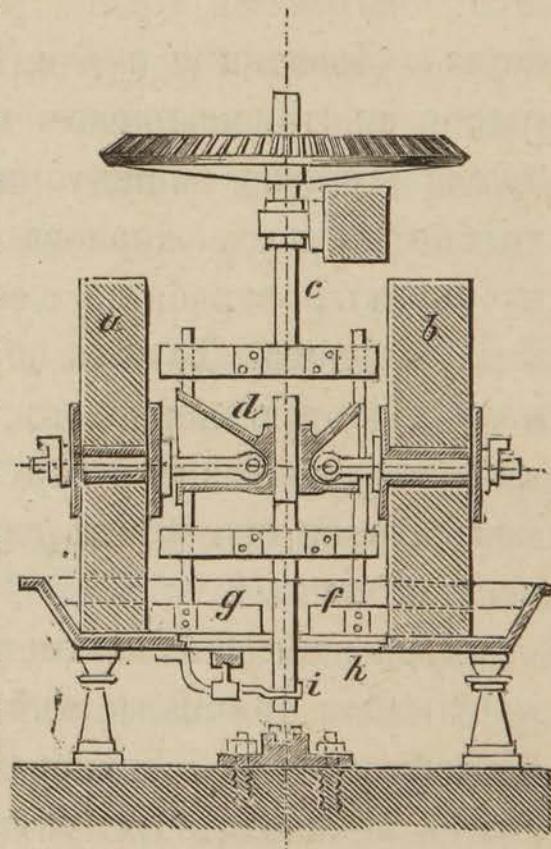
Фиг. 50.

Если — какъ это бываетъ въ большинствѣ случаевъ — бродильное отдѣленіе во второмъ этажѣ, то промывочный барабанъ устанавливается такимъ образомъ, чтобы верхняя часть его окружности проходила черезъ потолокъ первого, выступая на незначительную вышину надъ поломъ втораго этажа. Подобное приспособленіе барабана сильно облегчаетъ наполненіе его кашицею, вынимаемой изъ бродильнаго чана; послѣ чего отверстіе на окружности барабана опять закладывается вынутымъ кускомъ,

и барабанъ приводится во вращательное движение. Во время вращения барабана на поверхность его падаетъ струя воды, которая подхватывается желобами *a* и вливается черезъ сито окружности внутрь барабана, въ которомъ вода падаетъ на переваливающуюся по стѣнамъ барабана кашицу; изъ послѣдней она увлекаетъ съ собою крахмальныя кручинки черезъ отверстія сита нижней части барабана. Такимъ образомъ извлеченный водою крахмалъ образуетъ крахмальную жидкость, которая спускается на плоское корытце *c*, откуда и отводится въ отстойный чанъ.

Такой барабанъ указанныхъ размѣровъ вымываетъ за каждый приемъ отъ 33 до 49 ведеръ хорошо выбродившей кашицы, на что требуется около $1\frac{1}{4}$ часа; или же въ 12 рабочихъ часовъ, при нагрузкѣ его 10 разъ, по 35 до 45 ведеръ, онъ въ состояніи промыть отъ 280 до 360 ведеръ выбродившей кашицы.

Кромѣ описаннаго барабана, на большихъ заводахъ, для этой же работы, съ выгodoю употребляется снарядъ Рейнгарда (Reinhard in Offenbach), состоящій, какъ видно изъ фиг. 51 и 52 (на стр. 218), изъ круглого чугуннаго корыта или сосуда, на днѣ котораго бѣгаютъ жернова *a b* по радиусу вокругъ вала *c*. Валъ *c*, проходящій черезъ центръ корытца, на верхнемъ концѣ своемъ снабженъ зубчатымъ колесомъ; посерединѣ онъ четырехъ-гранный, и въ этомъ мѣстѣ виситъ двойной патронъ, въ обѣихъ муфтахъ котораго прикреплены оси жернововъ. Кромѣ того, къ валу *c*, посредствомъ желѣзныхъ скобокъ, прикреплены лопатки *g* и *f*. Вращаясь, валъ *c* кружить насаженную на немъ двойную муфту или патронъ *d*, а вмѣстѣ съ этимъ и

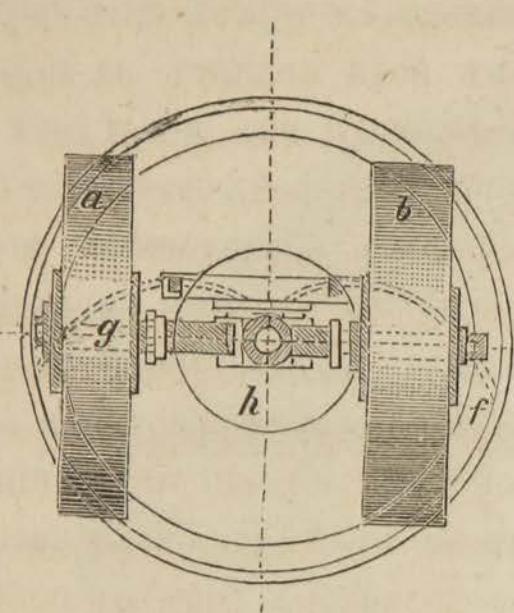


Фиг. 51.

оба жернова и лопатки *g*, *f*. Жернова находятся не въ одинаковомъ разстояніи отъ вала: *b* ближе, *a* — дальше отъ него. Это

сдѣлано для того, чтобы большая площадь подвергалась дѣйствію окружности жернововъ, тогда какъ, при одинаковомъ разстояніи ихъ отъ вала, оба жернова бѣжали бы по одному пути, и тогда производительность равнялась бы производительности одного жернова. Вокругъ вала *a*, дно корытца снабжено ситомъ *h*, черезъ которое и увлекается крахмальная жидкость.

Фиг. 52.



Лопатки *g* и *f* имѣютъ неодинаковую форму и совершенно противоположное дѣйствіе. Лопатка *g* служить для того, чтобы смятую кашицу соскребать отъ стѣнъ корытца, подгребая ее подъ жернова *a*, на сито *h*; тогда какъ лопатка *f*, наоборотъ, сгребаетъ собранную на сито кашицу обратно подъ жернова. Такимъ образомъ кашица подвергается тщательному дѣйствію жернововъ, перелопачивается лопатами *g*, *f*, промывается постоянной струей воды, которая и вымываетъ крахмаль, унося его черезъ сито *h* по желобу въ отстойный или осадочный чанъ.

При работе этимъ механизмомъ, требуется, чтобы вода промывающая крахмаль, имѣла отъ 40 до 44° Ц.; если же кашица не добродила, то температуру воды слѣдуетъ еще возвысить. Этотъ механизмъ требуетъ для своего дѣйствія одну лошадиную силу и, по словамъ нѣкоторыхъ заводчиковъ, можетъ съ выгодою работать и на болѣе мелкихъ крахмальныхъ заводахъ, перерабочивающихъ ежедневно лишь по 24 мѣры пшеницы. Механизмъ этотъ работаетъ также хорошо и съ коннымъ приводомъ,

но требуетъ прочной установки. Мы полагаемъ, что онъ въ особенности съ успѣхомъ можетъ быть примѣненъ на мелкихъ заводахъ тѣхъ мѣстностей, въ которыхъ маслобойное производство не безвыгодно: въ свободное время этотъ механизмъ можетъ служить для раздавливанія или плющенія масличнаго сѣмени.

Вся разница эльзасскаго способа отъ способа выработки крахмала изъ неразмолотой пшеницы броженіемъ, состоитъ въ томъ, что въ первомъ случаѣ размокшая и расплюснутая въ кашицу пшеница подвергается промывкѣ, безъ всякаго предварительного броженія.

При этомъ способѣ пшеница, предварительно очищенная отъ всякой примѣси, размачивается въ чанахъ или резервуарахъ, причемъ какъ устройство мочильныхъ резервуаровъ, такъ и самыи процессъ мочки совершенно тѣ-же, какъ и при вышеописанномъ способѣ, чтò избавляетъ насъ отъ повторенія одного и того-же. Пшеница, размокшая до того, что легко раздавливается между пальцами, переносится, послѣ стеканія воды изъ мочильнаго чана въ плющильный аппаратъ, изображенный на Фиг. 46, которыи и превращается въ мягкую кашицу.

Добытая кашица, минуя броженіе, подвергается промывкѣ; но вслѣдствіе того, что масса эта не подвергалась броженію, въ ней находится значительно болѣе клейковины, чтò дѣлаетъ кашицу болѣе упорною— она не такъ легко вымывается, отчего и требуетъ при промывкѣ нѣкотораго отступленія отъ вышеописанныхъ приемовъ. Такъ напр., въ мѣшкахъ изъ прочной парусины промывка кашицы идетъ чрезвычайно удачно и при этомъ способѣ, тогда какъ промывка ея въ барабанѣ, изображенномъ на Фиг. 50, выполняется въ высшей степени несовершенно и убыточно. Внутри барабана, во время вращенія, въ кашицѣ образуются комки или клѣцки, содержащія въ себѣ крахмаль, но окруженныя слоемъ клейковины; крахмаль не подвергается дѣйствію притекающей воды, не увлекается ею изъ клѣцки,

а уходитъ въ отбросъ, въ добываемую при этомъ клейковину. На мельницахъ Рейнгарда (Фиг. 51 и 52) кашица промывается съ большимъ успѣхомъ, т. е. изъ нея извлекается весьма большое количество крахмала. На нѣкоторыхъ заводахъ, работающихъ этимъ механизмомъ, зерно идетъ въ него прямо изъ мочильного резервуара, безъ предварительного плющенія, устранивъ этимъ расходъ на плющильный снарядъ. По словамъ нѣкоторыхъ заводчиковъ, это дѣлается съ большой выгодой и безъ ущерба добываемому продукту.

Крахмалъ, увлеченый водою въ видѣ крахмальной жидкости, отводится въ отстойный или промывный чанъ, гдѣ ему даютъ осѣсть, оставляя его въ покоѣ на нѣсколько сутокъ, подкисляя воду кислою жидкостью изъ опорожненнаго чана, чѣмъ до извѣстной степени вызывается разложеніе клейковины. На четвертыя, а въ теплое время уже на вторыя сутки, кислая вода сливаются, вливается свѣжая, и приступаютъ къ промывкѣ крахмала. Но такъ какъ эта операція при выработкѣ крахмала по эльзассскому способу ничѣмъ не отличается отъ промыванія крахмала, добытаго какимъ либо изъ упомянутыхъ способовъ, то обѣ этомъ рѣчь будетъ ниже.

При примѣненіи способа, предложеннаго въ первый разъ Мартиномъ въ Вервенѣ, въ 1854 г., употребляютъ пшеницу въ видѣ муки, причемъ значительная часть клейковины отдѣляется отъ крахмала при самомъ помолѣ, въ видѣ мелкихъ отрубей, что ставится отчасти въ преимущество этому способу, особенно гдѣ клейковина имѣеть большую цѣнность. Мука замѣшивается съ водой въ густое тѣсто и оставляется въ такомъ состояніи до тѣхъ поръ, пока самыя маленькия частицы совершенно не насытятся водою, для чего требуется лѣтомъ $\frac{1}{2}$ часа, а зимою около 2-хъ. Для образованія тѣста, на 100 частей муки беруть 40 частей воды; тѣсто тщательно промѣшиваютъ, для чего съ выгодаю можно употреблять механическій мѣсильный аппаратъ.

Промывка производится на проволочныхъ ситахъ, частота

ткани которыхъ обозначается № 120; они натягиваются надъ корытами. Надъ ситомъ помѣщается водопроводная труба, оканчивающаяся тонкимъ рукавомъ. Рабочій беретъ извѣстное количество тѣста, обыкновенно вѣсомъ около 10 фун., помѣщаетъ его подъ рукавъ и мѣсить до тѣхъ поръ, пока стекающая вода еще имѣеть молочный видъ; при этомъ онъ сначала примѣняетъ лишь самое незначительное давленіе, которое затѣмъ постепенно увеличивается. При помощи такой тщательной обработки, клейковина, предварительно распределенная равномерно по всему тѣstu, связывается въ мягкую эластическую массу, которая все болѣе и болѣе уплотняется, по мѣрѣ того какъ удаляется крахмалъ,—пока, наконецъ, не останется совершенно чистая клейковина. Затѣмъ точно такимъ же путемъ перерабатывается другая часть и т. д., пока не израсходуется весь запасъ муки.

Для отдѣленія частицъ клейковины, которая могли пройти черезъ сито, крахмальную жидкость оставляютъ въ промывномъ чанѣ въ теченіи двухъ сутокъ, при температурѣ 25—27°; въ это время броженiemъ, вызываемымъ отъ прибавленія кислой воды прежнихъ операций, значительная часть клейковины разлагается, послѣ чего приступаютъ къ промывкѣ крахмала.

Всѣ эти способы производства пшеничного крахмала подвергаются разнымъ измѣненіямъ, состоящимъ, между прочимъ, въ примѣненіи къ нимъ той или другой машины для лучшаго исполненія той или другой операции, взамѣнъ старыхъ аппаратовъ. Подобныя нововведенія и замѣну мы найдемъ почти на каждомъ заводѣ, который, примѣняя выполненіе той или другой операции къ мѣстнымъ условіямъ, находитъ болѣе выгоднымъ замѣнить одну машину другою, даже нерѣдко менѣе производительною. Вообще вопросъ о выборѣ способа долженъ быть разрѣшаемъ самимъ заводчикомъ, мы-же не считаемъ умѣстнымъ входить здѣсь въ подробное обсужденіе его. Дополнимъ сказанное указаніемъ лишь на то, что, для выдѣленія крахмала

изъ бродившой кашицы, на нѣкоторыхъ заводахъ съ успѣхомъ примѣняютъ центробѣжныя машины.

