

*10778*

Г. У. З. и З.  
Департаментъ Земледѣлія.



*10778*

# ПЕРЕНОСНЫЯ ЗЕРНОСУШИЛКИ.

ПО ДАННЫМЪ ИСПЫТАНІЯ ВЪ 1913—1914 гг.

ПРИ

БЮРО ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕХАНИКѢ.

Составилъ Ю. А. Вейсъ

Белорусскіе

Экз. № 631.362

Шифр В. 266 п. з.

Изм. № 10778

Института



Тип. П. П. Сойкина. Петроградъ, Стремянная, 12  
1915

*10778*

## Предисловіе.

Во многихъ районахъ нашего отечества уборка хлѣбовъ падаетъ на дождливый періодъ или совпадаетъ съ временемъ, когда температура воздуха недостаточно высока, а относительная влажность его велика. Хлѣбъ, убранный при этихъ условіяхъ, можетъ заключать въ себѣ 25—30% влаги и значительно болѣе, если онъ въ снопахъ былъ подверженъ дѣйствию дождя.

Введеніе почти повсемѣстно у насъ машинной молотбы избавляетъ хозяина отъ сушки хлѣба въ снопахъ передъ молотбой, но все же не даетъ, конечно, основанія относиться безучастно къ сушкѣ обмолоченнаго зерна, такъ какъ зерно, содержащее въ избыткѣ влагу, скоро портится, и, вообще, цѣнность его понижается.

Зерно, съ содержаніемъ влаги 10—12%, называется воздушно-сухимъ, и дальнѣйшее пониженіе его влажности считается безцѣльнымъ. При содержаніи влаги въ предѣлахъ 12—15% оно можетъ считаться еще годнымъ для храненія, хотя эти предѣлы надо считать критическими; такъ, Гофманъ указываетъ, что зерно, съ содержаніемъ воды 14—18%, находившееся въ зернохранилищѣ, подверглось сильному самонагрѣванію. Согреваніе сырого зерна происхо-

дуть подь вліаніемъ усиленнаго процесса „дыханія“ его, вслѣдствіе чего расходуется сухое вещество зерна, и хозяинъ теряетъ, прежде всего, на количествѣ продукта; но, кромѣ того, зерно съ значительнымъ содержаніемъ влаги пріобрѣтаетъ затхлый и даже кислый запахъ, въ немъ развиваются плѣсневые грибки и микробы, оно начинаетъ гнить, прорастать и уничтожаться растительными и животными паразитами.

Влажное зерно даетъ муку въ меньшемъ количествѣ (меньшій выходъ мучнистыхъ веществъ) и плохого качества, и выпеченный изъ нея хлѣбъ имѣетъ меньшій припекъ.

Сушенное или, вообще, съ небольшимъ содержаніемъ влаги зерно обладаетъ бѣльшей способностью къ прорастанію, а при выгонкѣ изъ него спирта выходъ послѣдняго увеличивается. Все это указываетъ на важность сушки зерна и необходимость пониженія его влажности до извѣстныхъ предѣловъ, а наряду съ этимъ выдвигается на очередь вопросъ объ изученіи зерносушилокъ, испытаніе которыхъ, проведенное въ 1913—14 гг. при Бюро по с.-хоз. механикѣ, было поручено составителю этой брошюры.

Остановливаясь вкратцѣ на описаніи пріемовъ испытанія, слѣдуетъ отмѣтить слѣдующее, необходимое для поясненія приведенныхъ ниже результатовъ испытанія.

Учетъ расхода дровъ (березовыхъ, хорошаго качества) производился измѣреніемъ ихъ объема, а не вѣса, такъ какъ объемное измѣреніе даетъ болѣе наглядное представленіе о расходѣ топлива, чѣмъ расходъ по вѣсу. Въ виду того, что расходъ топлива сушилками, говоря вообще, не великъ, за единицу объема была принята не куб. саж., чтобы избѣжать дробей съ большими знаменателями,

Нѣкоторые пріемы  
испытанія.

а  $\frac{1}{216}$  куб. саж., которая была названа „сухомѣркой“. Эта мѣрка (она видна на рис. 3 и 9) имѣла въ высоту 12 в., въ ширину— $5\frac{1}{2}$  в., при длинѣ дровъ въ 8 в. Вертикальныя стойки мѣрки были раздѣлены на верхки, и учетъ расхода топлива производился съ точностью до  $\frac{1}{12}$  сухомѣрки. Переходъ отъ объема къ вѣсу при этой объемной единицѣ простъ, если принять средній вѣсъ куб. саж. дровъ въ 225 пуд.: „сухомѣрка“ соотвѣтствуетъ приблизительно одному пуду дровъ (точность перехода вполне допустимая, при непостоянствѣ вѣса мѣры объема).

Въ конечномъ итогѣ опредѣлялся „производительный“ расходъ дровъ, т. е. то количество, которое было истрачено съ момента засыпки зерна въ сушилку до конца опыта. Если бы продолжительность каждаго испытанія составляла 6—8 и болѣе часовъ, то особой надобности въ учетѣ топлива, затраченнаго на предварительный обогрѣвъ сушилки, конечно, не было бы, но такъ какъ длительность каждаго испытанія была не болѣе 3—4 часовъ, и расходъ топлива на предварительный обогрѣвъ сушилки, при этихъ условіяхъ опыта, составлялъ уже замѣтную величину въ общемъ расходѣ топлива ( $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$  часть), то представлялось болѣе правильнымъ учитывать отдѣльно „производительный“ расходъ топлива.

Количество выдѣленной зерномъ влаги опредѣлялось непосредственно взвѣшиваніемъ зерна до и послѣ сушки, степень же пониженія влажности зерна измѣрялась разностью между начальной и конечной влажностью зерна. Надо замѣтить, что при послѣднемъ расчетѣ получались не всегда достаточно точныя результаты, такъ какъ, вслѣдствіе неравномѣрности въ процессѣ сушки, въ пробахъ высушеннаго зерна наблюдались большія отклоненія въ степени влажности ихъ—и по времени, и въ разныхъ поя-

сахъ сушильной камеры; такъ, случилось, что пробы, взятые одновременно, но изъ разныхъ точекъ выводныхъ отверстій сушилки, отличались степенью влажности на 2—3% (а для отдѣльныхъ случаевъ на 4—5%), и пробы, взятые разновременно изъ одной и той же точки вывода, давали различіе въ степени влажности въ томъ же приблизительно масштабѣ.

Результаты опредѣленія начальной влажности зерна также не всегда совпадали (для двухъ пробъ), но это различіе обычно не превышало 0,2—0,3%, и среднее арифметическое изъ опредѣленія въ двухъ пробахъ давало достаточно точный расчетъ. Зная начальную влажность зерна, его количество и размѣръ усушки—нетрудно опредѣлить конечную влажность зерна. Въ помѣщенныхъ ниже таблицахъ приведено пониженіе влажности зерна по опредѣленію въ пробахъ и по размѣру усушки; совпаденіе или близкое схождение результатовъ этихъ опредѣленій показываетъ, что сушилка выдаетъ зерно достаточно равномерно просушенное.

Желая привлечь къ испытанію возможно большее число конструкцій зерносушилокъ, составитель отчета обратился въ поискахъ переносныхъ зерносушилокъ къ заграничнымъ фирмамъ, но, какъ выяснилось перепискою, за границей совершенно не извѣстенъ типъ простыхъ зерносушилокъ; имѣющіяся же въ обращеніи за границей конструкціи, приближающіяся къ типу переносныхъ зерносушилокъ, громоздки, дороги и рассчитаны на сушку хлѣба въ значительныхъ количествахъ. Поэтому, число экземпляровъ, подлежащихъ испытанію, пришлось ограничить конструкціями зерносушилокъ:

Перечень испытанныхъ зерносушилокъ.

- 1) механической Аккермана,
- 2) самодѣйствующей „А“, его-же,

- 3) самодѣйствующей „Б“, его-же,
- 4) Растригина,
- 5) Дютиль, и
- 6) Шеренковского.

Результаты испытанія послѣдней сушилки, какъ недостаточно опредѣленные, въ послѣдующемъ изложеніи опущены.

Ниже приведено краткое описаніе устройства и дѣйствія испытанныхъ зерносушилокъ и конечные результаты, полученные при испытаніи \*).

### Механическая зерносушилка № 0 Аккермана \*\*).

Производительность 7—11 п. въ часъ; цѣна по прейскуранту съ упаковкой 300 руб.

Общій видъ этой сушилки представленъ на рис. 1 и вертикальный разрѣзъ на рис. 2

Засыпка зерна производится въ засыпной ковшѣ *K* (рис. 2), въ днѣ котораго имѣется просвѣтъ во всю его длину. Зерно, высыпающееся изъ этого просвѣта, попадаетъ на два, подъ угломъ сходящіяся, рѣшета *F*, изъ оцинкованнаго желѣза съ отверстиями продолговатой формы (размѣры отверстій 12 × 1,5 мм.), и затѣмъ поступаетъ въ пространства *A*, ограниченныя рѣшетами *P*<sub>1</sub> и *P*<sub>2</sub>; во избѣжаніе пересыпанія зерна черезъ верхній край рѣшетъ *P*<sub>2</sub>, надъ рѣшетами *P* установлено по двѣ пластинки *p*

Описаніе устройства и дѣйствія зерносушилки № 0.

\*) Интересующихся болѣе подробнымъ описаніемъ устройства зерносушилокъ и результатами наблюденій за условіями сушки зерна, по пути его движенія въ сушильной камерѣ—отсылаемъ къ нашему „Испытаніе переносныхъ зерносушилокъ въ 1913—14 гг.“, напечатанному во II выпускѣ за 1915 г. „Извѣстій Бюро по с.-хоз. механикѣ“.

\*\*) Заводъ Аккермана (Петроградъ, Б. Болотная ул., д. № 6) строитъ зерносушилки производительностью въ часъ до 75 пуд., цѣною до 1500 руб.

(изъ той же рѣшетной ткани). Зерно, сбѣгающее по нижней загнутой части рѣшетъ  $P_1$ , выходитъ черезъ прорѣзы въ стѣнкѣ сушилки, перекрытые выгребными валиками  $B$ , которые, находясь во время дѣйствія сушилки во вращеніи, перебрасываютъ черезъ себя высушенное зерно на лотки, прикрѣпленные къ стѣнкамъ сушилки, подъ валиками. Количество проходящаго въ единицу времени черезъ сушилку зерна регулируется перестановкой шарнирно укрѣпленных заслонокъ  $Z$ , прекрывающихъ сверху выгребные валики (а также измѣненіемъ скорости вращенія выгребныхъ валиковъ).

Двухстѣнными перегородками  $n$  сушилка раздѣляется на двѣ части: верхнюю—сушильное пространство и нижнюю—помѣщеніе для топки; въ пазухахъ, образованныхъ двойными стѣнками перегородокъ, насыпано вещество дурно проводящее тепло (повидимому — зола и шлакъ). Продукты горѣнія направляются изъ небольшой чугунной печи  $П$ , выложенной огнеупорнымъ кирпичомъ и снабженной для усиленія теплоотдачи ребрами, по дымоходу  $Д$ , который выходитъ черезъ переднюю стѣнку сушилки, образуетъ колѣно и входитъ внутрь вентиляціонной трубы.

Продуваніе зерна нагрѣтымъ воздухомъ производится посредствомъ вентилятора  $E$ , который забираетъ нагрѣтый воздухъ изъ нижней части сушилки и нагнетаетъ его въ сушильную камеру; передача движенія вентилятору производится посредствомъ пары цилиндрическихъ зубчатокъ и пары ременныхъ шкивовъ. На валикѣ большой шестерни укрѣпленъ ступенчатый шкивъ, ремень съ котораго обѣгаетъ другой ступенчатый желобчатый шкивъ, укрѣпленный на валикѣ, расположенномъ вдоль передней стѣнки сушилки (этотъ валикъ виденъ на 1 рис.) и оборудованномъ на концахъ червяками, которые за-



Рис. 1. Механическая зерносушилка Аккермана.

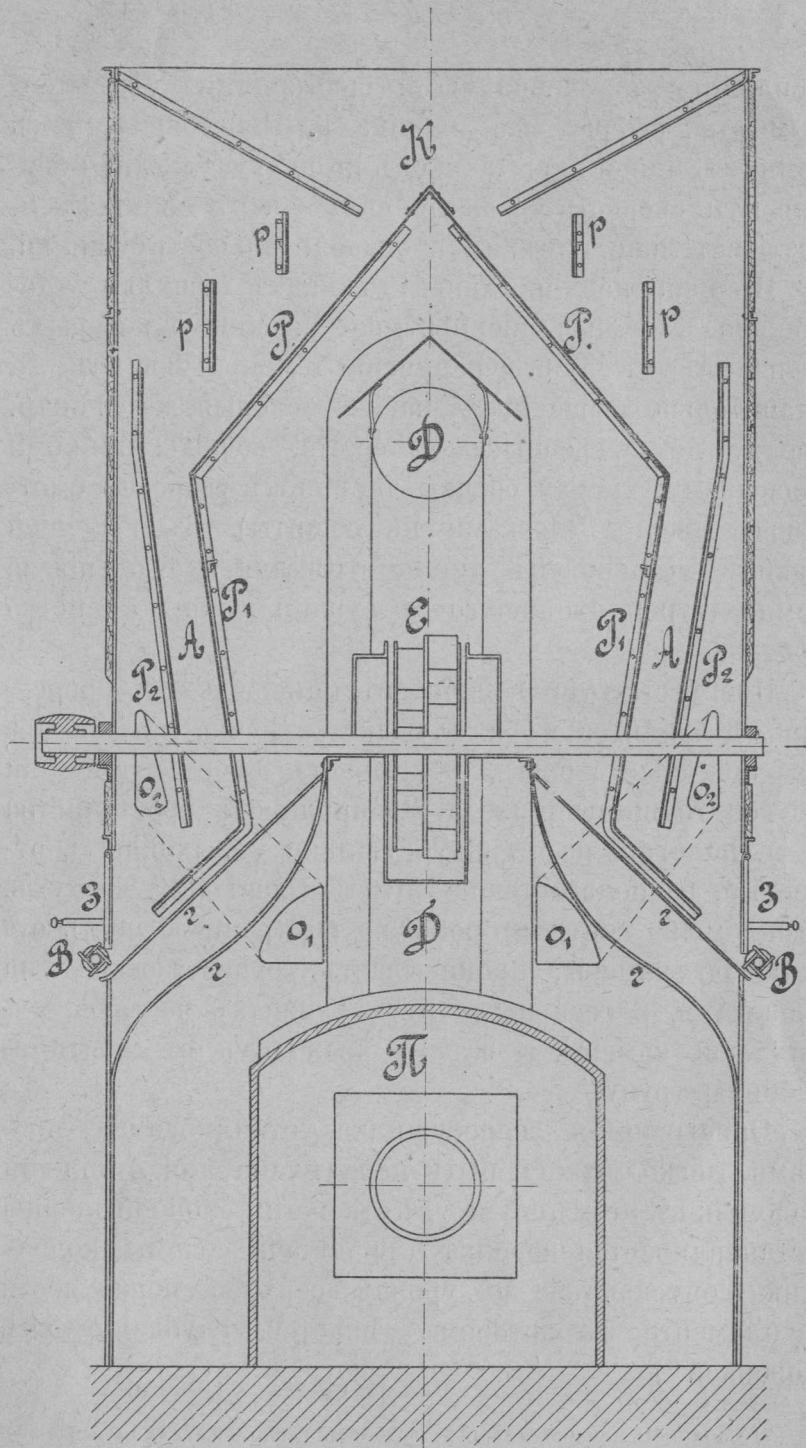


Рис. 2. Вертикальный поперечный разрез механической зерносушилки Аккермана.

цѣпляются съ червячными шестернями, укрѣпленными на выгребныхъ валикахъ. Перебрасываніемъ ремня съ одной пары шкивовъ на другую можно регулировать скорость вращенія выгребныхъ валиковъ и, слѣдовательно, измѣнять производительность сушилки.

Въ передней и задней стѣнкахъ сушилки установлены съемныя дверцы, приоткрываніемъ которыхъ пользуются въ случаѣ увеличенія температуры воздуха значительно выше предѣльнаго; боковыя же стѣнки, сверху до выгребныхъ отверстій, обшиты тонкими дощечками; вверху боковыхъ стѣнокъ устроены смотровыя дверцы (досками не обшиты). Въ передней стѣнкѣ установленъ термометръ для наблюденія за температурой входящаго въ сушильное пространство воздуха.

Процессъ сушки зерна въ описываемой зерносушилкѣ сводится къ слѣдующему. Зерно, засыпаемое въ приѣмный ковшъ, покрываетъ слоемъ той или другой толщины рѣшета *P*, заполняетъ пространства *A* и, налегая на стѣнку сушилки у выходныхъ отверстій, располагается на загибѣ рѣшетъ *P*<sub>1</sub>; воздухъ, вгоняемый вентиляторомъ во внутреннюю часть сушильной камеры, пронизываетъ зерно, лежащее на рѣшетахъ, и собирается въ наружныхъ частяхъ сушильной камеры, а затѣмъ выходитъ въ вентиляционную трубу.

Описываемая зерносушилка, отопливаемая дровами, легко можетъ быть передѣлана для отопленія соломой; въ этомъ случаѣ въ отверстіи топочной дверцы устанавливается воронка для подачи соломы, колосники опускаются до уровня верхней поверхности фундамента, въ которомъ дѣлается углубленіе подъ воронкой \*).

\*) Стоимость приспособленій для отопленія соломой, глядя по производительности сушилки, 15—50 руб.

Скелетъ корпуса сушилки образованъ изъ брусковъ углового желѣза, къ которымъ болтами притянуты стѣнки.

При испытаніи механической зерносушилки № 0 Аккермана было поставлено шесть опытовъ съ сушкой овса и ячменя, для выясненія нѣсколькихъ вопросовъ; ниже приведены данныя и результаты трехъ опытовъ, при которыхъ часовая производительность сушилки была близка къ нормальной.

Опыты №№	1	4	5
Сортъ зерна	овесъ	ячмень	ячмень.
Температура входящаго воздуха .	91°	88°	95°
Количество засыпаннаго зерна .	27 п. 04 ф.	41 п. 00 ф.	40 п. 33 ф.
Усушка . . . . .	1 „ 20 „	1 „ 27 „	1 „ 27 „
Производительность сушилки въ часъ	9,0 „ — „	10,9 „ — „	11,7 „ — „
Испарено воды одной сухомѣркою*).	— „ 48 „	— „ 40 „	— „ 45 „
Пониженіе влажности зерна по опредѣленію въ пробахъ . . . . .	съ 19,0% до 14,1 „ т. е. на 4,9 „	съ 18,8% до 15,8 „ т. е. на 3,0 „	съ 17,6% до 14,2 „ т. е. на 3,4 „
То-же по размѣру усушки . . . . .	—	„ 3,3 „	„ 3,6 „

На основаніи приведенныхъ данныхъ можно слѣдующее заключеніе о работѣ механической зерносушилки Аккермана: 1) пониженіе влажности зерна, при нормальной производительности сушилки и

\*) О емкости сухомѣрки см. выше, въ предисловіи.