Крахмальная жидкость, полученная при промываніи кашицы изъ бродившаго или небродившаго зерна, или же изъ тѣста, отводится, какъ выше сказано, въ промывной чанъ, который такого же устройства, какъ промывные чаны, употребляемые при производствѣ картофельнаго крахмала и описанные въ IV-й главѣ.

Наполняющая промывные чаны крахмальная жидкость, если окажется слишкомъ густой, разбавляется водою и тщательно перемѣшиваются, что дѣлается при маломъ производствѣ веслами, а при большомъ—механическимъ приспособленіемъ, изображенными на фиг. 3б; послѣ чего крахмалу даютъ осѣсть и не тревожатъ его сутокъ четверо. Болѣе крупныя крахмальные крупинки скорѣе осѣдаютъ на дно чана и образуютъ первый, наиболѣе плотный слой осадка; на него ложится второй слой, состоящій изъ болѣе мелкихъ крахмальныхъ крупинокъ вперемежку съ клейковиной. Этотъ крахмалъ также называется «клейковиннымъ крахмаломъ» и ложится менѣе плотно, чѣмъ чистый; наконецъ, верхній слой осадка состоитъ изъ осѣвшей клейковины и представляетъ собою вязкую, илистую массу сѣроватаго цвѣта; но границы упомянутаго наслоенія на обозначаются такъ рѣзко, какъ у осѣвшаго картофельнаго крахмала.

Когда крахмалъ простоялъ подъ окисшой водой слѣдуемое время (въ холодное время года оно большею частью ограничивается четырьмя днями; лѣтомъ же нерѣдко достаточно и трехъ дней), воду сливаютъ съ поверхности осадка и употребляютъ при новыхъ операціяхъ, или же она идетъ въ отбрось, о которомъ будетъ рѣчь ниже. Спустивъ всю воду, снимаютъ верхній илистый слой, клейковину, отбрасывая его въ особый чанъ или резервуаръ, гдѣ онъ накопляется и подвергается дальнѣйшей обработкѣ, о которой также будетъ сказано ниже. Оставшіеся на днѣ чана оба слоя крахмала, образующіе болѣе или менѣе

плотную массу, — разрыхляются. Эта работа исполняется ручнымъ снарядомъ, имѣющимъ видъ узкой лопатки или широкаго ножа съ длинной ручкой, стальная часть котораго — шириной приблизительно въ 4 дюйма. Этимъ снарядомъ весь осѣвшій крахмалъ обращаютъ въ довольно толстыя стружки или небольшіе куски, освобождая его отъ плотнаго прилеганія ко дну чана, чѣмъ сильно облегчается послѣдующее за этимъ разжиженіе крахмала. Соскобливъ упомянутымъ снарядомъ весь крахмалъ со дна чана, въ него наливаютъ свѣжую воду, покрывая ею крахмалъ дюймовъ на 18, послѣ чего все содержимое тщательно перемѣшиваются и превращается въ водянистую жидкость, которую пропускаютъ черезъ частое сито въ отстойный ящикъ.

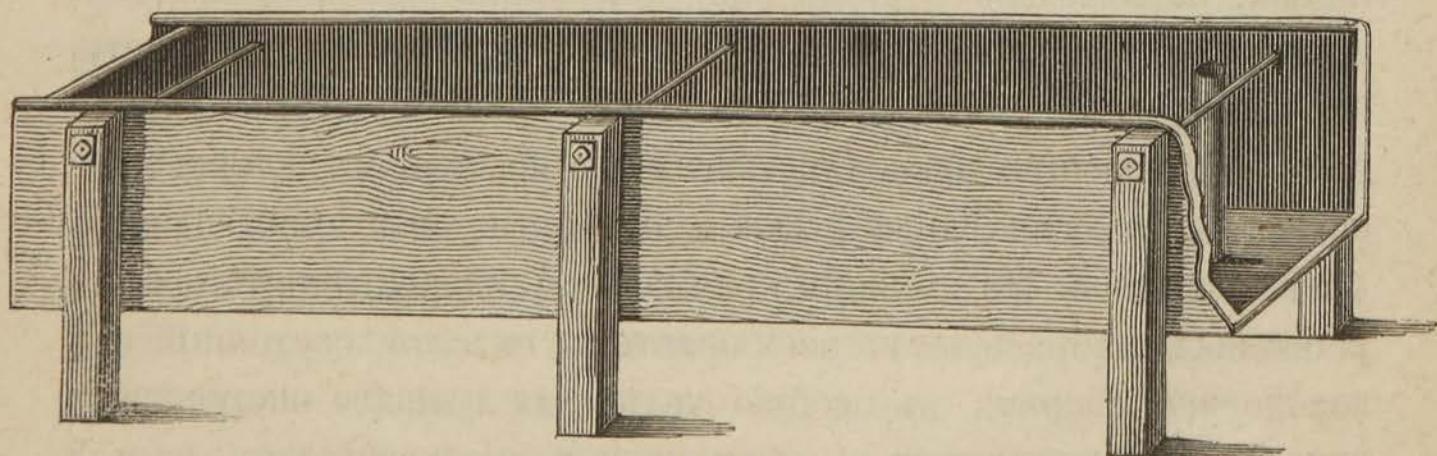
Употребляемое для этого волосяное сито, довольно значительныхъ размѣровъ, должно быть настолько часто, чтобы чрезъ него могли проходить лишь крахмальные кручинки; все-же, что окажется даже незначительно крупнѣе послѣднихъ, должно задерживаться. Для болѣеей прочности сита, ткань его, растянутая надъ деревянною рамою, снизу поддерживается проволокою, перекрещивающейся подъ нею и въ той же деревянной рамѣ. Сито кладется на двѣ полки, лежащія на бортѣ отстойнаго ящика, параллельно одна другой. Работникъ лѣвой рукой держитъ сито, а правой черпаетъ изъ чана крахмальную жидкость, переливая ее на сито, причемъ лѣвой рукой придаетъ послѣднему сотрясающее движеніе, двигая его по полкамъ, чтобы просачивание крахмала черезъ мелкія отверстія сита производилось болѣе успѣшно. По стеканіи крахмальной жидкости черезъ сито, работникъ выбрасываетъ весь остатокъ съ сита, состоящей изъ клейковины и проч., въ особую кадь; для лучшаго опорожненія сита, его стряхиваютъ о края кади и сполоскиваютъ чистой водой. Въ случаѣ засоренія ткани клейковиною во время работы, вслѣдствіе чего задерживается въ ситѣ крахмальная жидкость, въ сито слѣдуетъ прилить чистой воды, дабы тѣмъ открыть путь крахмальной жидкости. Для лучшаго очищенія сита

отъ засоряющей его клейковины, работнику слѣдуетъ имѣть подъ рукою щетку, которой онъ могъ бы прочищать отверстія послѣ ополаскиванія сита, по пропусканіи каждой партіи.

Если къ концу этой работы крахмальная жидкость въ промывномъ чанѣ начнетъ осаживаться (что почти неизбѣжно), то необходимо на время прекратить процѣживаніе, прибавить въ чанъ свѣжей воды и вторично размѣшать, послѣ чего продолжается процѣживаніе. Въ это время слѣдуетъ также взбалтывать процѣженную крахмальную жидкость, не давая ей осѣдать, до наполненія ею отстойнаго ящика; это дѣлается для того, чтобы мельчайшая клейковина, проскользнувшая черезъ сито вмѣстѣ съ крахмаломъ, могла лучше отдѣлиться отъ послѣдняго.

По окончаніи работы, сито слѣдуетъ тщательно промывать горячею водою, прочищая отверстія тонкою щеткою. Отъ тщательного очищенія сита, послѣ каждого раза употребленія его, зависитъ успѣхъ дѣла; притомъ слѣдуетъ всегда имѣть нѣсколько тонкихъ ситъ, дабы каждый разъ послѣ ихъ употребленія и промывки можно было давать имъ хорошенъко просохнуть.

Отстойный ящикъ, употребляемый при производствѣ пшеничнаго крахмала, изображенъ на Фиг. 53. Онъ состоитъ изъ



Фиг. 53.

толстыхъ двухдюймовыхъ досокъ, причемъ продольныя стѣны его связаны желѣзными прутьями. Ящикъ стоитъ на ногахъ, высота его около 40 дюйм., ширина около 36 дюйм., длина про-

извольная, причемъ выгоднѣе не дѣлать ихъ слишкомъ длинными, а лучше дополнить численностью. Въ такихъ небольшихъ ящи-
кахъ крахмалъ нѣсколько лучше отстаивается и удобнѣе отдѣ-
ляется отъ осѣвшей на немъ примѣси.

Процѣдивъ черезъ сито крахмальную жидкость въ ящики, которые также снабжены отверстіями для спуска воды, ее тща-
тельно размѣшиваютъ и даютъ осѣсть, оставляя въ покой дня
три. На третыи сутки воду спускаютъ, и если оставшаяся масса
не окрашиваетъ лакмусовую бумажку въ розовый цвѣтъ, то всѣ
кислоты на столько удалены изъ крахмала, что промывка счи-
тается оконченнаю, если это дозволяетъ чистота крахмала. Если-
же бумага окрасится въ розовый цвѣтъ, то необходимо снова
налить свѣжей воды, всю массу хорошенько размѣшать, дать ей
осѣсть и, спустивъ воду вторично, испытать присутствіе кисло-
ты, повторяя промывку до тѣхъ поръ, пока бумага не переста-
нетъ окрашиваться въ розовый цвѣтъ. Не смотря на то, что съ
каждою лишнею промывкою крахмалъ получаетъ болѣе бѣлый
цвѣтъ, лишняго мытья избѣгаютъ, и крахмалъ промываются лишь
настолько, насколько то требуется для удаленія кислотъ и для
достиженія необходимой бѣлизны. Избѣгаютъ лишней промывки
потому, что при этомъ крахмалъ теряетъ свойство липнуть и со-
хранять въ сухомъ состояніи ту форму, которую ему придаютъ
по требованію рынка. Спустивъ воду по окончательной промывкѣ
крахмала, удаляютъ илистую слизь (если таковая окажется) и
соскабливаютъ острымъ орудіемъ незначительный слой нечистаго
крахмала, пока крахмалъ не будетъ совершенно чистъ; соскоб-
ленное складывается въ особый резервуаръ и далѣе перерабаты-
вается на второй сортъ; чистый же крахмалъ вынимается изъ
ящика и переходитъ въ сушильное отдѣленіе.

Какъ мы уже говорили въ главѣ II, пшеничный крахмалъ,
не исключая и первыхъ сортовъ его, всегда содержитъ значи-
тельно большую примѣсь клейковины, чѣмъ картофельный, вслѣд-
ствіе невозможности вполнѣ выдѣлить ее изъ пшеничного крах-

мала, такъ какъ она отличается болѣшею мелкостью. Присутствіе мелкой клейковины нерѣдко придаетъ крахмалу желтоватый оттѣнокъ, въ ущербъ его достоинству, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда рынокъ требуетъ бѣлизны.

Чтобы придать крахмалу болѣшую бѣлизну, Мартинъ¹⁾, при послѣднемъ промываніи крахмала, прибавлялъ Ѣдкаго натра. Если крахмаль промывается на наклонной плоскости (см. фиг. 37), то, пропустивъ разъ черезъ плоскость, его промышиваютъ чистой водой и прибавляютъ столько Ѣдкаго натра, чтобы лакмусовая бумага окрашивалась въ синій цвѣтъ; послѣ надлежащаго дѣйствія натра, содержимое разбавляется чистою водою и пропускается черезъ мелкое волосяное сито (№ 200) по наклонной плоскости, послѣ чего промывка окончена. Мартинъ уверяетъ, что, при такомъ способѣ, получается значительно большее количество крахмала первого сорта, чѣмъ при обыкновенной промывкѣ. Мелкія частицы клейковины отъ дѣйствія натра сильно разбухаютъ, легче удерживаются ситомъ и вполнѣ отдѣляются отъ крахмала.

По опытамъ Наша (Nash)²⁾, лучше употреблять амміакъ, который, дѣйствуя на клейковину и прочую примѣсь, не измѣняетъ крахмала, а потому и заслуживаетъ предпочтенія передъ Ѣдкимъ натромъ или кали. По опытамъ Наша, амміакъ можно употреблять въ видѣ жидкости въ 0,945 уд. в., или же въ газообразномъ состояніи. Въ послѣднемъ случаѣ пропускаютъ его посредствомъ рефригераторовъ черезъ чаны, въ которыхъ находится сырой крахмаль; въ первомъ же случаѣ амміакъ употребляютъ передъ послѣдней промывкой крахмала, до процѣживанія черезъ сита.

Галль (Hall)³⁾ предлагаетъ, для освобожденія крахмала отъ желтаго оттѣнка, обрабатывать его хлористой известью. Для

¹⁾ Polytechn. Centralbl. 1848, S. 927.

²⁾ Mechan. Mag. Vol. 41, p. 214.

³⁾ Bull. de la Soc. d'Eucour. 1852, p. 785.

этого онъ беретъ растворъ, $4\frac{1}{2}$ фунт. хлористой извести на 10 вед. воды ($1\frac{1}{2}$ кил. на 100 літр.). Послѣ окончательной промывки крахмала, на каждые 2,44 ф. (1 кил.) послѣдняго льютъ 0,73 ведра (9 літр.) упомянутаго хлористаго раствора; размѣшивъ всю смѣсь надлежащимъ образомъ, прибавляютъ еще 1,62 ведра (20 літр.) воды, послѣ чего даютъ крахмалу осѣсть. По осажденіи крахмала, спускаютъ воду, обливаютъ крахмаль растворомъ сѣрной кислоты въ 0,73 ведр. (9 літр.) воды; все это смѣшивають, прибавляютъ на каждый килограммъ (2,44 фунт.) крахмала по 1,45 ведр. (18 літр.) воды, крахмалу даютъ осѣсть на дно, послѣ чего спускаютъ всю скопившуюся на осѣвшемъ крахмалѣ жидкость; крахмаль еще разъ тщательно промывается свѣжею, чистою водою, послѣ осѣданія освобождается отъ стоящей на немъ воды и поступаетъ въ сушильное отдѣленіе. Подобный крахмаль, по словамъ Галля, отличается поразительной бѣлизной и удерживаетъ это цѣнное достоинство при крахмаленіи, передавая бѣлизну и накрахмаленнымъ предметамъ.

При промывкѣ пшеничного крахмала, центробѣжныя машины употребляются съ такимъ же успѣхомъ, какъ и при выработкѣ картофельного крахмала.

Соскобленный и скопившійся «клейковинный крахмаль», по окончаніи кампаніи, подвергается вторичной переработкѣ; изъ него добывается второй сортъ пшеничного крахмала. Способъ переработки клейковинного крахмала ничѣмъ не отличается отъ примѣняемаго при переработкѣ бураго, снимаемаго съ первого сорта, картофельного крахмала; поэтому мы считаемъ излишнимъ останавливаться на этомъ предметѣ.

Спустивъ всю воду съ крахмала, ему даютъ слегка просохнуть; иначе было бы трудно вынуть его изъ ящика. На нѣкоторыхъ небольшихъ заводахъ, для ускоренія, кладутъ просушенное полотно на поверхность крахмала, а на полотно — мелкій, хорошо высушенный гипсъ, или же крахмаль втораго сорта, которые, будучи хорошо высушены, съ жадностью поглощаютъ изъ крах-

мала воду, послѣ чего приступаютъ къ опорожненію ящика. Изъ ящика крахмаль вынимается, съ помощью вышеописанного ножика, квадратными кусками, приблизительно въ 12 дюйм. ширины и такой же длины. Въ такомъ состояніи крахмаль еще слишкомъ сыръ, содержить еще слишкомъ большое количество воды, чтобы могъ выдержать даже естественную сушку. Его переносятъ въ теплое, сухое помѣщеніе съ пористымъ поломъ или полками изъ жженаго гипса, причемъ полъ и полки, на которые кладутъ куски крахмала, должны быть чисты. Положенные куски крахмала, сверхъ того, покрываются небольшими плитками хорошо выжженной глины или гипса, которыя передъ тѣмъ должны быть просушены при высокой температурѣ. Пористыя поверхности надъ крахмаломъ и подъ нимъ освобождаютъ его отъ значительной части воды, послѣ чего, черезъ 24 часа, его можно подвергнуть естественной или искусственной сушкѣ при низкой температурѣ. На большихъ заводахъ такое извлеченіе воды производится посредствомъ воздушного насоса: это устраниетъ хлопотливое высушиваніе холстомъ, пористыми плитами и проч.; но послѣдніе способы могутъ быть пригодны при маломъ производствѣ.

Крахмаль, уже утратившій значительную часть воды, подвергается предварительной просушкѣ въ сушильняхъ, устраиваемыхъ лѣтомъ, въ теплую погоду, на чердакѣ, безъ искусственного подогреванія, но съ достаточной вентиляціей, зимою же—вблизи сушильни, причемъ воздухъ нагревается до теплоты комнатнаго воздуха. Для предварительной просушки куски крахмала ставятъ ребромъ на рамы, обтянутыя холстомъ и располагаемыя въ видѣ полокъ. Устанавливаютъ куски на известномъ, не черезчуръ близкомъ другъ отъ друга разстояніи, подвергая ихъ полному доступу вѣтра. При просушиваніи крахмала лѣтомъ на чердакѣ, слѣдуетъ заботиться о достаточной вентиляціи и доступѣ вѣтра, оберегая при этомъ крахмаль отъ косаго дождя, увлажняющаго его, или отъ лучей солнца, отъ которыхъ крах-

маль принимаетъ желтый оттѣнокъ. Нужно слѣдить за тѣмъ, чтобы вода, выходящая изъ крахмала въ видѣ паровъ, могла улетучиваться изъ помѣщенія, не осаждаясь въ немъ; иначе испарившаяся вода снова сгустится въ воду и, въ видѣ капель, опять попадетъ въ крахмалъ, замедляя этимъ просушку и ухудшающая качество его.

Если крахмалъ просохъ настолько, что хруститъ при сжиманіи между пальцами, то пора перенести его въ сушильню съ высокой температурой. При предварительной сушкѣ, куски крахмала дѣлаются шершавыми съ поверхности и начинаютъ слегка лущиться; этотъ тонкій, поверхностный слой принимаетъ также болѣе темную окраску отъ осѣвшей на него пыли и грибковъ. Просушенные куски освобождаются отъ отщепившейся поверхности, которую оскабливаютъ ножомъ, и затѣмъ поступаютъ въ сушильню. Оскобленный крахмалъ или перерабатывается на пудру, или же получаетъ другое употребленіе.

Крахмалъ, поступающій въ продажу въ плиткахъ, передъ окончательной просушкой формулируется. Крахмалъ, идущій въ продажу кристаллообразными кусками, раньше окончательной просушки обвертывается большими кусками въ бумагу, вслѣдствіе чего онъ, при болѣе высокой температурѣ, растрескивается на куски произвольной величины и кристаллообразной формы, которая цѣнится въ крахмалѣ. Крахмалъ, поступающій въ продажу въ видѣ кусочковъ известной формы—изогнутыхъ призмъ, цилинровъ или палочекъ, формуется слѣдующимъ образомъ: сырой крахмалъ смѣшиваются съ небольшимъ количествомъ крахмального клейстера, отчего получается густое тѣсто, которое особыми снарядами выдавливаются изъ воронки съ нѣсколькими отверстіями желаемой формы; выдавленное тѣсто принимаетъ форму отверстій и падаетъ на плетенки, на которыхъ и сушиится.

Раньше наполненія крахмаломъ, сушильня постепенно нагревается до 31—32° Ц.; затѣмъ въ нее поступаетъ (при этой

температура) предварительно просушенный крахмалъ, также ставится ребромъ на рамы, обтянутыя холстомъ, или же укладывается соотвѣтственно формѣ, причемъ куски не должны прикасаться другъ къ другу, для прохожденія между ними теплого воздуха. Куски крахмала устанавливаются такимъ образомъ, чтобы между кусками оставалось пустое пространство въ дюймъ. Если куски, поставленные на ребро, не стоятъ, то прибѣгаютъ къ помощи лучинъ, которыя подкладываютъ подъ тотъ край, на который они валятся. Температура постепенно возвышаются, доводя ее до 60° Ц., на чёмъ и оканчивается пресушка крахмала. Не смотря на вытяжныя трубы, которыя всегда устраиваются въ сушильняхъ, вентиляція посредствомъ ихъ однѣхъ все-таки недостаточна; крахмалъ, перенесенный въ высокую температуру, въ началѣ сушки сильно отдѣляетъ изъ себя воду, которая въ видѣ пара поднимается кверху, откуда должна быть отведена, дабы не осѣла опять на крахмалъ; поэтому, для усиленія вентиляціи, надо открыть окна и двери; послѣ выхода пара изъ сушильни, двери и окна опять затворяютъ: дальнѣйшій отводъ паровъ производится лишь посредствомъ вытяжныхъ трубъ.

Въ началѣ сушки температура не должна превышать 32° Ц., по той же причинѣ, какъ и при сушкѣ картофельнаго крахмала, а именно: если подвергнуть его въ началѣ сушки высшей температурѣ, то можетъ образоваться клейстеръ, или же крахмаль снаружи окрѣпнетъ настолько, что не будетъ пропускать еще содержащуюся внутри воду, растрескается и разсыпется на мелкіе кусочки. Во все время сушки температуру должно поддерживать днемъ и ночью; окончательная сушка, при возвышении температуры — отъ 32° до 60° Ц. (причемъ послѣдняя температура должна дѣйствовать продолжительное время), длится въ теченіе сутокъ. Сушку подлежитъ производить партіями; пока сушится одна партія, нельзя вносить въ сушильню второй партіи; иначе влага, испаряющаяся изъ внесенного крахмала, впи-

тается уже просушеннымъ крахмаломъ, снова увлажнить его, отчего ухудшится его качество.

Окончательно просушенный крахмалъ поступаетъ изъ сушильни въ помѣщеніе, гдѣ его разбираютъ по сортамъ и упаковываютъ въ вѣсовые покаты, ящики или бочки, выложенные внутри бумагой.

Говоря о сравнительномъ достоинствѣ разныхъ способовъ, мы указали на то, что преимущество производства безъ броженія передъ способомъ броженія заключается въ полученіи большаго количества клейковины и прочихъ питательныхъ веществъ, въ видѣ отброса. При производствѣ крахмала броженіемъ, клейковина добывается въ самомъ незначительномъ количествѣ, и при томъ въ состояніи, годномъ лишь на кормъ свиньямъ. При производствѣ безъ броженія, выходъ клейковины, равно какъ и оболочки зерна, настолько значителенъ, что вопросъ объ утилизациіи ихъ заслуживаетъ вниманія.

Въ хозяйствахъ, клейковину и оболочки зерна всего выгоднѣе употреблять въ кормъ скоту, въ особенности же въ молочномъ хозяйствѣ, или для откармливанія скота и свиней. При такомъ кормѣ, мясо свиньи дѣлается плотнымъ. Названные отбросы лучше скармливать въ обваренномъ видѣ, или же обливъ ихъ водою слѣдуетъ всю массу согрѣть до 75° Ц., а затѣмъ давать этотъ кормъ въ томъ видѣ, какъ обыкновенно скармливаются отруби.

На городскихъ или пригородныхъ заводахъ, гдѣ скармливаніе клейковины не можетъ принести надлежащей выгоды, она имѣеть болѣе выгодный сбытъ, въ переработанномъ состояніи, на макаронные заводы, или же передѣлывается въ хлѣбъ (этотъ видъ утилизациіи встрѣчается въ западной Европѣ).

Переработка клейковины въ хлѣбъ представляетъ большія трудности, такъ какъ нѣкоторые сорты муки, употребляемые для этой цѣли, даютъ хлѣбъ безвкусный и тяжелый для желудка; лучшій суррогатъ получается, кажется, въ томъ случаѣ, когда

смѣшиваются клейковину съ варенымъ картофелемъ. Задача обращенія клейковины въ цѣнныя продукты была впервые решена братьями Веронъ (Veron): они предложили особый способъ подъ названіемъ зерненія. Онъ состоитъ въ слѣдующемъ: смѣсь равныхъ частей клейковины и муки сжимаютъ въ продолговатые куски, которые, во избѣженіе слипанія ихъ между собою, пересыпаются мукою; эти куски пропускаются между двумя желѣзными валами, отчего превращаются въ продолговатыя крупинки, котораяя точно также пересыпаются мукою и слегка высушиваются въ особыхъ помѣщеніяхъ, токомъ воздухъ, нагрѣтымъ до 30° — 40° Ц. Полученная такимъ образомъ масса зеренъ сортируется, помошью ситъ, на четыре сорта, смотря по ихъ величинѣ. Зерновая клейковина, представляющая слѣдовательно, смѣсь собственно клейковины и муки, можетъ быть употребляема во всякое время, весьма удобна и содержитъ около 70 процентовъ клейковины собственно, т. е. болѣе чѣмъ вдвое противъ обыкновенной муки, хотя въ томъ же химическомъ состояніи. Клейковину въ этомъ видѣ можно употреблять для супа и проч.; она хороша также для перевозки и храненія впрокъ. Слѣдовательно, при устройствѣ такого крахмального завода, на которомъ крахмаль отдѣляютъ по способу Мартина, а клейковина перерабатывается по способу братьевъ Веронъ, производство состоить въ раздѣленіи переработываемаго количества муки на опредѣленную часть крахмала и на остатокъ, который весьма богатъ клейковиною и потому представляетъ питательнѣйшую муку.

Вода, спускаемая изъ отстойныхъ ящиковъ и промывныхъ чановъ, употребляется съ большою выгодою при кормленіи рогатаго скота, въ нагрѣтомъ состояніи (до 75° Ц.), для обвариванія соломеной и клеверной рѣзки, или же для обварки отрубей и прочаго сухаго концентрированного корма. Но эта вода, равно какъ и вода изъ бродильныхъ чановъ, при спускѣ ея въ озера или рѣки съ медленнымъ теченіемъ, распространяетъ зловоніе, портить

воду, и по мнѣнію «Conseil de salubrité» во Франціи, вредно вліяетъ на здоровье обитателей; поэтому, если вода эта не утилизируется на кормъ или орошеніе полей (на что она также употребляется съ выгодою), ее слѣдуетъ, передъ спускомъ, дезинфицировать, какъ и воду, стекающую съ картофельно-крахмального завода; образовавшійся при этомъ иловатый осадокъ — тоже цѣнное удобреніе, богатое фосфорною кислотою и азотомъ.

При устройствѣ крахмального завода, примѣненіе того или другаго способа выработки крахмала должно решаться по соображеніи съ мѣстными условіями. Невозможность выгодно сбыть или использовать клейковину въ большомъ количествѣ, добытую при способѣ Мартина, часто можетъ заставить предпочесть менѣе совершенный, но для данной мѣстности болѣе выгодный способъ добыванія крахмала броженіемъ, и наоборотъ: при высокой цѣнѣ на клейковину, способъ Мартина всегда заслуживаетъ предпочтенія, даже при меньшемъ выходѣ крахмала. Рѣшеніе этого вопроса мы предоставляемъ лицамъ, желающимъ строить заводъ; приведемъ лишь цифровыя данныя о выходѣ крахмала при добываніи его разными способами; данные эти большею частью доставлены заводчиками.

При переработкѣ пшеницы по старому способу — съ броженіемъ — и употребленіи центробѣжной машины, каждыя 100 частей пшеницы давали:

Крахмала высшаго достоинства.....	58,968
Клейковины или клейковиннаго крахмала	5,578
Зерновыхъ оболочекъ.....	11,467
Осадокъ въ промывной и бродильной водахъ..	23,987

Составъ:
Клейковины. Зерн. оболочекъ.