при температурѣ входящаго въ сушильную камеру нагрѣтаго воздуха около 90—105°, влажность зерна понижается на 3—5%, что, при начальной влажности зерна выше 15%, не вполне достаточно; 2) програвиваніе зерна по вертикальнымъ поясамъ происходитъ съ недостаточной равномерностью, что вызываетъ нѣсколько неравномерное выдѣленіе зерномъ влаги; 3) вслѣдствіе установки печи въ части корпуса, отдѣленной отъ сушильной камеры перегородкой, подгораніе зерна не возможно, при условіи, конечно, надлежащаго регулированія топки; 4) въ нѣкоторыхъ опытахъ наблюдалось повышеніе влажности отработаннаго воздуха до 80—90% и даже 100%, что можетъ вызвать запариваніе зерна и недостаточно полное выдѣленіе имъ влаги; 5) расходъ топлива надо считать среднимъ для группы испытанныхъ сушилокъ; онъ составлялъ одну сухомѣрку на 45—48 фунтовъ удаленной изъ зерна воды, при нормальной производительности (9—12 п. въ часъ) сушилки и начальной влажности зерна 17—19%; 6) въ обращеніи сушилка удобна, если не считать нѣкоторой длительности въ установкѣ клапановъ надъ выводными отверстіями, при желаніи получить равномерное высушиваніе зерна въ обѣихъ половинахъ сушилки; 7) теплота продуктовъ горѣнія используется не достаточно полно, и они покидаютъ сушилку съ температурой около 400°, а иногда и выше.

### Цилиндрическая самодѣйствующая зерносушилка „А“ Аккермана \*).

Производительность 10—15 пуд. въ часъ; цѣна по прейскуранту съ упаковкой—400 р.

\* Заводъ Аккермана изготовляетъ зерносушилки этого типа только одного размѣра.

Общій видъ этой сушилки представленъ на рис. 3 и долевою вертикальный разрѣзъ на рис. 4.

Въ сушильномъ пространствѣ установлены два конической формы рѣшета  $P-P_1$ , расположенные

Описание устройства и дѣйствіе зерносушилки „А“.

концентрично, промежутокъ между которыми заполняется зерномъ, засыпаемымъ въ пространство на верху сушилки, ограниченное воротникомъ  $W$

и крышкой  $W_1$ . Высыпаніе зерна производится черезъ кольцевой формы отверстіе  $W_2$ , перекрытое желѣзнымъ воротникомъ  $W_3$ ; развилкой воротникъ можетъ быть приподнятъ, вслѣдствіе чего и происходитъ высыпаніе зерна изъ сушилки, которое, слѣдовательно, производится не непрерывно, а періодически. Была сдѣлана попытка добиться непрерывнаго высыпанія зерна, для чего пробовали оставить воротникъ  $W_3$  въ приподнятомъ положеніи, такъ что между нижнимъ его краемъ и конусомъ  $K$  оставался небольшой промежутокъ, но высыпаніе зерна происходило очень неравномерно и во многихъ мѣстахъ сѣченія промежутка прекращалось; при подъемѣ же воротника на большую высоту, зерно высыпалось въ излишне большомъ количествѣ; пришлось отказаться также отъ выпуска зерна черезъ отверстія въ воротникѣ, размѣры которыхъ можно было мѣнять; и черезъ отверстія высыпаніе происходило крайне неравномерно, и онѣ часто забивались.

Изъ чугунной печи  $A$ , установленной внѣ сушилки и перекрытой желѣзнымъ футляромъ, дымъ направляется въ первый оборотъ  $B$  и поступаетъ въ верхнюю распредѣлительную камеру  $C$  (камера  $C$ , какъ и оборотъ  $B$ , чугунная), откуда направляется по опускаемымъ, желѣзнымъ колодцамъ  $D$  въ сборную чугунную камеру  $E$  и собирается въ дымоходъ  $F$ , который вводится въ верху сушилки въ вентиляціонную трубу  $H$ .



Наружный воздух, проникая въ пространство между печью и кожухомъ, края котораго не доходятъ до верхней поверхности печного фундамента, обогрѣвается возлѣ печи и черезъ раструбъ кожуха *L*, вставленнаго внутрь сушилки, попадаетъ въ кольцевое пространство *ММ*, по которому онъ долженъ двигаться, если смотрѣть на сушилку сверху, противъ движенія часовой стрѣлки; съ этой цѣлью внутри кольцевого пространства установлена глухая перегородка, которая и устраняетъ теченіе воздуха въ обратномъ направленіи. Кольцевое пространство ограничено отъ сушильной камеры конической перегородкой  $l_2-l_2$  съ отверстиями  $l_3$ , черезъ которыя нагрѣтый воздухъ и проникаетъ въ сушильную камеру.

Нетрудно предположить, что при такомъ способѣ подачи воздуха въ сушильную камеру обогрѣваніе зерна будетъ происходить неравномѣрно, и части рѣшетъ, болѣе удаленныя отъ входа воздуха въ сушилку, будутъ получать меньшее количество тепла; эти предположенія вполнѣ подтвердились наблюдениемъ надъ температурой и влажностью зерна, расположеннаго въ различныхъ вертикальныхъ слояхъ.

Нагрѣтый воздухъ, вступившій въ сушильную камеру, пронизываетъ затѣмъ слой зерна, расположенный между рѣшетами, и собирается въ сборной камерѣ *S—S*, откуда и направляется въ вентиляціонную трубу *H* черезъ щели  $h-h$  въ послѣдней. Въ раструбѣ вентиляціонной трубы, подъ колѣномъ дымовой, подвѣшена рѣшетка, на которой можно сжигать топливо (для закладки его имѣется дверца), при желаніи усилить тягу въ вентиляціонной трубѣ. Внизу вентиляціонной трубы, у конуса *K*, имѣется съемная крышка, открываніемъ которой можетъ быть

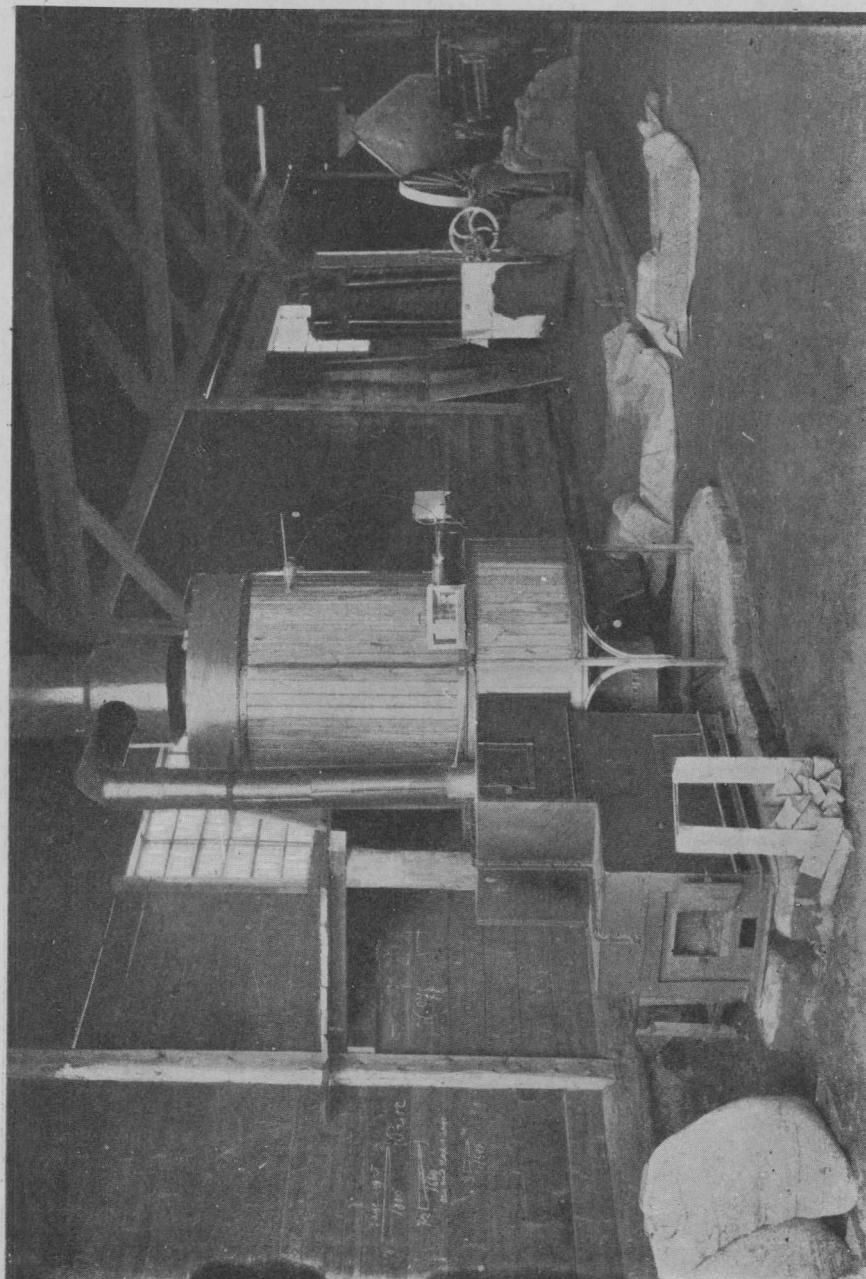


Рис. 3. Цилиндрическая самодействующая зерносушилка „А“ Аккермана.