Воды.....	8,720	11,700
Бѣлковины.....	26,188	10,156
Извести и магнезіи.....	0,376	0,301

	С о с т а в ъ:
	Клейковины. Зерн. оболочекъ.
Фосфорной кислоты	0,871 0,393
Жира, крахмала и проч.	63,845 77,450
При переработкѣ по эльзасскому способу, изъ 100 частей:	
Крахмала высокаго качества.	51,939
Отброса въ видѣ клейковины, зерн. оболочекъ и проч.	34,420
Осадокъ въ промывной водѣ.	13,641
100 частей отброса содержали:	
Воды.	9,040
Бѣлковины	27,781
Извести и магнезій	0,491
Фосфорной кислоты.	0,746
Жира, крахмала и проч.	61,942
При переработкѣ пшеницы по способу Мартина, изъ 100 частей муки:	
Крахмала высокаго качества.	40,03
Клейковины.	54,32
Осадокъ въ водѣ.	5,65
100 частей клейковины содержали:	
Воды.	10,86
Бѣлковины.	21,62
Крахмала, жира и проч.	67,52

ГЛАВА IX.

Производство декстрина.

Приготовленіе декстрина, или искусственной камеди, принадлежитъ къ новѣйшимъ техническимъ производствамъ. Еще въ 1838 году производство это не имѣло техническаго, промыш-

ленного характера, что подтверждается премией въ 2000 франковъ, которую «Société d'Encouragement» опредѣлило выдать тому заводу, который доведетъ свою производительность до выработки 100 килогр. (6 пуд.) декстрина въ день. Въ 1838 году Франція расходовала аравійской и сенегальской камеди болѣе чѣмъ на 125,000 франковъ.

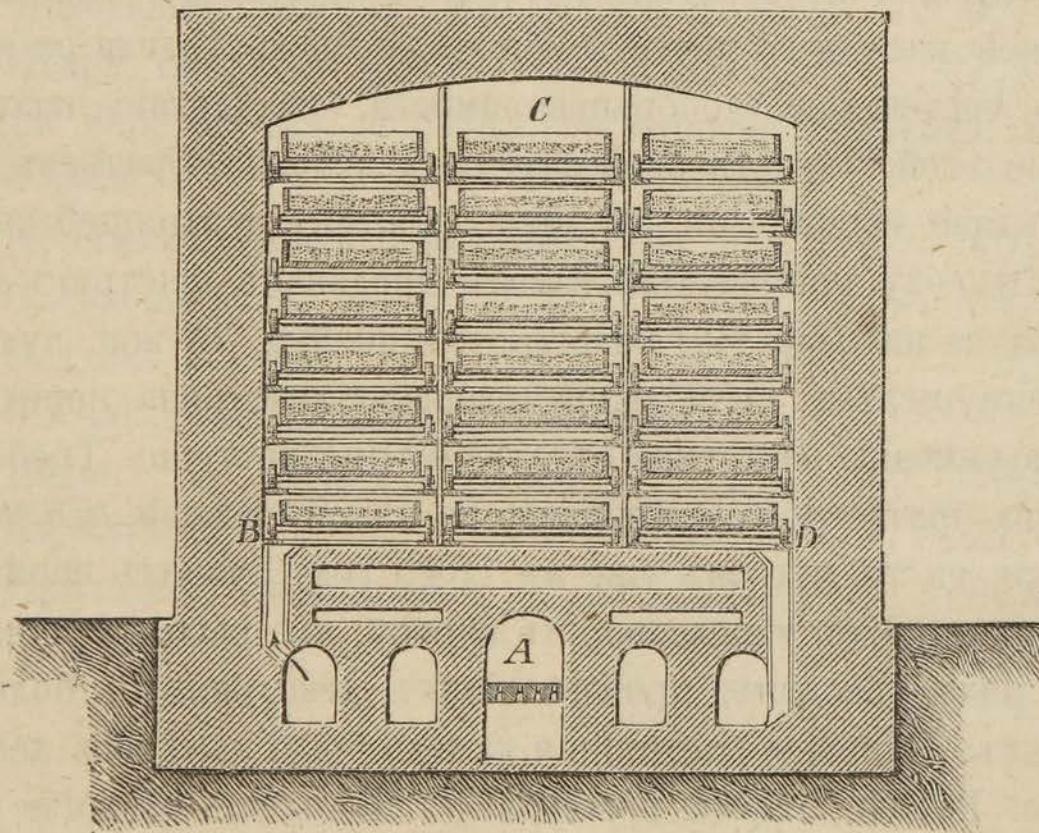
Упомянутой преміи удостоился заводъ братьевъ Гёзе въ Птиль-Вильтъ близъ Парижа (Frères Heuzé, Petite Vilette), который впервые давель производство декстрина до размѣровъ заводской производительности, именно болѣе 400 килогр.=около 25 пуд. декстрина въ день. Заводъ братьевъ Гёзе уже въ то время производилъ декстринъ въ видѣ двухъ сортовъ — совершенно бѣлый и желтоватый, которые не только не уступали естественной камеди по качеству, но даже превосходили ее въ отношеніи чистоты и удоборастворимости, вслѣдствіе чего употребленіе этой искусственной камеди (декстрина) братьевъ Гёзе представляло выгоду въ 50 проц. противъ настоящей камеди. Въ 1840 году упомянутый заводъ продавалъ декстринъ по 80 франковъ за каждые 100 килогр., или по 3 р. 23 коп. пудъ.

Преимущества чисто выработанного декстрина передъ настоящею камедью заставили отдать ему предпочтеніе. Требованіе декстрина братьевъ Гёзе возрасло до такой степени, что заводъ, не смотря на то, что онъ уже въ 1845 году принялъ громадные размѣры, не могъ удовлетворять спросу, что вызвало появленіе цѣлаго ряда заводовъ, производящихъ декстринъ въ большихъ размѣрахъ. Впервые настоящая камедь была замѣнена декстриномъ въ Руанѣ, откуда перешла въ Больбекъ и многіе другіе города департамента Эры; впослѣдствіи употребленіе декстрина вмѣсто настоящей камеди распространилось въ Эльзасѣ, перешло въ Бельгію, Англію, и въ настоящее время почти во всѣхъ производствахъ, где требуется камедь, она съ выгодою замѣняется искусственнымъ продуктомъ — декстриномъ.

Мы уже говорили (въ главѣ I), что крахмаль превращается

въ декстринъ отъ нагрѣванія его извѣстное время при температурѣ 200 до 250° Ц., а также отъ дѣйствія на него разныхъ кислотъ, при извѣстной температурѣ; наконецъ, крахмалъ переходитъ въ декстринъ подъ вліяніемъ діастаза, при температурѣ 60—70° Ц. Этими свойствами крахмала пользуются и при заводскомъ производствѣ декстрина, добывая его троекимъ способомъ: или при возвышенной температурѣ, или посредствомъ кислотъ, или же дѣйствиемъ діастаза.

На заводахъ, производящихъ декстринъ посредствомъ высокой температуры, операція эта ведется въ печахъ особаго устройства, или черезъ нагрѣваніе масляной ванной. Довольно распространена печь Пайена, изображенная на Фиг. 54, въ $\frac{1}{40}$ дѣйстви-



Фиг. 54.

тельной величины. Она состоитъ изъ камеры BCD , въ которой на желѣзныхъ перекладинахъ ставятся плоскіе ящики изъ желтой мѣди, а на нихъ насыпается крахмалъ тонкимъ слоемъ. На очагѣ A горить топливо; пламя и продукты горѣнія проходятъ

по особымъ каналамъ и уходить въ трубу. Около очага между каналами расположено нѣсколько камеръ, которые видны на чертежѣ по обѣ стороны очага; онѣ сообщаются съ печью посредствомъ нѣсколькихъ вертикальныхъ каналовъ, находящихся по сторонамъ. Когда на очагѣ горитъ огонь, горячій воздухъ, находящійся въ камерахъ, поднимается вверхъ, въ пространство *BCD*, передаетъ теплоту находящемуся тамъ крахмалу, становится относительно тяжелѣе и спускается въ нижнія камеры, по одному изъ каналовъ. Такимъ образомъ происходитъ постоянное теченіе воздуха, теплого вверхъ, а холоднаго — внизъ. Открывая болѣе или менѣе вертикальные каналы, по которымъ движется воздухъ изъ нижнихъ камеръ въ верхнія, мы можемъ по произволу усилить или ослабить нагреваніе. Если процессъ ведется осторожно, то декстринъ выходитъ со слабымъ, желтоватымъ оттенкомъ. Въ пространствѣ *BCD* температура поддерживается довольно равномерно въ 212 до 275° Ц. (170 до 220° Р.). Печь эта, какъ видно изъ рисунка, очень простаго устройства, но имѣетъ больше недостатки, затрудняющіе производство чистаго декстрина. Главнымъ недостаткомъ этой печи слѣдуетъ считать невозможность поддерживать постоянно равномерную температуру, отчего декстринъ нерѣдко получаетъ темный цветъ. Вслѣдствіе того, что крахмаль лежитъ въ плоскихъ ящикахъ, недопускающихъ тщательнаго переворачиванія крахмала, переработка пшеничнаго крахмала въ декстринъ, въ этой печи идетъ болѣе успѣшно, чѣмъ переработка картофельнаго крахмала, по той причинѣ, что картофельный крахмаль, какъ видно изъ описанія физическихъ качествъ его, отъ высокой температуры растрескивается и распадается въ мелкій порошокъ. Распавшійся въ мелкій порошокъ картофельный крахмаль образуетъ болѣе плотную массу, чѣмъ пшеничный, неизмѣняющейся отъ высокой температуры своей крупчатой формы; вслѣдствіе уплотненія, верхній слой картофельнаго крахмала, состоящей изъ мельчайшихъ кручинокъ, обугливается, что и дѣлаетъ невозмож-

нымъ добывать декстринъ изъ картофельного крахмала посредствомъ высокой температуры, если не перемѣшивать его во все время этой операциі. Толщина слоя крахмала въ плоскихъ ящикахъ не должна превышать $1\frac{1}{2}$ дюймовъ.

Кромѣ того, перерабатываютъ крахмаль въ декстринъ чрезъ нагрѣваніе въ мѣдныхъ или желѣзныхъ цилиндрахъ, которые прикреплены на осяхъ и врашаются внутри печки до тѣхъ поръ, пока не пойдетъ дымъ, по запаху схожій съ пригорѣлымъ хлѣбомъ. По своему устройству, эти печи съ цилиндрами похожи на зерносушилку Каде-де-Во, но лишь въ уменьшенномъ видѣ, или же напоминаютъ жареніе кофе въ цилиндрическомъ барабанѣ, врачающемся на оси. При подобномъ устройствѣ, невозможно поддерживать постоянно равномерную температуру, въ особенности если цилиндръ ничѣмъ не отдѣляется отъ топки и находится непосредственно надъ послѣдней; это неудобство отчасти устраняется отдѣленіемъ врачающагося цилиндра отъ топки желѣзнымъ листомъ, благодаря чему онъ окруженъ болѣе равномерно, нагрѣтымъ воздухомъ. На нѣкоторыхъ мелкихъ заводахъ пшеничный крахмалъ перерабатывается въ декстринъ въ подобныхъ цилиндрахъ, хотя получаемый въ этихъ случаяхъ продуктъ, равно какъ и при примѣненіи печей Пайена, отличается желтоватымъ или буроватымъ цвѣтомъ, который дѣлаетъ его негоднымъ во многихъ производствахъ, напр. при печатаніи тканей въ свѣтлые цвѣта. Картофельный крахмалъ во все нельзя нагрѣвать такимъ образомъ, ибо, какъ уже было сказано, онъ при нагрѣваніи обращается въ мелкій порошокъ или пыль, которая обугливалась бы на стѣнкахъ цилиндра.

Рей (Lucian Rey), при добываніи декстрина нагрѣваніемъ въ цилиндрахъ, предлагаетъ слѣдующій приемъ, дающій возможность переработки и картофельного крахмала. Берутъ 20 килогр. (48,8 фунт.) картофельного крахмала, 20 литровъ (1,62 ведра) воды, прибавляютъ 500 граммовъ (1,22 Ф.) квасцовъ въ порошкѣ, всю смѣсь кладутъ въ котелъ съ 35 литр. (2,48 ведра) ки-

пящей воды. Когда образование клейстера прекратится, массу перекладывают въ деревянный чанъ, прибавляютъ свѣжаго крахмала до тѣхъ поръ, пока не образуется твердое мѣсто, которое рѣжутъ на куски и въ сухомъ видѣ нагрѣваютъ въ цилиндрахъ.

На нѣкоторыхъ заводахъ Англіи, для добыванія декстрина употребляются цилиндры изъ желѣзной жести, лежащіе на печи и получающіе вращеніе вокругъ своей оси. Цилиндры эти уложены на печахъ съ незначительнымъ наклономъ. Съ высокаго конца цилиндръ наполняется сухимъ крахмаломъ, который, медленно проходя черезъ вращающійся цилиндръ, нагрѣтый до 200° Ц., выпадаетъ изъ нижняго конца превращеннымъ въ декстринъ. Существуютъ заводы, вырабатывающіе такимъ образомъ до 200 пуд. декстрина въ день. Но подобной переработкѣ въ декстринъ можетъ подвергаться лишь пшеничный крахмаль, необладающій такой способностью обугливаться, какъ крахмаль картофельный.