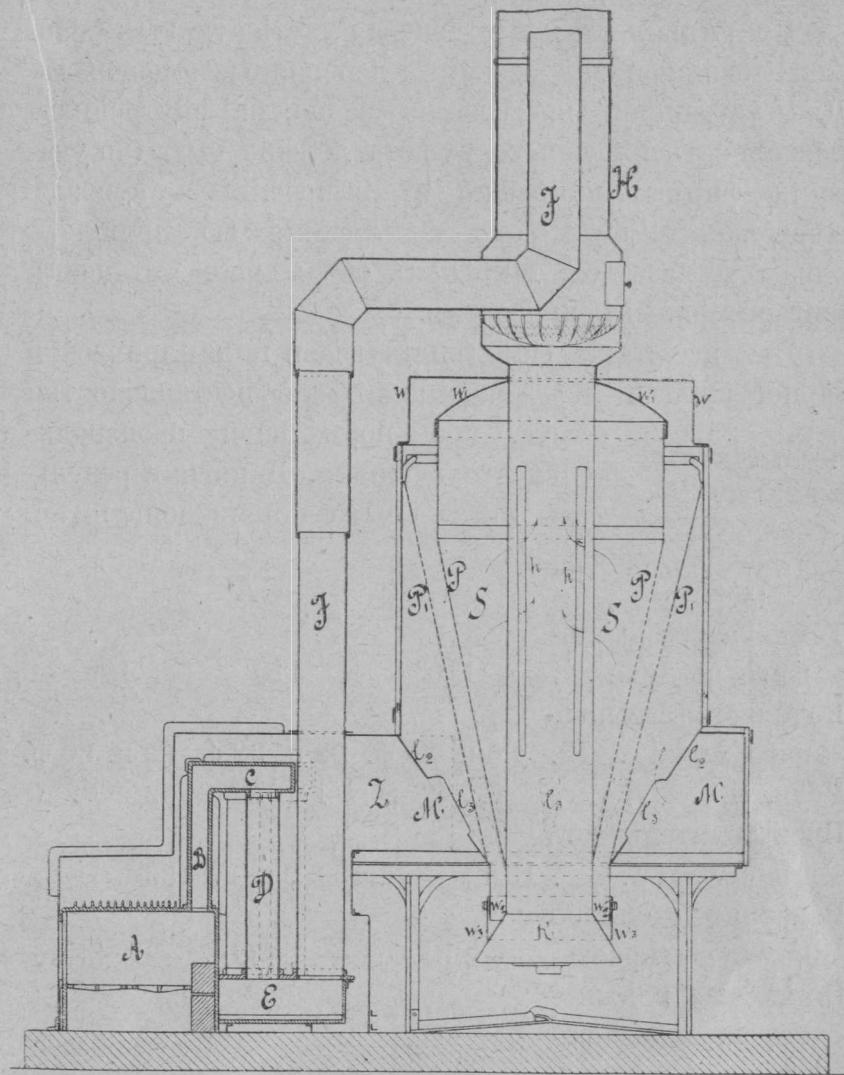


Рис. 4. Долевой вертикальный разрез самодействующей цилиндрической зерносушилки „А“ Аккермана.

выпущена вода изъ вентиляціонной трубы, образующаяся вслѣдствіе конденсаціи въ трубѣ удаленной изъ зерна влаги.

Цилиндрическая и кольцевая часть сушилки снабжена обшивкой изъ асбеста и деревянныхъ дощечекъ. Для устраненія прессованія зерна, на внутреннюю поверхность наружнаго рѣшета должна быть (по указанію фирмы) навѣшена въ выкроенныхъ кускахъ мѣшковая матерія; отъ пользованія ею пришлось однако, отказаться, такъ какъ она мѣшала установкѣ измѣрительныхъ приборовъ.

При испытаніи самодѣйствующей цилиндрической зерносушилки „А“ Аккермана было поставлено три опыта, при нормальной производительности сушилки. Данные и результаты этихъ опытовъ приведены ниже.

Результаты опытовъ съ зерносушилкою „А“.

Сортъ зерна.	Опыты №№ 1 2 3		
	ячмень	ячмень	овесъ.
Температура входящаго воздуха . . .	110°	110°	109°
Количество засыпаннаго зерна . . .	35 п. 36 ф.	32 п. 32 ф.	39 п. 30 ф.
Усушка . . . . .	1 „ 23 „	1 „ 26 „	2 „ 08 „
Производительность въ часъ . . . . .	13,1 „ — „	12,3 „ — „	13,3 „ — „
Испарено воды одною сухомѣркою . . .	— „ 31,5 „	— „ 33,0 „	— „ 44,0 „
Пониженіе влажности зерна по опредѣленію въ пробахъ . . . . .	съ 17,3% до 14,3 „ т. е. на 3,0 „	съ 16,1% до 14,2 „ т. е. на 1,9 „	съ 19,8% до 15,7 „ т. е. на 4,1 „
То-же по размѣру усушки . . . . .	на 3,8 „	на 4,4 „	на 4,7 „

Обстановка этихъ опытовъ, помимо различія въ производительности сушилокъ, отличалась также и тѣмъ, что въ опытѣ № 3 высыпаніе зерна производилось черезъ 20 мин., порціями меньшаго вѣса, а не черезъ 40—45, какъ въ опытахъ №№ 1 и 2.

Опредѣленіе всхожести и энергіи проростанія дало слѣдующіе результаты.

Сортъ зерна.		Опыты №№ 1 2 3		
		ячмень	ячмень	овесъ.
П р о ц е н т ы .				
Всхожесть . . . . .	} Сырое зерно	81	86	98
		18	17	7
Энергія проростанія	} Сушеное зерно	81	65	93
		14	6	5

Какъ видно изъ приведенныхъ данныхъ, температурныя условія сушки для описываемой зерносушилки, при нормальной ея производительности, не вполне благоприятны для полученія сѣменнаго матеріала, такъ какъ замѣтна наклонность (въ двухъ опытахъ) къ уменьшенію всхожести зерна и даже значительное (на 21%) уменьшенія ея въ опытѣ № 2. Это паденіе всхожести должно быть отнесено не такъ за счетъ повышенія температуры зерна до 75° (какъ это было обнаружено наблюденіями), какъ къ быстрому прогрѣванію его до этой температуры уже въ верхнемъ поясѣ зерносушилки, а извѣстно, что быстрое нагрѣваніе влажнаго зерна понижаетъ его всхожесть.

На основаніи приведенныхъ данныхъ можно слѣдующее заключеніе о работѣ самодѣйствующей зерносушилки „А“ Аккермана: 1) пониженіе влажности зерна, при нормальной производительности зерносушилки и при температурѣ входящаго въ сушильную камеру нагрѣтаго воздуха около 110°, возможно на 4—4,5%, что, при начальной влаж-

шетъ  $P$  къ  $P_1$ . По выходѣ изъ рѣшета  $P_1$ , отработанный воздухъ вступаетъ въ вытяжные каналы, раздѣленные перегородкой да двѣ части— $A_1$  и  $A_2$ ; въ перегородкахъ сдѣланы вертикальныя, прямоугольной формы, отверстія, черезъ которыя отработанный воздухъ и проходитъ изъ частей каналовъ  $A_1$  въ части  $A_2$ , откуда онъ поступаетъ, черезъ отверстія въ задней стѣнкѣ сушилки, въ сборную вытяжную камеру, въ верху которой установлена вытяжная труба. Для усиленія тяги въ этой послѣдней, внутри ея подвѣшенъ чугунный съ рѣшетчатыми стѣнками ящикъ, въ который можетъ быть заброшено зажженное топливо черезъ прикрываемую крышкой воронку.

Наружныя стѣны вытяжныхъ каналовъ обложены войлокомъ и деревянными дощечками, и въверху ихъ имѣются смотровыя дверцы; такая же дверца имѣется въ сборной вытяжной камерѣ.

Конструктивными особенностями описываемой зерносушилки, сравнительно съ ранѣе описанными сушилками той же фирмы, являются—примѣненіе рѣшетъ, поставленныхъ параллельно, съ небольшимъ промежуткомъ и установка перегородки въ вытяжныхъ каналахъ. Уменьшеніемъ разстоянія между парами рѣшетъ имѣлось въ виду уменьшить толщину сушимага слоя зерна, съ цѣлью увеличенія равномерности его просушки по толщинѣ, установка же перегородки въ вытяжныхъ каналахъ должна была способствовать болѣе равномерному проникновенію нагрѣтаго воздуха по всей поверхности рѣшетъ, заставляя воздухъ пронизывать рѣшета не только сверху, но и снизу.