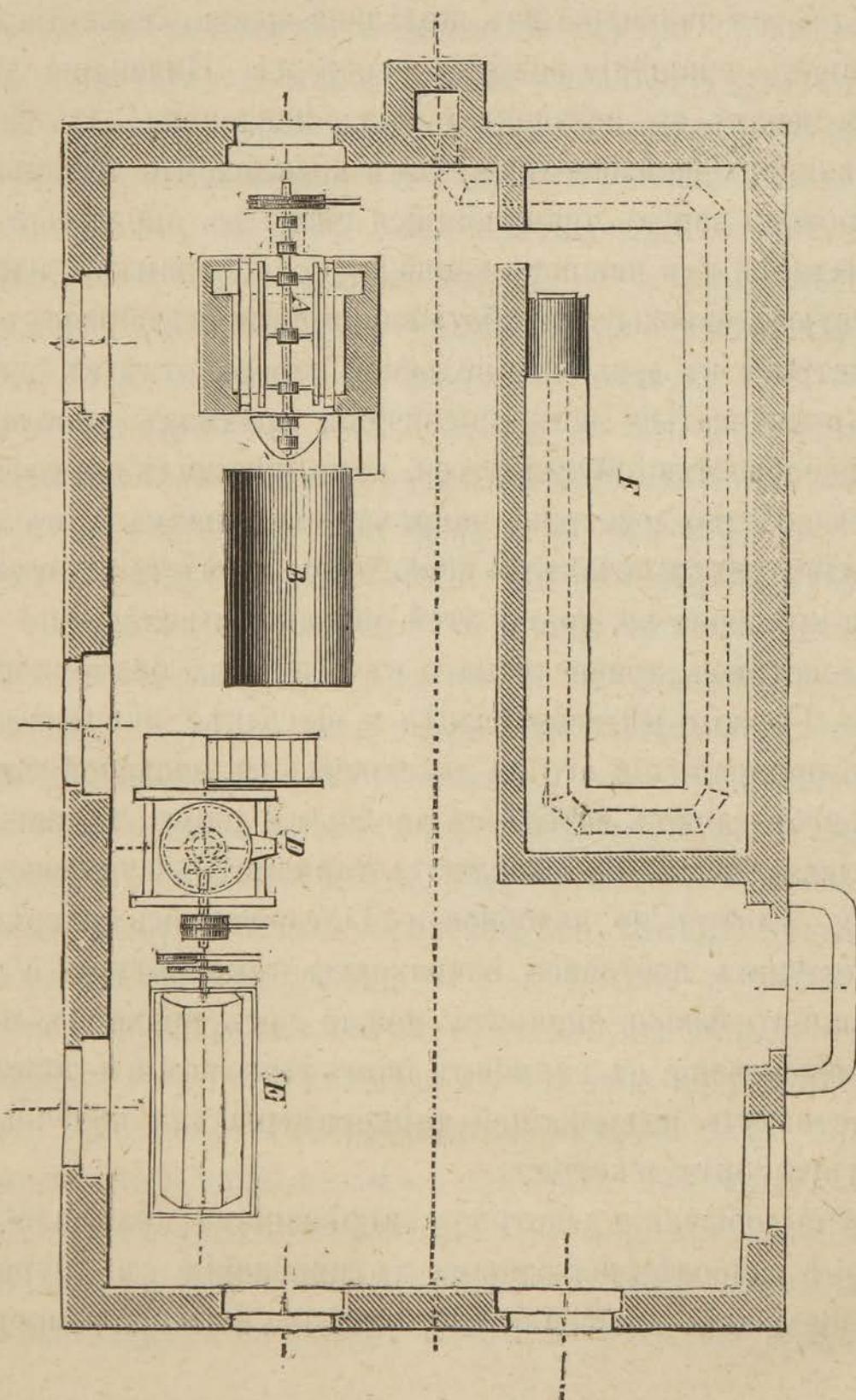
Производство декстрина нагрѣваніемъ крахмала въ описанныхъ цилиндрахъ и печахъ — невыгодно, вслѣдствіе частаго обугливанія крахмала во время этой операциіи и вслѣдствіе выхода бураго декстрина, причисляемаго къ низшимъ, болѣе дешевымъ сортамъ. Гораздо цѣлесообразнѣе и выгоднѣе нагрѣвать крахмаль (до превращенія его въ декстринъ) въ масляной банѣ. Для этого приготовляютъ котель съ двойнымъ дномъ, въ нижній со судъ наливаютъ масло, вставляютъ термометръ и умѣряютъ температуру, смотря по надобности. Осторожнымъ нагрѣваніемъ можно получить постоянно одинаковую температуру, а при помощи вращательнаго аппарата можно весь крахмаль привести въ соприкосновеніе съ верхнимъ дномъ этого котла и такимъ образомъ достигнуть надлежащей температуры для полученія того или другаго сорта декстрина.

Считая добываніе декстрина нагрѣваніемъ крахмала въ масляной банѣ наиболѣе выгоднымъ въ сравненіи съ другими способами добыванія декстрина посредствомъ высокой температуры,

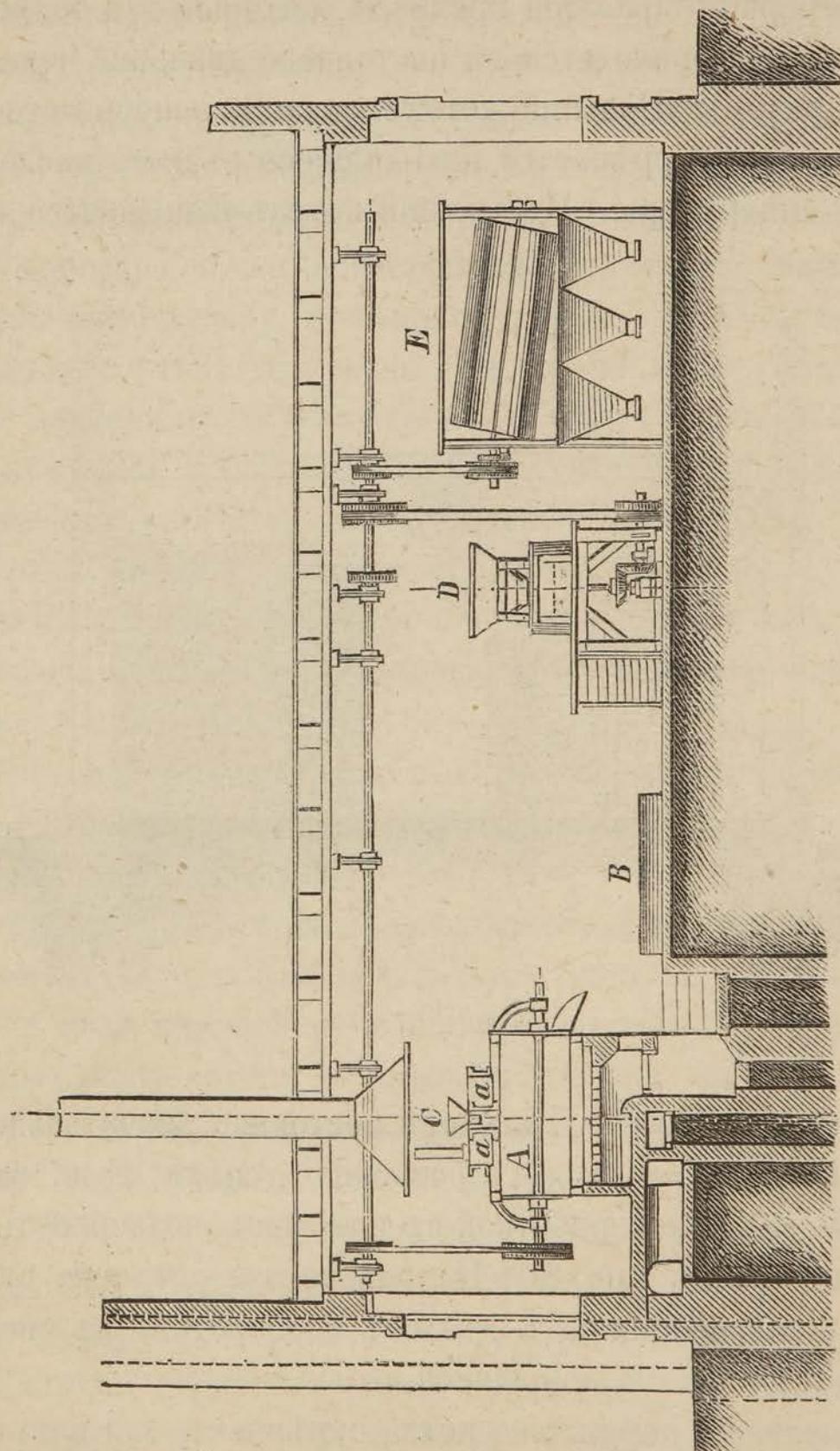
мы остановимся на описании устройства необходимаго для этой цѣли аппарата, для чего избираемъ заводъ Шмидта (F. Schmidh), проектъ котораго, удостоенный золотой медали на вѣнской выставкѣ въ 1873 году, изображенъ на фиг. 55—57 въ $1/100$ дѣйствительной величины.

A представляетъ аппаратъ, состоящій изъ только-что опи-

Фиг. 55.



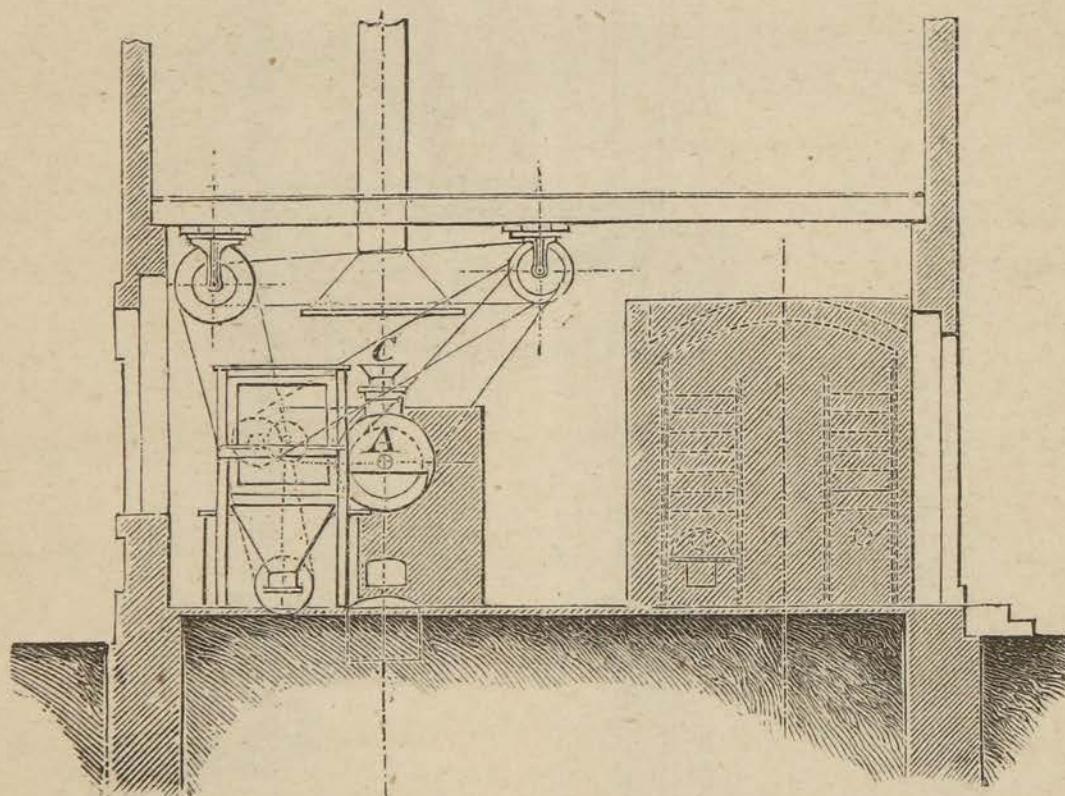
саннаго цилиндра, или котла, съ двойнымъ дномъ, черезъ который проходитъ вращательный аппаратъ, получающій вращеніе



Фиг. 56.

отъ шкива, насаженнаго на его оси. Върнѣс сказать, это — два котла, изъ коихъ одинъ, меньшаго размѣра, погруженъ внутрь

котла бòльшаго размèра, въ который и вливается масло, служащее для передачи тепла котлу меньшаго размèра, содержащему въ себѣ перерабатываемый крахмаль, который для болѣе равномѣрнаго выхода приводится въ постоянное движение вращательнымъ аппаратомъ. Бòльшій котель лежитъ непосредственно на печи, которую и нагрѣвается находящееся въ немъ масло до надлежащей температуры. Внутренній котель наполняется крахма-



Фиг. 57.

ломъ черезъ воронку *C*. Благодаря постоянно значительному количеству крахмала, въ видахъ бòльшаго успьха дѣла, слѣдуетъ его, передъ самой переработкой въ декстринъ, подвергнуть искусственной просушкѣ при 80° Ц., для чего и устроена сушильня *F*. Вращательный аппаратъ дѣлаетъ 8 оборотовъ въ минуту, на что требуется около $\frac{1}{8}$ лошадиной силы.

По наполненіи наружнаго котла сурѣпнымъ масломъ до оси вращательного аппарата, затапливаютъ печь для нагрѣванія масла, а во внутренній котель засыпаютъ черезъ воронку *C* извѣст-

ное количество сухого крахмала, около 15 пуд. (250 кил.) заразъ. Вслѣдствіе нагрѣванія, объемъ масла начинаетъ увеличиваться, и, наконецъ, оно выступаетъ въ запасной сосудъ *a* (Фиг. 57), окружая внутренній котель со всѣхъ сторонъ. Благодаря тому, что масло худой проводникъ тепла, вслѣдствіе чего, согрѣтое разъ до извѣстной температуры, долго удерживаетъ ее, требуя самаго незначительного подогрѣванія, представляется возможность довольно точно поддерживать въ этомъ аппаратѣ ту или другую температуру продолжительное время и вырабатывать не сколько сортовъ декстрина при установленіи разной температуры, начиная съ 212 и кончая 275° Ц. Такимъ образомъ, можно получать до 5 сортовъ декстрина изъ картофельного и столько же изъ пшеничнаго крахмала. Полное превращеніе крахмала въ декстринъ узнается по характеристическому запаху, распространяющемуся послѣ окончанія операциі; затѣмъ слѣдуетъ немедленное опорожненіе внутренняго котла и новое наполненіе его сухимъ крахмаломъ.