При испытаніи самодействующей зерносушилки „Б“ Аккермана было также поставлено три опыта, изъ которыхъ данныя двухъ опытовъ, при нормальной

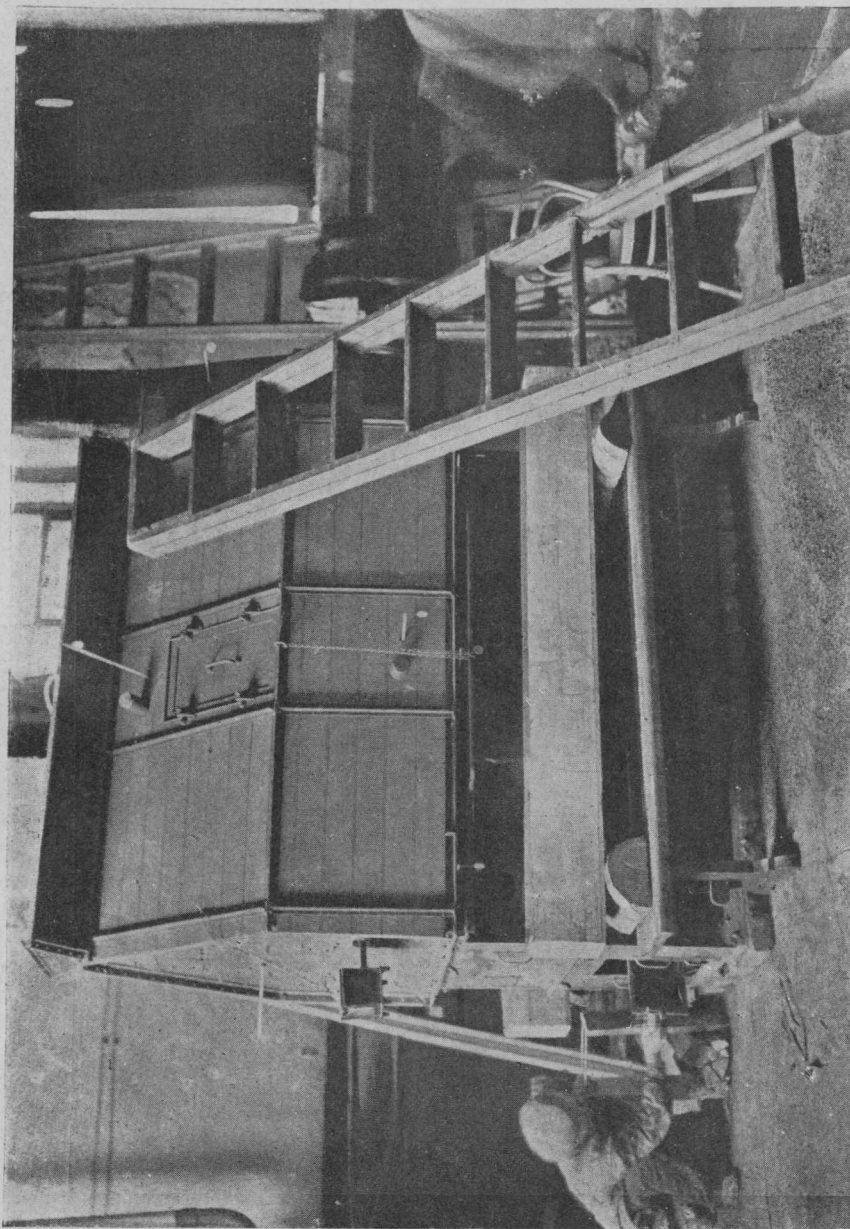


Рис. 5. Самодействующая зерносушилка „Б“ Аккермана.

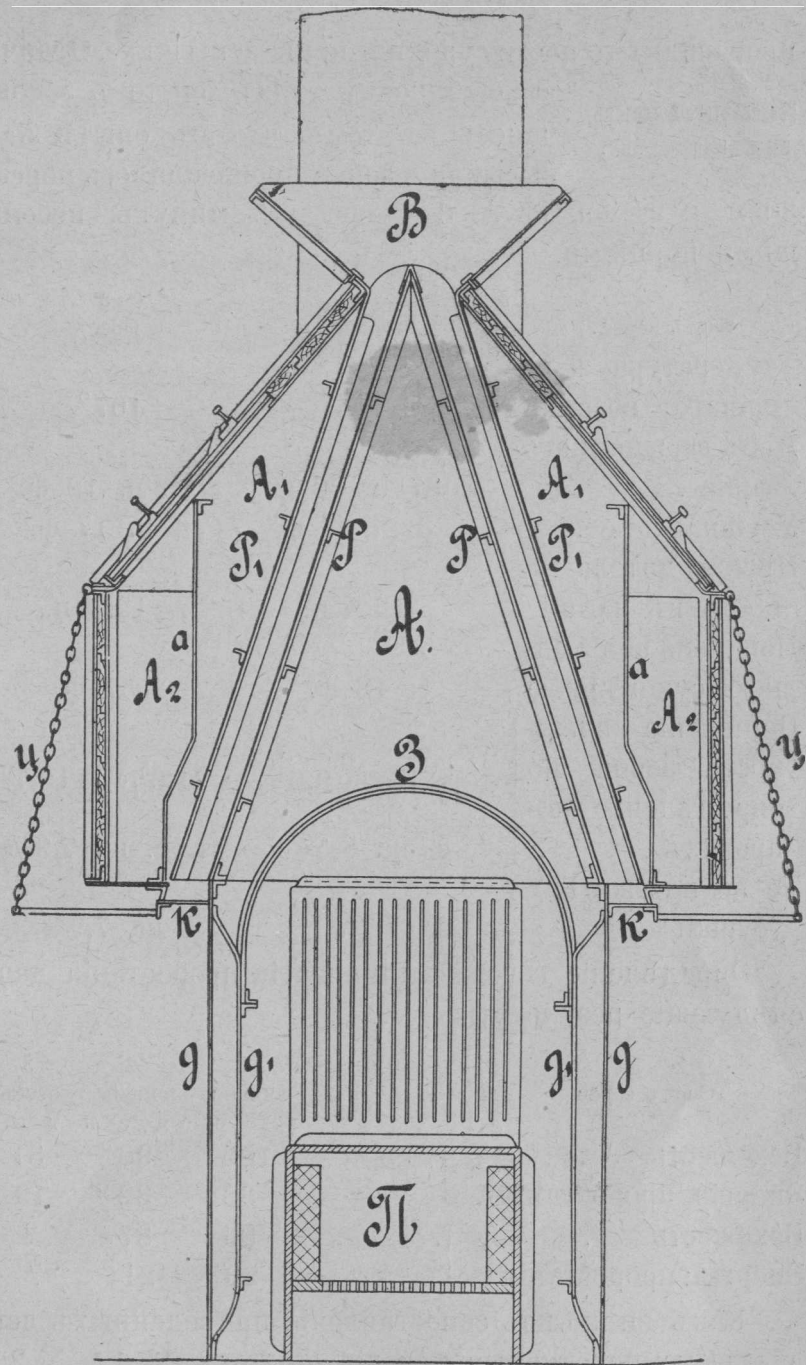


Рис. 6. Вертикальный поперечный разрез самодействующей зерносушилки „В“ Аккермана.

производительности сушилки, приведены ниже. Отличіе въ обстановкѣ этихъ опытовъ заключалось въ томъ, что въ опытѣ № 1 высыпаніе зерна производилось черезъ 30 м. и въ опытѣ № 3 — черезъ 5 минутъ, небольшими порціями.

Сортъ зерна.	Опыты №№ 1	
	Ячмень.	Овесъ.
Температура входящаго воздуха	106°	107°
Вѣсъ засыпаннаго зерна . . . . .	37 п. 00 ф.	48 п. 12 ф.
Усушка . . . . .	3 п. 07 ф.	4 п. 17 ф.
Производительность въ часъ . . . . .	12,3 п.	12,3 п.
Испарено воды одною сухомѣркою	48 ф.	57 ф.
Пониженіе влажности зерна по опредѣленію въ пробахъ . . . . .	съ 18,1% до 9,6% съ 21,6% до 13,7%	
	т. е. на 8,5% т. е. на 7,9%	
То-же по размѣру усушки . . . . .	на 7,7%	на 7,9%

Опредѣленіе всхожести и энергіи проростанія дало слѣдующіе результаты.

Сортъ зерна	Опыты №№	1 2 3		
		ячмень	ячмень	овесъ
		П р о ц е н т ы.		
Всхожесть . . . . .	Сырое зерно.	100	98	81
Энергія проростанія . . . . .		32	32	19
Всхожесть . . . . .	Сушеное зерно	86	87	?
Энергія проростанія . . . . .		20	21	?

Какъ видно изъ сопоставленія приведенныхъ данныхъ, температурныя условія опытовъ № 1 и № 2 \*)

\*) Температура входящаго воздуха—108°.

неблагоприятны для сушки сѣменнаго матеріала, и въ этомъ случаѣ температура входящаго въ сушилку нагрѣтаго воздуха должна быть понижена, повидимому, до 90—95°.

На основаніи приведенныхъ данныхъ можно сдѣлать слѣдующее заключеніе о работѣ самодѣйствующей зерносушилки „Б“ Аккермана:

1) пониженіе влажности зерна, глядя по производительности сушилки (12 и 16 п. въ часъ) и при температурѣ входящаго въ сушильную камеру нагрѣтаго воздуха около 107°, возможно на 5,5%—8,0%, что при начальной влажности зерна 15,0%—20,0% можно считать вполне достаточнымъ; 2) всхожесть зеренъ при указанныхъ условіяхъ сушки нѣсколько понижается (11%—14%), и при полученіи сѣменнаго матеріала температура входящаго нагрѣтаго воздуха должна быть, повидимому, не выше 90—95°; 3) прогрѣваніе зерна, находящагося въ разныхъ вертикальныхъ поясахъ, происходитъ очень равномерно, и процессъ обогрѣванія зерна въ горизонтальныхъ поясахъ совершается гораздо правильнѣе, чѣмъ у описанной выше цилиндрической сушилки Аккермана, что способствуетъ полученію продукта болѣе равномернаго по содержанію влаги (чаще различіе во влажности зерна только 0,7%); 4) вслѣдствіе установки печи на значительномъ разстояніи отъ рѣшетъ и установки между печью и камерой желѣзной перегородки, способствующей тушенію искръ, подгораніе зерна не возможно; 5) максимальная наблюденная относительная влажность отработаннаго воздуха—95%—не даетъ, повидимому, еще основанія сдѣлать выводъ о возможности запариванія зерна, такъ какъ, эта степень влажности держалась періодически или даже моментами; 6) расходъ топлива меньше, чѣмъ у большин-

ства испытанных зерносушилокъ, составляя въ среднемъ на одну сухомѣрку 50—55 ф. воды, удаленной изъ зерна, при нормальной производительности сушилки (12 п. въ часъ) и при начальной влажности зерна 18%—22%; 7) въ обращеніи сушилка болѣе удобна чѣмъ выше описанная цилиндрическая сушилка Аккермана, такъ какъ высыпаніемъ зерна въ длинные ящики можно добиться равномернаго выпуска его и по времени, и съ обѣихъ сторонъ сушилки; 8) теплота продуктовъ горѣнія используется не въ достаточной степени, и они покидаютъ сушилку съ температурою близкою къ 350°.

### Зерносушилка Растригина № 7 \*).

Производительность въ часъ 12—15 пуд.; цѣна по прейсъ-курранту 350 рублей.

Эта зерносушилка (рис. 7 и 8) существенно отличается отъ описанныхъ выше сушилокъ по процессу передачи тепла зернамъ: здѣсь обогрѣваніе зерна производится непосредственно продуктами горѣнія, которые поступаютъ въ сушильную камеру по дымовой трубѣ *Д* (рис. 7), выложенной внутри огнеупорнымъ кирпичомъ. Небольшого объема печь устанавливается отдѣльно отъ сушилки и связывается съ сушильной камерой изогнутой дымовой трубой.

Корпусъ сушилки, склепанный изъ резервуарнаго желѣза, раздѣленъ рѣшетомъ *P—P* на двѣ части, изъ которыхъ верхняя *A* и является собственно сушильнымъ пространствомъ.

\*) Мастерская Растригина (Промзино, Симбирской губ.) строить зерносушилки съ часовой производительностью до 100 пуд., цѣною до 1200 руб.

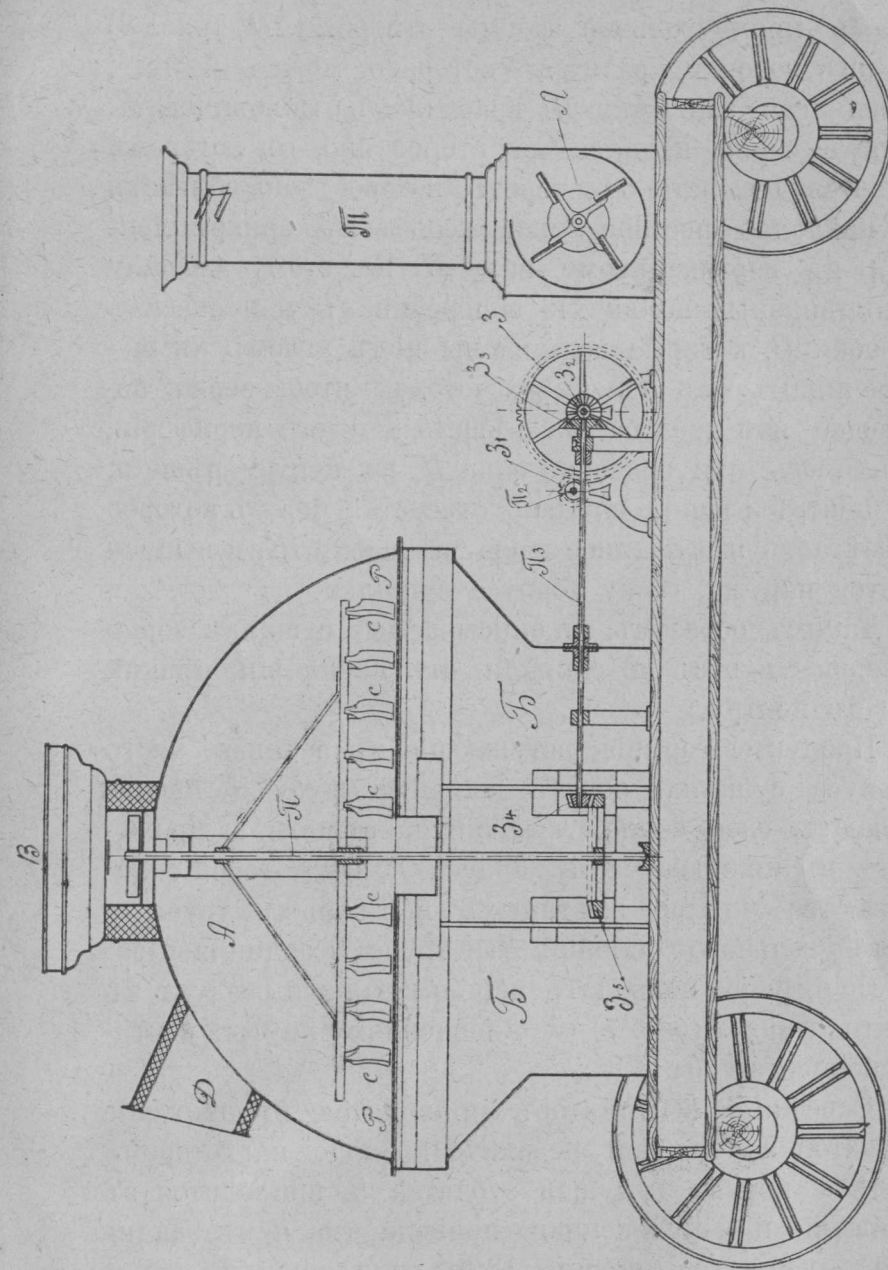


Рис. 7. Долевой вертикальный разрѣзъ зерносушилки Растригина.

Зерно, засыпаемое въ воронку *В*, проваливается черезъ прямоугольной формы отверстіе *О* (рис. 8) въ днѣ воронки, размѣры котораго можно мѣнять, передвигая задвижку *Ш* вращеніемъ маховичка *К*; затѣмъ зерно падаетъ на второе дно, въ которомъ имѣется отверстіе *О*<sub>1</sub>, черезъ которое оно сбѣгаетъ на наклонно поставленный желобъ *Ж*, прикрѣпленный къ вертикальному валу *П*. Къ этому же валу прикрѣплены на двухъ поперечинахъ и подкосахъ скребки *С*, которые поставлены подъ угломъ къ поперечинамъ, съ тѣмъ расчетомъ, чтобы зерно, падающее изъ желоба на рѣшето *Р* у его периферіи, сгребалось, при вращеніи вала *П*, къ центру рѣшета; въ центрѣ рѣшета сдѣлано отверстіе, черезъ которое и сбѣгаетъ высушенное зерно на желобъ *Ж*<sub>1</sub> и выпускается наружу, сбоку корпуса сушилки.

Такимъ образомъ, въ описываемой сушилкѣ зерно совершаетъ путь по спирали, отъ периферіи рѣшета къ его центру.

Продукты горѣнія, вступающіе въ верхнюю часть корпуса сушилки черезъ дымовую трубу *Д*, пронизываютъ слой зерна, лежащій на рѣшетѣ, и проходятъ въ нижнюю часть корпуса *Б*, въ которой оканчиваются четыре жестяныхъ вытяжныхъ трубы *Г* прямоугольнаго сѣченія. Эти трубы, соединяясь затѣмъ вмѣстѣ, подводятъ использованный воздухъ къ вентилятору *Л* (рис. 7), установленному внутри вентиляціонной трубы *Т*.

Скребки и вентиляторъ приводятся въ движеніе зубчатой и ременной передачей. Валъ, на которомъ надѣта первая ведущая зубчатка *З*, приводится въ движеніе или отъ коннаго привода (на немъ заклинена муфта для шарнира Гука), или вручную.

При перевозкѣ сушилки, печь и колѣна дымовой трубы разбираются и перевозятся отдѣльными мѣстами.