Добытый декстринъ, состоящій изъ кусковъ неопределенной формы и величины, переноситься на плоское, металлическое корыто *B*, имѣющее 8 фут. въ длину и 4 фута въ ширину. Въ этомъ корытѣ декстринъ охлаждается и подвергается дѣйствію чугунныхъ валовъ или мельничнаго постава *D* и выходитъ изъ него въ видѣ крупной муки. Но и въ такомъ видѣ масса состоитъ изъ крупинокъ далеко не равной величины, какъ того требуетъ рынокъ; поэтому она подвергается дѣйствію просѣвочнаго аппарата *E*, имѣющаго устройство обыкновенныхъ пеклѣвочныхъ аппаратовъ, употребляемыхъ на мукомольныхъ мельницахъ. Вышедший изъ этого аппарата декстринъ, въ готовомъ для сбыта видѣ, сортируется и упаковывается по требованію рынка.

Расходъ сурѣпнаго масла чрезвычайно незначителенъ; разъ наполненный имъ котель дополняется лишь отъ времени до времени, по мѣрѣ уменьшенія его. При описываемомъ производствѣ, каждые 100 пуд. сухаго крахмала даютъ 80 пуд. декстрина, ко-

торый цѣнится на 20% дороже декстрина, добытаго въ печи, или вообще другимъ способомъ нагрѣванія крахмала. Заводъ вышеуказанныхъ размѣровъ производить въ день (12 рабоч. час.) отъ 60 до 75 пуд. декстрина; если считая погашеніе и проценты на основной капиталъ, рабочія силы, топливо и проч. на выработку каждыхъ 100 пуд. декстрина, то онъ обходится въ 17 р. 70 к., или, по расчетамъ Шмидта, въ 2,40 марокъ каждые 100 килогр. Внутреннее устройство такого завода у насъ обойдется, (не считая постройки и двигателя, который можетъ быть замѣненъ любымъ приводомъ), смотря по мѣстнымъ условіямъ, отъ 1000 до 1500 рублей.

Для превращенія крахмала въ декстринъ, необходима температура отъ 212 до 275° Ц., или отъ 170 до 200° Р. Балингъ (Balling) считаетъ температуру въ 225 до $262\frac{1}{2}^{\circ}$ Ц. (180 до 210° Р.) самою лучшею при этой операциі. Чѣмъ ниже температура, тѣмъ свѣтлѣе добываемый декстринъ, и наоборотъ: чѣмъ температура выше, тѣмъ онъ темнѣе; съ другой стороны, чѣмъ температура ниже, тѣмъ медленнѣе происходитъ превращеніе крахмала въ декстринъ. Опытъ всего лучше научаетъ узнавать, когда окончилось превращеніе крахмала въ декстринъ, хотя этотъ переходъ можетъ быть прослѣженъ іодистымъ растворомъ; въ послѣднемъ случаѣ операцию считаютъ оконченной, если масса, при испытаніи іодомъ, окрашивается въ розовый цвѣтъ, безъ всякаго оттѣнка синяго. Декстринъ, добытый сухимъ путемъ—посредствомъ высокой температуры или поджариванія крахмала, по своему внѣшнему виду отличается отъ декстрина, добытаго посредствомъ кислотъ, и идетъ въ Германіи подъ именемъ «Röstgummi»; этимъ названіемъ обозначаются всѣ такимъ образомъ добытые сорта, которымъ въ частности присваиваются названія тѣхъ рыночныхъ сортовъ, съ которыми они подходятъ по своему наружному виду и свойствамъ.

Производство декстрина посредствомъ кислотъ — операциі далеко не сложная; во многихъ случаяхъ (въ особенности при

высокой цѣнѣ на топливо) она обходится дешевле производства декстрина посредствомъ поджариванія крахмала, ибо при примѣненіи кислотъ, обработанный ими крахмалъ нагрѣвается лишь отъ 100 до 125° Ц. (80 до 100° Р.). Декстринъ, добытый кислотами, въ большинствѣ случаевъ свѣтлѣе поджаренного и цѣнится дороже послѣдняго.

При выработкѣ декстрина кислотами, слѣдуетъ внимательно слѣдить за степенью превращенія крахмала въ декстринъ, дабы иметь возможность, немедленно по превращеніи крахмала въ декстринъ, прекратить дѣйствіе кислотъ и этимъ предупредить превращеніе декстрина въ сахаръ, въ ущербъ декстринному производству. Степень превращенія крахмала въ декстринъ узнается тоже по дѣйствію юодистаго раствора; при окраскѣ массы въ розовый цвѣтъ, безъ всякихъ слѣдовъ синевы (отъ присутствія крахмала), превращеніе можно считать оконченнымъ, и слѣдуетъ приступить къ нейтрализаціи кислоты, для прекращенія дальнѣйшаго перехода декстрина въ сахаръ. Для болѣшаго предохраненія декстрина отъ перехода въ сахаръ, не должно, при употребленіи кислотъ, прибавлять большаго количества воды; въ противномъ случаѣ получается декстринъ въ довольно жидкому видѣ; онъ требуетъ выпариванія, причемъ неизбѣжно подвергается дальнѣйшему дѣйствію кислотъ, превращаясь частью въ сахаръ. Примѣшиваніе большаго количества воды влечетъ за собою, кромѣ того, и болѣшій расходъ топлива—для выпариванія жидкости.

При заводскомъ производствѣ декстрина, въ большомъ употребленіи соляная и азотная (селитрянная) кислоты; на нѣкоторыхъ же заводахъ употребляютъ и сѣрную кислоту. Но декстринъ, добытый помошью сѣрной кислоты, легко сырѣеть и всегда имѣеть болѣе темный цвѣтъ; кромѣ того, сѣрная кислота трудно отдѣляется отъ полученного декстрина. Главное условіе — чтобы употребляемая для этой операциіи кислота была свободна отъ хлора; въ противномъ случаѣ выработанный ею

декстринъ окажется негоднымъ для окраски матеріи или бумаги: онъ будетъ выѣдать оттѣнокъ красокъ.

Наиболѣе распространена выработка декстрина азотной кислотой; способъ этотъ далеко не новъ, ибо его примѣняли еще въ 1840 году на вышеупомянутомъ заводѣ Гёзе. Способъ этотъ состоитъ въ слѣдующемъ: на каждую 1,000 вѣсовыхъ частей крахмала (на заводѣ Гёзе перерабатываются такимъ образомъ картофельный крахмалъ) разбавляютъ 2 части азотной кислоты въ 1,4 удѣльн. вѣса 300-ми частями воды, увлажняютъ этимъ растворомъ крахмалъ, перемѣшиваютъ его, потомъ массу формируютъ въ маленкіе продолговатые хлѣбы, которые сушатъ въ нагрѣтомъ воздухѣ, пока они не развалятся. Болѣе крупные куски разбиваются лопатою, или другимъ орудіемъ; измельченную массу кладутъ въ плоскіе мѣдные ящики, не толстымъ слоемъ—въ $1\frac{1}{2}$ до 2 дюйм., которые вдвигаются въ печь Пайена (Фиг. 54), гдѣ и подвергаются дѣйствію теплаго воздуха отъ 100 до 130° Ц. (80 до 104° Р.). При температурѣ въ 100° Ц. (80° Р.), операција оканчивается въ теченіи 4 часовъ, тогда какъ при 130° Ц. (104° Р.) на это требуется всего отъ 30 до 40 минутъ. Самымъ выгоднымъ оказывается подвергать массу температурѣ отъ 110 до 120° Ц. (88 до 96° Р.); при такой температурѣ превращеніе въ декстринъ оканчивается въ $1\frac{1}{2}$ — 2 часа. Печь, изображенная на Фиг. 54, вмѣщаетъ въ себѣ 24 плоскихъ ящика, длиною въ 40, а шириной въ 20 дюйм.; въ каждомъ изъ этихъ ящиковъ—по 24 фунта сухаго крахмала; въ 24 часа, при сменѣ 6 разъ, каждая печь указанныхъ размѣровъ можетъ выработать по 90 пуд. декстрина.

По превращеніи крахмала въ декстринъ, плоскіе ящики опорожниваются отъ декстрина, который охлаждается въ плоскихъ каменныхъ резервуаровъ и корытахъ. Послѣ полнаго охлажденія, декстринъ, по упаковкѣ его, можетъ идти въ продажу. Добытый по этому способу декстринъ чрезвычайно бѣль; по своему наружному виду, онъ почти ничѣмъ не отличается отъ крахмала

(если только воздухъ въ печи имѣлъ температуру не выше надлежащей) и хорошо растворяется въ видѣ, чтò говорить о высшемъ достоинствѣ декстрина.

При приготовленіи декстрина слабымъ растворомъ сѣрной кислоты, на 4 части картофельного крахмала берутъ 4 — 5 частей воды; смѣсь приливаютъ къ одной части обыкновенной сѣрной кислоты, разведенной 4 — 5 частями воды. Все это нагреваютъ до кипяченія, отчего крахмалъ обращается въ декстринъ, переходящій въ растворъ, который и остается такимъ же по охлажденіи. Затѣмъ сѣрную кислоту насыщаютъ мѣломъ, причемъ большая часть ея осаждается въ видѣ гипса. Свѣтлую жидкость сливаютъ и выпариваютъ досуха. Но полученный такимъ образомъ декстринъ, помимо упомянутыхъ выше недостатковъ, всегда содержить въ себѣ частички гипса и значительную часть сахара.

Пинель (James Pinel) взялъ въ 1845 г. привилегію на выработку декстрина посредствомъ азотной кислоты совмѣстно съ соляной, причемъ, будто-бы, получается продуктъ, превышающій по качеству декстринъ, добытый посредствомъ одной азотной кислоты¹⁾.

С.-Этіенъ (St.-Etienne) добывалъ декстринъ соляной кислотой; но, не смотря на то, что добытый декстринъ не такъ легко окрашивался, чѣмъ добытый другими кислотами,—этотъ способъ добыванія декстрина не распространился, вслѣдствіе того, что онъ требуетъ большей опытности отъ работника²⁾.

Переработка крахмала въ декстринъ посредствомъ діастаза—самый старинный способъ добыванія декстрина; не смотря на простоту, которой онъ отличается отъ предыдущихъ способовъ, онъ въ настоящее время мало распространенъ и все болѣе уступаетъ мѣсто производству декстрина кислотами. Вотъ отчего мы

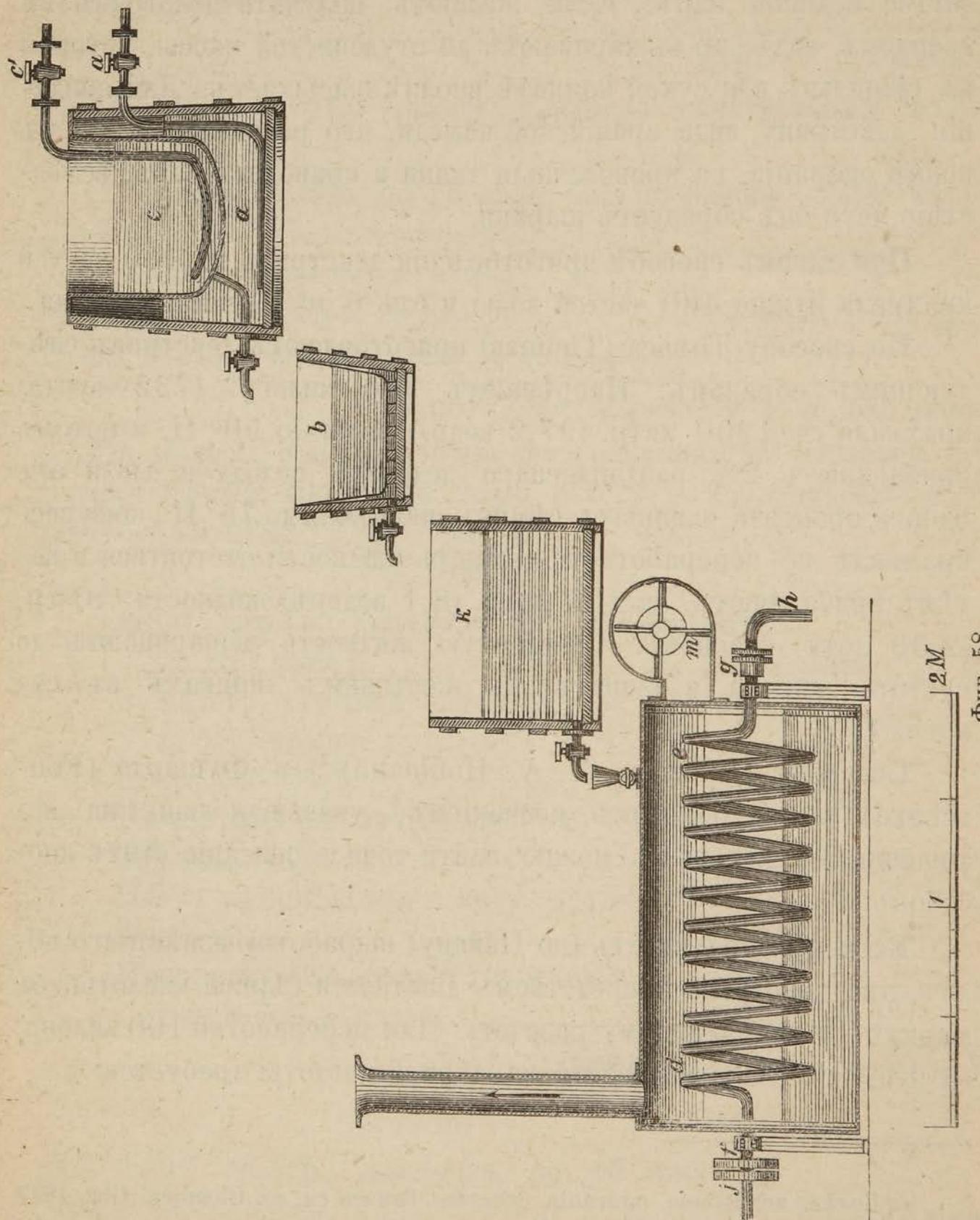
¹⁾ Dingl. Polyt. Journal. 99. S. 295.