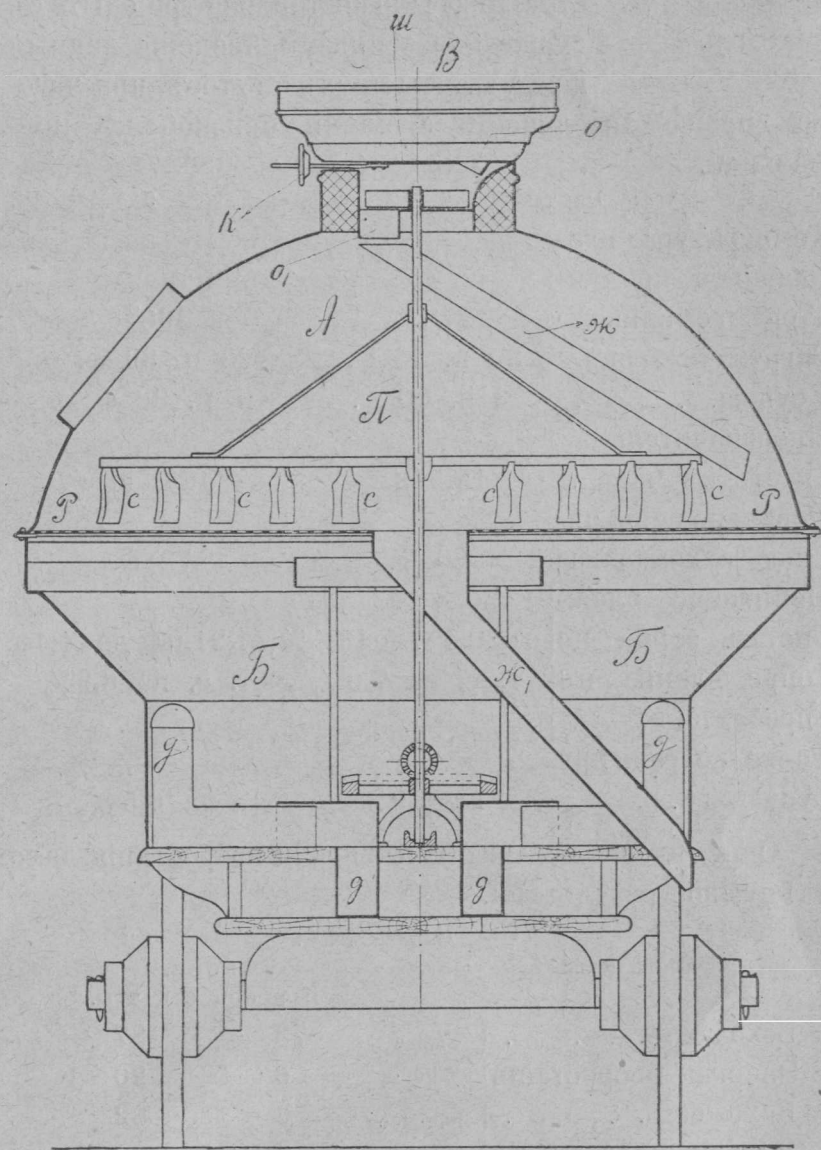


Рис. 8. Поперечный вертикальный разрѣзъ зерносушилки Растргина.



Результаты опытовъ съ зерносушилкою Растригина.

При испытаніи зерносушилки Растригина было поставлено три опыта съ сушкою овса; ниже приведены данныя и результаты двухъ опытовъ, при часовой производительности сушилки близкой къ нормальной.

	Опыты №№ 2	3
Температура входящихъ продуктовъ горѣнія . . . . .	278°	268°
Загружено зерна . . . . .	30 п. 23 ф.	23 п. 39 ф.
Усушка . . . . .	3 п. 00 ф.	1 п. 32 ф.
Производительность въ часъ . . . . .	15,5 п.	12,0 п.
Испарено воды одною сухомѣркою . . . . .	80 ф.	72 ф.
Пониженіе влажности зерна по опредѣленію въ пробахъ . . . . .	съ 20,4% до 13,4%, съ 21,0% до 14,1% т. е. на 7,0% т. е. на 6,9%	
То-же по размѣру усушки . . . . .	на 6,9%	на 6,5%

Опредѣленіе всхожести и энергіи проростанія дало слѣдующіе результаты.

Сортъ зерна.	Опыты №№ 2		3
	Овесъ.		
	П р о ц е н т ы.		
Всхожесть . . . . .	Сырое зерно.	73	87
		6	20
Энергія проростанія	Сушеное зерно.	6	82
		0	20

Какъ видно изъ данныхъ опыта № 2, когда температура входящихъ въ сушилку продуктовъ горѣнія составляла въ среднемъ 278° (доходя часто до 300° и даже 325°), всхожесть зеренъ упала чрезвычайно

рѣзко (съ 73% до 6%); въ опытѣ же № 3, при средней температурѣ входящихъ газовъ 268° и при максимальной температурѣ ихъ 290° (отмѣчена одинъ разъ), всхожесть упала очень немного, всего на 5%. Въ виду невозможности быстро и точно регулировать температуру газовъ (термометръ къ сушилкѣ не прилагается, и нѣтъ даже отверстія для его установки), сушка сѣменного матеріала на этой сушилкѣ, конечно, не возможна.

Невозможность держать болѣе или менѣе ровно температуру продуктовъ горѣнія, несмотря на всѣ принятія мѣры (невыполнимыя, конечно, въ обстановкѣ практическаго пользованія сушилкой) сказалась на равномерности высыханія зерна по времени, и колебанія во влажности пробъ зерна, взятыхъ въ разное время опытовъ, доходили до 2,9%. Тѣмъ не менѣе, по расходу топлива и степени пониженія влажности зерна, эта сушилка должна быть поставлена выше большинства испытанныхъ зерносушилокъ.

На основаніи полученныхъ данныхъ можно сдѣлать слѣдующее заключеніе о работѣ зерносушилки Растригина: 1) пониженіе влажности зерна, глядя по производительности сушилки—28 и 12 п. въ часъ — возможно на 3,5%—7%, что при начальной влажности зерна 15%—20% можно считать вполне достаточнымъ; 2) всхожесть зеренъ, при подъемѣ температуры входящихъ въ сушильную камеру продуктовъ горѣнія до 300°, рѣзко падаетъ, температура же 270°—280° не сказывается, повидимому, замѣтно на всхожести; во всякомъ случаѣ, безъ установки въ сушилкѣ термометровъ и при недостаточно внимательномъ наблюденіи за топкою, сушилка не можетъ быть рекомендована для сушки сѣменного матеріала; 3) въ виду невозможности быстро

и точно регулировать температуру входящихъ въ сушилку газовъ, степень усушки колеблется въ предѣлахъ до 2,5—3%; 4) подгораніе зерна, вообще говоря, возможно, хотя при испытаніи, когда горѣніе тщательно регулировалось, подгоранія зерна замѣтно не было; въ одномъ опытѣ было обнаружено, что зерно, имѣвшее до сушки затхлый запахъ, послѣ сушки потеряло его; 5) говорить о возможности запариванія зерна не приходится; 6) расходъ топлива самый наименьшій, составляя въ среднемъ на одну сухомѣрку не менѣе 70 ф. воды, удаленной изъ зерна, при начальной его влажности 20—21%; 7) въ обращеніи сушилка представляетъ неудобство въ томъ отношеніи, что не все зерно удаляется съ рѣшета сгребалками, и окончательная очистка рѣшета отъ зерна можетъ быть произведена только вручную, черезъ люкъ; 8) теплота продуктовъ горѣнія используется въ высокой степени, и они покидаютъ сушилку съ температурой около 55° \*).

\*) Зерносушилка Растригина (повидимому № 0 или 1) была испытана Гельцерманомъ, который сообщаетъ (въ № 4 за 1913 г. „Deutsche landwirtschaftliche Presse“), что зерносушилка эта понижаетъ влажность зерна съ 15—19% до 10—10½%, зерно никогда не поджаривается и оно не только не теряетъ всхожести, но и нисколько не ухудшаетъ своихъ качествъ. Выводъ Гельцермана, относительно способности зерносушилки Растригина понижать влажность зерна на 4,0—7,5%, почти совпадаетъ съ данными описанныхъ испытаній; выраженіе Гельцермана — „зерно не ухудшаетъ своихъ качествъ“ говорить, повидимому, за то, что въ его опытахъ не было обнаружено поджариваніе зерна, какъ и въ описанныхъ опытахъ автора. Можно не согласиться съ утвержденіемъ Гельцермана, что зерносушилка Растригина не понижаетъ всхожести зерна (цифровыхъ данныхъ Гельцерманъ не приводитъ), ибо, какъ указано выше, въ одномъ опытѣ было обнаружено пониженіе всхожести на 67%. Невѣрно также указаніе Гельцермана, что зерно остается въ сушилкѣ не болѣе 2—3 мин.; каждая порція зерна движется по рѣшету въ теченіе 13—18 мин.

### Зерносушилка № 1 Дютиль \*).

Производительность 6—7 пуд. въ часъ; цѣна съ упаковкой по прейскуранту 210 р.

Описаніе устройства и дѣйствія зерносушилки Дютиль. Зерносушилка фабрики Дютиль (рис. 9) существенно отличается отъ сушилокъ ранѣе описанныхъ — по устройству сушильной камеры, въ которой зерно располагается не тонкимъ (сравнительно) слоемъ, между рѣшетами или на рѣшетѣ, а занимаетъ болѣе или менѣе значительное пространство, внутри котораго отдѣльныя струйки нагрѣтаго воздуха проводятся посредствомъ направляющихъ поверхностей.

На рис. 10 и 11 показаны два боковыхъ вида сушилки и разрѣзы по двумъ взаимно перпендикулярнымъ плоскостямъ. Въ нижней части сушилки установлена печь *a*, которая представляетъ собою чугуновый ящикъ, снабженный, для большей теплоотдачи, ребрами; колосниковая рѣшетка *a*<sub>1</sub> дѣлитъ печь на два пространства, топочное и поддувальное, прикрываемое каждое дверцами. Въ задней стѣнѣ печи имѣется выходное колѣно, развѣтвляющееся на два отвода, къ которымъ примыкаютъ двѣ желѣзныя трубы *c*; трубы, обходя по бокамъ печи, между ея стѣнками и кожухомъ, входятъ въ пріемную воздушную камеру *H*, вверху этой камеры онѣ загибаются, проходятъ черезъ зерновую камеру *H*<sub>1</sub> и выходятъ въ отводную воздушную камеру *H*<sub>2</sub>.

Выйдя изъ камеры *H*<sub>2</sub> наружу корпуса, эти трубы соединяются въ одну, расположенную въ центрѣ вентиляціонной трубы, къ низу которой примыкаетъ ко-

\*) Заводъ Дютиль (Петроградъ, Коломенская, д. 31) строитъ зерносушилки съ часовой производительностью до 75 пуд., цѣною до 1800 р.