²⁾ Pharm. Centrbl. 1847. S. 649.

и не будемъ долго останавливаться на этомъ способѣ; вытѣсненіе его объясняется тѣмъ, что добытый посредствомъ діастаза декстринъ представляетъ «сиропъ», который содержитъ большое количество воды, затрудняющее его перевозку, а также значительную часть сахара и клейковины (отъ солода, изъ кото-раго извлеченъ настой), вслѣдствіе чего декстринъ не держится и легко начинаетъ бродить.

При производствѣ декстрина, растворъ діастаза употребляется въ видѣ солодоваго настоя, содержащаго значительную часть діастаза, извлеченаго изъ солода. Наибольшее вліяніе діастазъ оказываетъ при температурѣ въ 65—75° Ц., или 52 до 60° Р.; при возвышеніи температуры до кипяченія, діастазъ нейтрализуется и теряетъ свое дѣйствіе на крахмаль или декстринъ, чѣмъ и пользуются при этой операциі, когда уже крахмаль превратился въ декстринъ, чтобы прекратить дальнѣйшее превращеніе діастазомъ декстрина въ сахаръ. При производствѣ декстрина діастазомъ или солодовымъ настоемъ, съ успѣхомъ употребляютъ снарядъ Пайена, изображенныи на Фиг. 58 (стр. 249), въ $\frac{1}{50}$ часть своей величины. Котель *c* ставится въ другой котель или чанъ *a*, который замѣняетъ водянную баню, такъ что воздухъ не можетъ проникать въ него черезъ паровую трубу *a'*; температура въ котлѣ *c* всегда поддерживается отъ 60 до 70° Ц. (48 до 56 Р.). Въ котель всыпаютъ смолотый солодъ съ достаточнымъ количествомъ воды; затѣмъ, какъ только температура достигнетъ 60 или 70° по Ц., кладутъ крахмаль. Время отъ времени дѣлаютъ пробы; если по охлажденіи отваръ окрашивается іодомъ не въ синій цветъ, а въ красноватый, то, значитъ, весь крахмаль обратился въ декстринъ. Для предотвращенія дальнѣйшаго перехода декстрина въ сахаръ, отворяютъ кранъ *c* и нагрѣваютъ паромъ до кипяченія; кипящую жидкость пропускаютъ сквозь фильтръ *b* въ резервуаръ *k*, а изъ него въ выпаривающій *d*, нагрѣваемый тоже паромъ и въ которомъ сдѣланъ вращательный аппаратъ. Въ выпаривающемъ аппаратѣ внутри

проходитъ спиральная труба $i d e h$; черезъ i входитъ паръ, а черезъ h выходитъ; спиральная труба лежитъ въ подшипникахъ $f g$



Фиг. 58.

и получаетъ свое вращеніе отъ шкивовъ; вращаясь, спиральная труба поднимаетъ часть сиропа, что содѣйствуетъ болѣе быст-

рому выпариванию. Для облегчения выпаривания устроены вентиляторъ *t* и труба, черезъ которые прогоняется воздухъ, уносящий водяной паръ. Если желаютъ получить декстринъ въ твердомъ видѣ, то выпариваютъ до студенистой массы, которая въ сушильнѣ или сухой комнатѣ вполнѣ высыхаетъ. Для приданія декстрину вида аравійской камеди, его раскладываютъ, въ концѣ операциіи, на проволочные ткани и приводятъ паръ, вслѣдствіе чего онъ образуетъ шарики.

При такомъ способѣ приготовленія декстрина, на 100 частей крахмала нужно 400 частей воды и отъ 6 до 10 частей солода.

По способу Томаса (Thomas) приготавляютъ декстринъ слѣдующимъ образомъ: Нагрѣваютъ 300 килогр. (732 фунта) крахмала съ 1200 літр. (97,2 ведр.) воды до 50° Ц. и потомъ прибавляютъ 2% раздавленного зеленаго солода и слизи отъ одного процента льняныхъ сѣмянъ, нагрѣвая до 75° Ц., пока весь крахмалъ не переработается; даютъ жидкости отстояться и затѣмъ прибавляютъ, на 100 літр. (8,1 ведерь) жидкости, 10 гр. (2,33 лота) квасцовъ. Очищенную жидкость выпариваютъ до густоты сиропа и сушатъ въ жестяныхъ ящикахъ въ сушильнѣ¹⁾.

Способы Гофмана (T. A. Hoffmann)²⁾ и Фушарда (Fousschard)³⁾ мы обходимъ молчаніемъ, указывая лишь на источники, въ которыхъ можно найти точное описание этихъ способовъ.

Вагнеръ опредѣляетъ (по Пайену) выработку извѣстнаго количества декстрина посредствомъ діастаза и сѣрной кислоты, въ маркахъ, по слѣдующему расчету: Для переработки 100 килогр. (6 пуд.) крахмала посредствомъ сѣрной кислоты требуется:

¹⁾ Болѣе подробное описание способа Томаса см. въ Chemical Gaz. 1847 VII, p. 279.

²⁾ Описаніе способа Гофмана см. въ Scientific American. 1858, VII.

³⁾ Описаніе способа Фушарда см. въ Annal. de Ch. et de Phys. 60, p. 32.

2 кил. сърной кислоты, по 12 марк. за 100 кил.,	0,24	марк.
2 » мѣла	по 1,60	" " "
Потеря въ сиропѣ	0,048	"
		Итого 0,32 марк.

Переработка 100 килогр. крахмала посредствомъ солода требуетъ:

15 килогр. солода, по 16 марк. за 100 килогр.	2,40	марк.
Изъ этого слѣдуетъ вычесть:		
7 килогр. сиропа отъ солода,		
считая по 24,60 марк. за килогр.	1,792	марк.
10 кил. барды, считая по 4 мар. за 100 кил., 0,400	"	} 2,192

Итого остается расходъ въ 0,208 марк.

По Пайену, при выработкѣ декстрина азотной кислотой, перерабатывается ежедневно 2000 килогр. (122 пуда) крахмала; заводъ требуетъ:

Расхода:

Въ герм. марк.

2000 килогр. крахмала, по 22,40 марк.	
за 100 килогр.	448
5 килогр. азотной кислоты, по 40 марк.	
за 100 килогр.	2
Плата рабочимъ	18
Вознагражденіе завѣдывающему	16
Топливо	21,60
Плата за помѣщеніе и проч.	36
Перевозка	8
Процентъ на капиталъ, упаковка и непредвидѣнныя расходы	28,80

Итого расхода 578,40 марк.

Доходъ:

Въ герм. марк.

1627 килогр. декстрина, по 40 марк. за 100 килогр.	650,80	марк.
		Итого чистаго дохода 72,40 марк.

ПРИБАВЛЕНИЕ.

Производство картофельной муки.

Раньше чѣмъ окончить этотъ трудъ, считаемъ нелишнимъ ознакомить читателя съ производствомъ картофельной муки. Производство это, хотя еще очень новое, чрезвычайно распространено во Франціи, которая ежегодно отправляетъ нѣсколько сотъ тысячъ пудовъ картофельной муки въ Англію, гдѣ этотъ продуктъ идетъ преимущественно въ торговый флотъ, въ видѣ провіанта. Кромѣ того, картофельная мука употребляется въ большомъ количествѣ во всей Европѣ, какъ предметъ пищи. Она содержитъ отъ 8 до 10% протеина и по тщательности своей близко подходитъ къ муки хлѣбныхъ злаковъ.

Картофельная мука прежде приготавлялась слѣдующимъ образомъ: Послѣ промывки и отдѣленія камней, картофель бросали въ терку особаго устройства, въ которой пространство между терочными поверхностями на столько велико, что картофель не превращается въ мязгу или мелкую кашицу, а лишь освобождался отъ верхней кожицы, причемъ, конечно, сдиралась и часть мякоти. Очищенный отъ кожицы картофель падалъ въ корыто съ чистою водою, гдѣ его тщательно промывали и переносили на снарядъ, имѣющій большое сходство съ корнерѣзками, употреб-

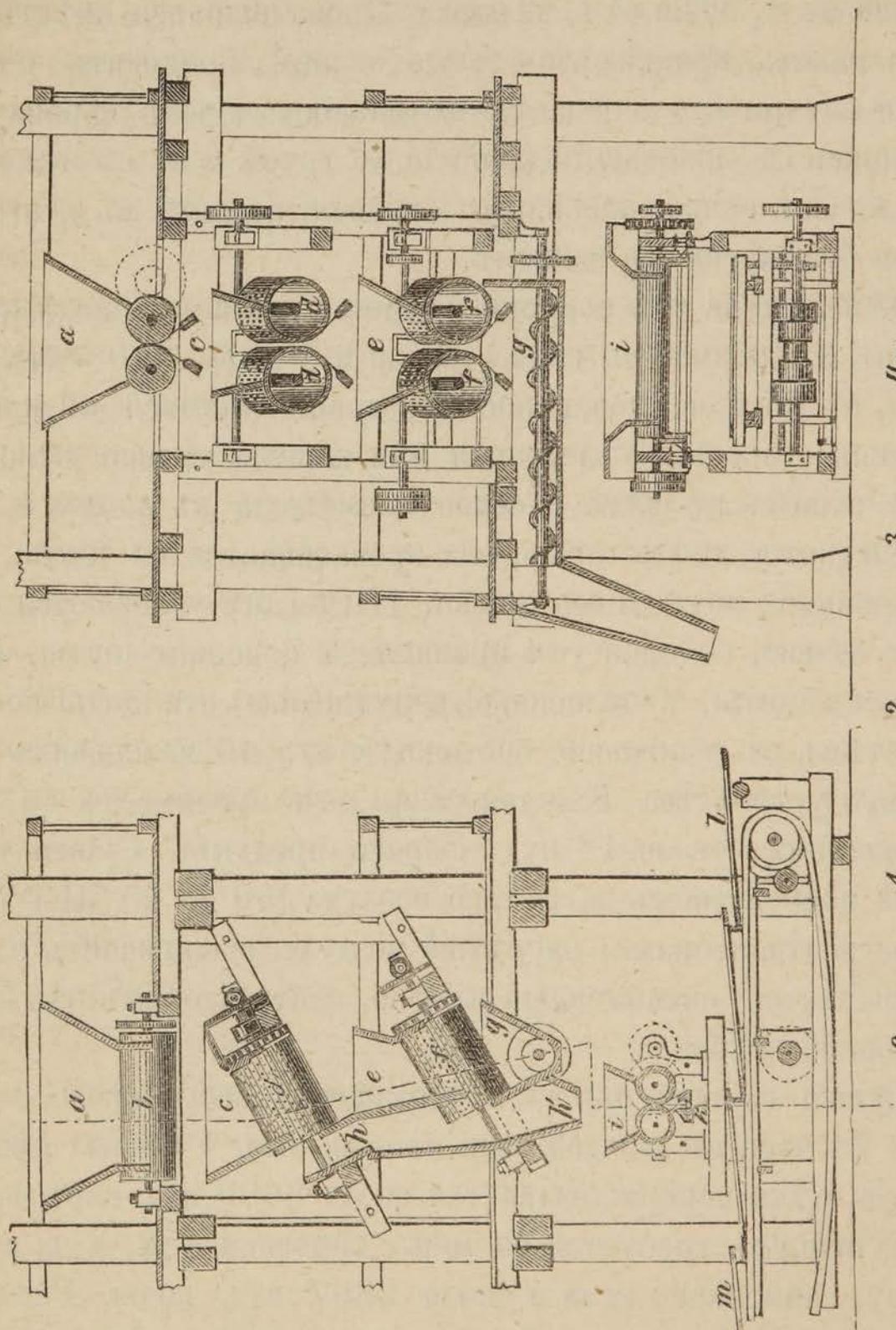
ляемыми въ хозяйствахъ для измельчения корнеплодовъ, съ тою лишь разницею, что снарядъ, употребляемый при этомъ производствѣ, рѣжетъ картофель въ болѣе тонкіе и равномѣрные ломтики. Изъ-подъ рѣзки ломтики картофеля падали въ слабый растворъ сѣрной кислоты, т. е. въ чистую воду съ примѣсью одного процента этой кислоты, въ которой картофель и оставался отъ 24 до 30 часовъ. Картофель подвергали дѣйствію легкаго раствора сѣрной кислоты съ цѣлью выщелочить соли, находящіяся въ картофелѣ. По окончаніи выщелочиванія, сливали растворъ, наливали свѣжей воды и тщательно промывали ломтики картофеля, освобождая ихъ отъ сѣрной кислоты, клали ихъ на рѣшета и просушивали предварительно на воздухѣ, а потомъ въ сушильнѣ посредствомъ нагрѣтаго воздуха—до того, что ломтики легко перемалывались на французскихъ жерновахъ. Размолотые французскими жерновами ломтики и давали столь распространенную картофельную муку.

Но этотъ способъ производства картофельной муки довольно копотливъ, отчего, пока Шолэ (Chollet) не предложилъ новаго способа, это производство имѣло болѣе кустарный, чѣмъ фабричный характеръ; но съ появлениемъ способа Шолэ оно сдѣлалось заводскимъ. При производствѣ картофельной муки по способу Шолэ, картофель сперва проходитъ два аппарата для промывки, причемъ картофель, промытый и выброшенный первымъ аппаратомъ, падаетъ на наклонную плоскость, по которой катится во второй промывной аппаратъ. По обѣимъ сторонамъ наклонной плоскости размѣщены нѣсколько женщинъ, которыя, во время перекатыванія клубней отъ одного аппарата къ другому, выбираютъ гнилые или больные клубни. Разъ промытый и освобожденный отъ гнилыхъ и больныхъ клубней картофель окончательно освобождается во второмъ аппаратѣ отъ прилипшей къ нему земли. Промытый картофель кладутъ изъ втораго промывнаго аппарата на плоскія телѣжки, вмѣщающія около 13 пуд. картофеля каждая; эти телѣжки двигаются на

рельсахъ; ихъ подвозятъ шкафики изъ желѣзной жести, которые плотно запираются и паромъ варятъ находящійся въ нихъ картофель. Шкафы эти, изъ цинковой желѣзной жести, въ 2 фута ширины, 3 фут. вышины и около 4 фут. длины; каждый такой шкафъ заключаетъ въ себѣ по телѣжкѣ съ 13 пуд. картофеля; въ стѣнкѣ шкафа оставлено небольшое отверстіе, для испытанія щупомъ, не окончилась ли варка картофеля, что узнается по степени сопротивленія картофеля, при введеніи щупа. Варка каждой партии картофеля по большей части оканчивается втеченніи 40 минутъ. Телѣжки съ отвареннымъ картофелемъ ввозятся въ помѣщеніе съ чистымъ каменнымъ поломъ, на который и выкладываютъ картофель для охлажденія его. Раньше чѣмъ приступить къ дальнѣйшей операциіи, необходимо охладить картофель, потому что кашица отваренного картофеля въ холодномъ состояніи не такъ липка, какъ картофеля теплаго. Картофель охлаждается въ теченіи 12—18 часовъ.

По охлажденіи, картофель переносятъ въ воронку аппарата Шолэ, изображенного на Фиг. 59 и 60. Здѣсь картофель проходитъ пару гладкихъ металлическихъ валовъ *b*, имѣющихъ въ діаметрѣ отъ 12 до 36 дюйм. (30—90 см.) и отстоящихъ одинъ отъ другаго на 0,8 дюйма (20 миллим.). Валы эти раздавливаютъ картофель въ кашицу; къ каждому валу придѣланъ скребокъ, соскребающій приставшую къ валу кашицу, которая, выходя изъ подъ валовъ *b*, падаетъ въ воронку *c* и подвергается дѣйствію валовъ *d*. Валы эти установлены въ наклонномъ положеніи, подъ угломъ въ 30° ; сдѣланы они изъ мѣди, сквозные, т. е. пустые. Въ діаметрѣ они имѣютъ около 16, а въ ширину 24 дюйма (40 и 60 миллим.). Поверхность валовъ *d* снабжена мелкими отверстіями въ 2 линіи (4 миллим.), такъ что каждый валъ снабженъ около 15000 отверстій, идущихъ насквозь внутрь валовъ. Отстоять они одинъ отъ другаго на 1 линію (2 милл.). Разъ измельченная кашица подвергается здѣсь вторичному измельченію. Мягкія частицы картофеля проникаютъ черезъ отверстія внутрь

валовъ d и по наклону падаютъ въ трубу h , тогда какъ болѣе твердые части и шелуха проходятъ черезъ оба вала, падаютъ въ



Фиг. 59.

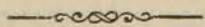
Фиг. 60.

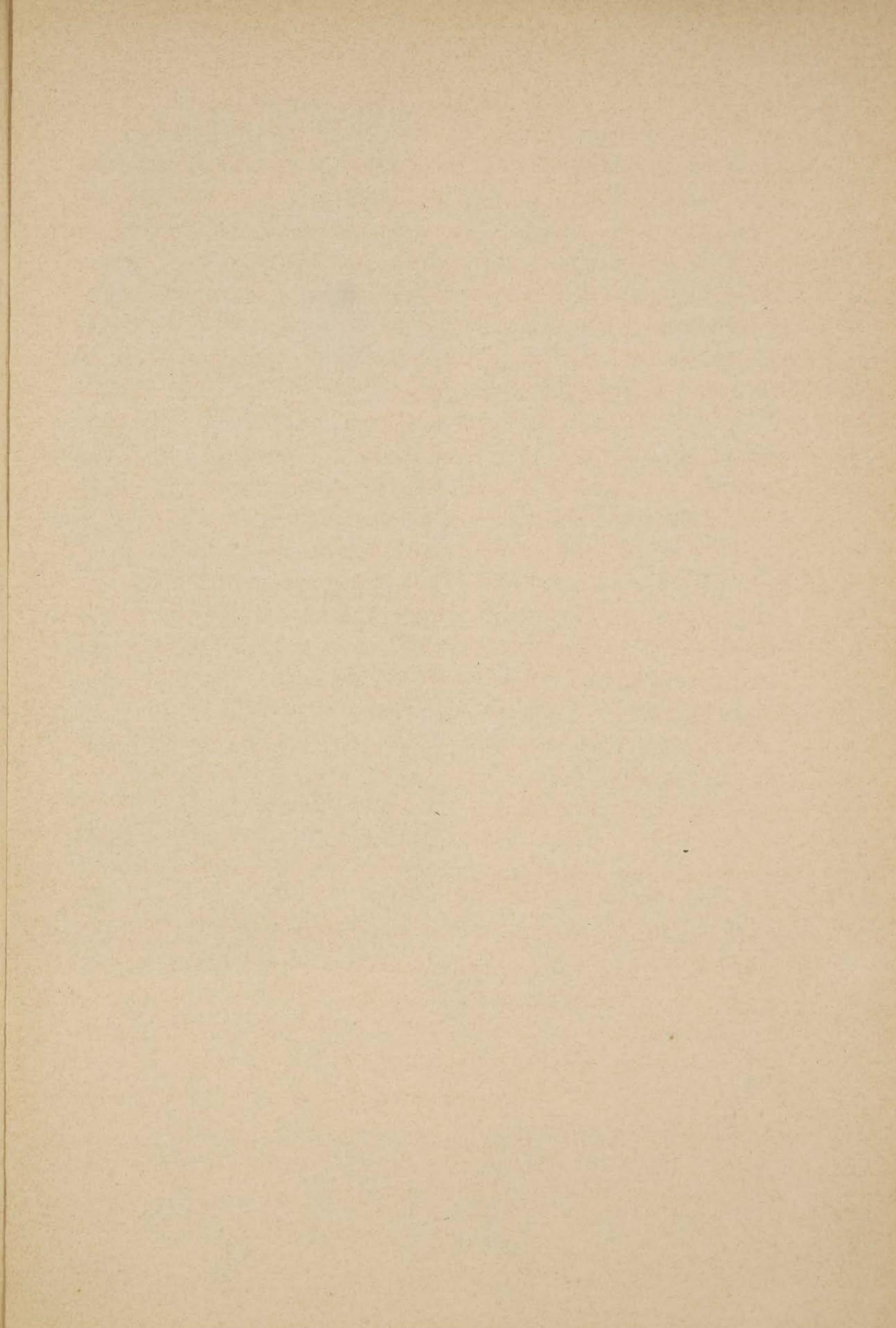
воронку e и подвергается дѣйствію третьей пары валовъ f , которые такого же устройства, какъ и предъидущая пара валовъ dd , но лишь снабжены болѣе мелкими отверстіями, число кото-

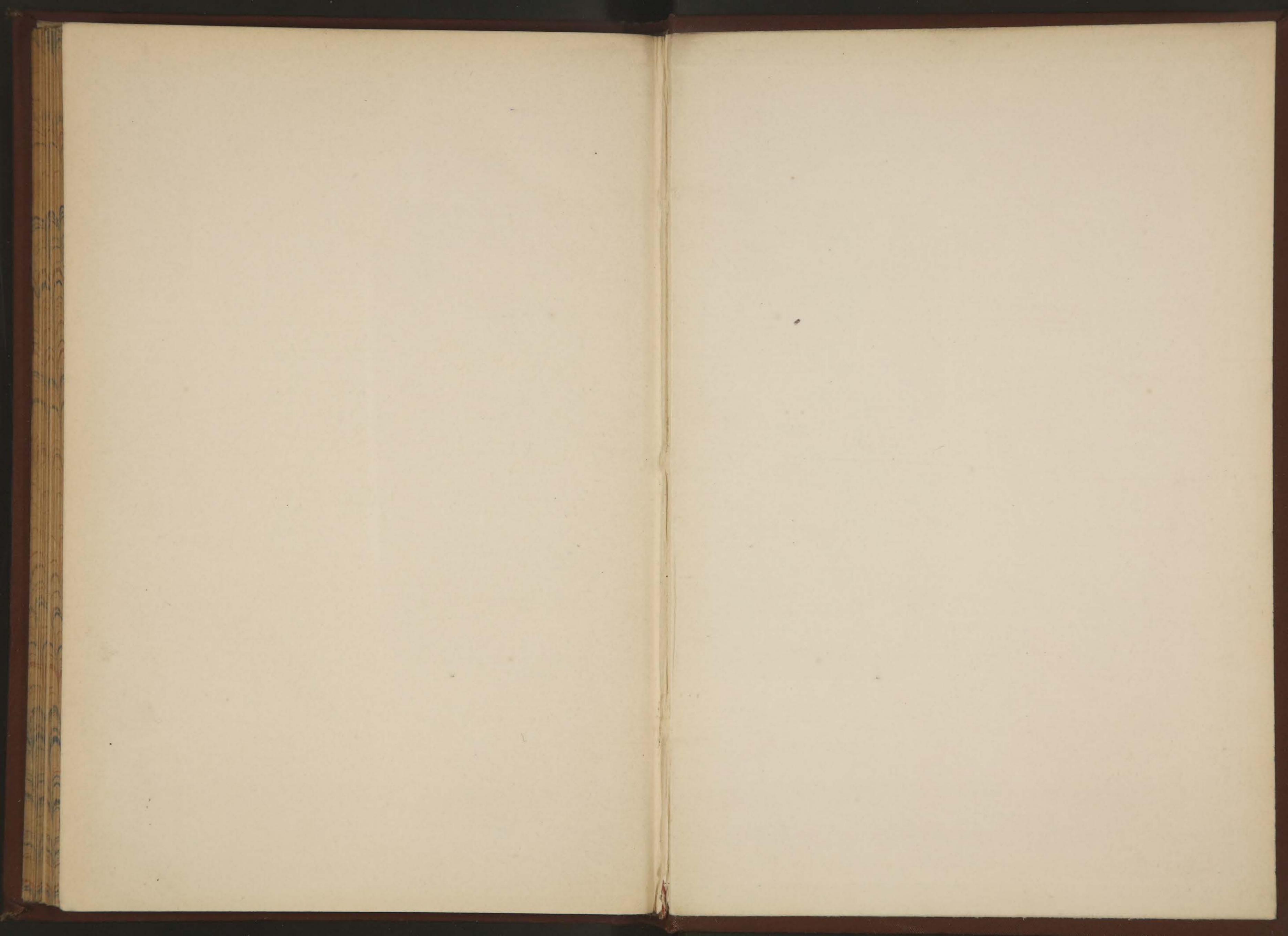
рыхъ доходитъ до 20000 на поверхности каждого вала. Кромѣ того, валы *ff* ближе расположены одинъ къ другому, оставляя щель лишь въ $\frac{3}{4}$ линіи ($1\frac{1}{2}$ милли.). Провалившаяся вмѣстѣ съ шелухою мякоть, при дѣйствіи этихъ валовъ, проходитъ черезъ отверстія внутрь ихъ и падаетъ по наклону черезъ воронку *h'*, соединившись съ мякотью, падающею по трубѣ *h* въ *i*, тогда какъ шелуха, вполнѣ освобожденная отъ мякоти, падаетъ въ *g*, откуда отводится безконечнымъ винтомъ.

Мелкая кашица изъ воронки *i* порою увлекается желѣзными валами, въ 32 дюйма (80 сант.) длины и 8 дюйм. (20 сант.) въ діаметрѣ, съ гладкою поверхностью, вращающимися въ противоположныя стороны. Увлеченная ими кашица сильно сплющивается и падаетъ въ видѣ плоской вермишели въ ящикъ *k*, чрезъ рѣшетчатое дно котораго она проваливается на щиты, которые движутся подъ дномъ ящика. Щиты эти увлекаются безконечною цѣпью, которая у *m* принимаетъ порожніе щиты, а у *l* складываетъ щиты, наполненные вермишелью; эти щиты поступаютъ затѣмъ въ сушилью, состоящую изъ 40 маленькихъ печей особаго устройства. Каждая такая печь принимаетъ 44 щита, содержащихъ около 13 пуд. сырого продукта. Сушка производится посредствомъ нагрѣтаго воздуха (50 до 60° Ц.); печи снабжены вентиляторами; нагрѣтый воздухъ вытягиваетъ влагу и выбрасывается, насыщенный влагою, вентиляторомъ изъ особой вытяжной трубы.

Просушка каждой партии продолжается всего около 3 часовъ. Въ 24 часа въ каждой печи производить 7 сменъ; при 40 печахъ, въ сутки перерабатывается около 3600 пуд. картофельной муки, причемъ требуется на топку паровика 488, а на сушку 610 пуд. каменного угля и около 2867 пуд. воды. Расходъ топлива можетъ быть сокращенъ при отоплении печей или сушилъ мятимъ паромъ.







THE
LITERARY
MAGAZINE
AND
JOURNAL
OF
SCIENCE,
ART,
LITERATURE,
AND
POLITICS.
EDITED
BY
THOMAS
DEADLY,
AND
PUBLISHED
AT
LONDON,
BY
T. D.,
IN
VOLUME
THE
SECOND.

Price
ONE
PENNY.