жухъ, перекрывающій дымовыя трубы  $C$  и выводное отверстіе изъ камеры  $H_2$ .

Печь, какъ и сушильная камера, заключаются въ желѣзномъ четырехугольномъ корпусѣ, обшивка котораго состоитъ изъ двухъ листовъ желѣза, между которыми проложенъ асбестъ. Основу корпуса образуютъ бруски углового желѣза, къ которымъ приболчена обшивка. Передняя и задняя стѣнки сушильной камеры сдѣланы съемными, въ топочной же части корпуса снимается одна передняя стѣнка.

Зерновая камера  $H_1$  образована рядомъ поставленныхъ одинъ въ другой желѣзныхъ, бездонныхъ и безъ крышекъ ящиковъ  $h$  (рис. 10), въ нижней части которыхъ укрѣплены согнутые подъ угломъ куски листового желѣза  $h_1$ ; вершина угла образованнаго канала направлена вверхъ, нижняя же часть канала открыта. Каналы каждаго ящика имѣютъ непосредственный выходъ въ камеры  $H$  и  $H_2$ , въ чередующемся порядкѣ; выходъ этотъ производится черезъ треугольный вырѣзъ въ стѣнкѣ ящика. Каналы нечетныхъ (снизу) ящиковъ  $h$  открываются въ пріемную воздушную камеру  $H$ , каналы же четныхъ рядовъ—въ отводную камеру  $H_2$ .

Такимъ образомъ, нагрѣтый въ камерѣ  $H$  воздухъ поступаетъ черезъ торцевыя (треугольной формы) отверстія каналовъ нечетныхъ ящиковъ и проходитъ вдоль каналовъ, до другихъ концовъ ихъ заглушенныхъ стѣнкою ящика. Воздухъ, находящійся въ каналахъ нечетныхъ ящиковъ и имѣющій выходъ изъ каналовъ только внизъ, огибаетъ стѣнки каналовъ, поднимается вверхъ и попадаетъ (какъ показано на рис. стрѣлками) въ вышележащіе каналы четныхъ ящиковъ. Какъ сказано выше, торцы  $h_2$  этихъ каналовъ съ лѣвой стороны (рис. 11) заглушены, правые же торцы  $h_3$  имѣютъ выходъ въ отводную воздушную камеру  $H_2$ ;

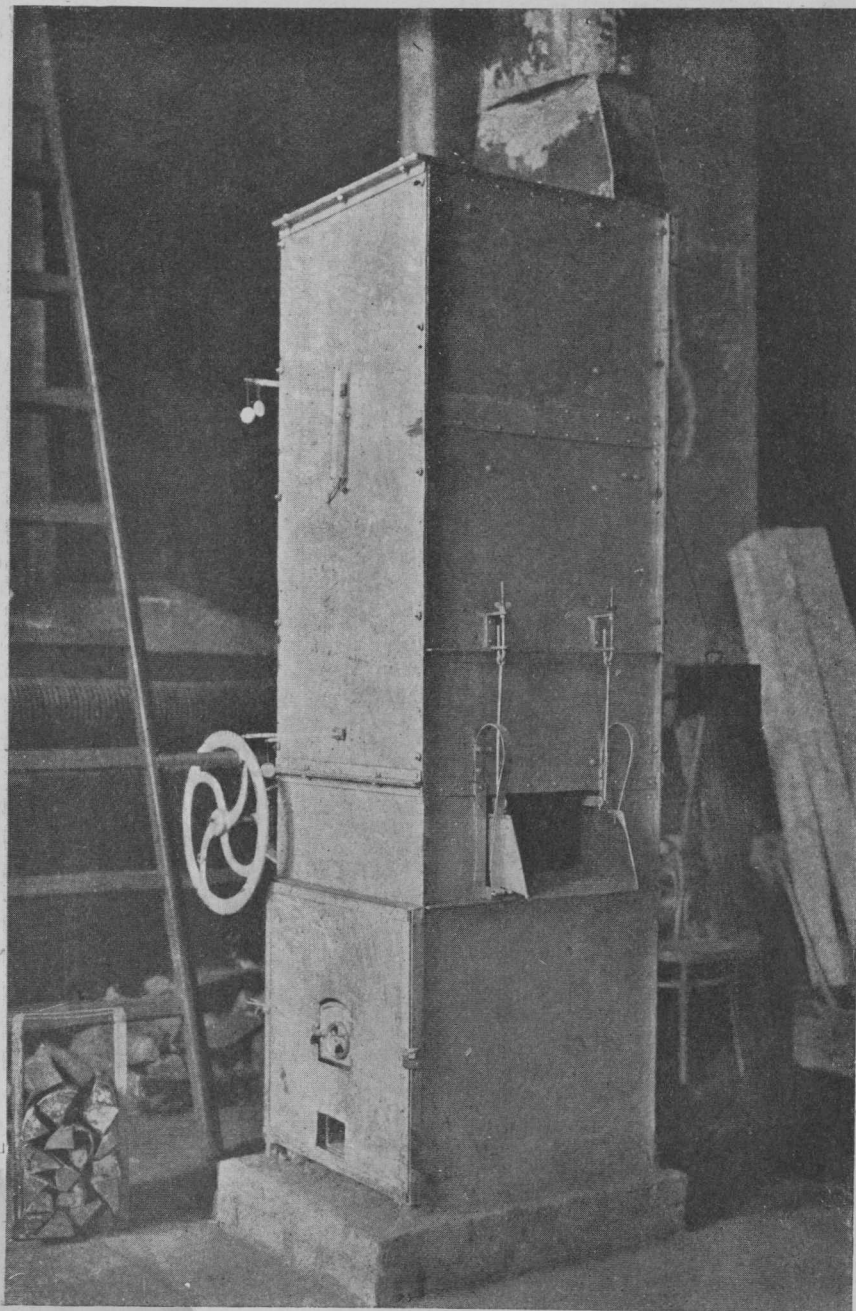


Рис. 9. Зерносушилка Дютель.

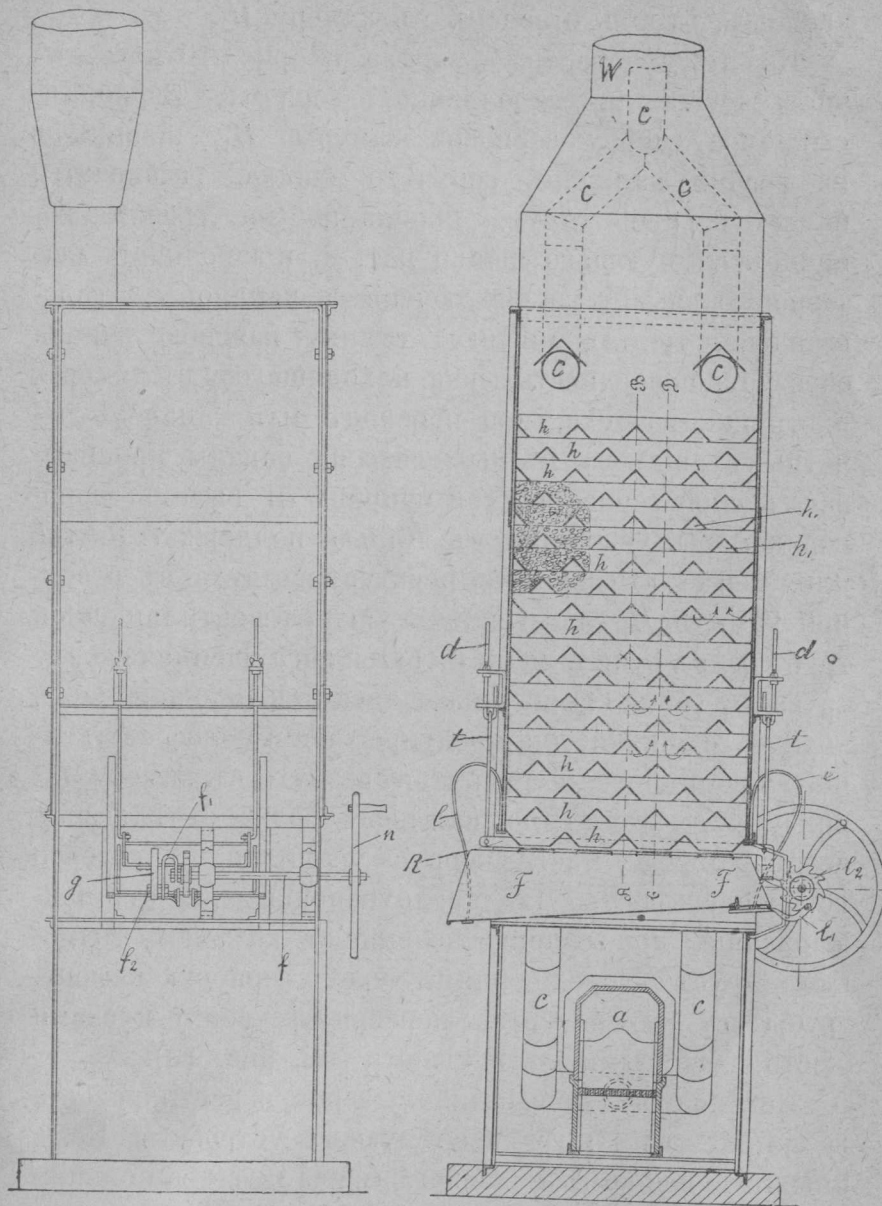


Рис. 10. Боковой вид и вертикальный поперечный разрез зерносушилки Дютель.

поэтому воздухъ, находящійся въ каналахъ четныхъ ящиковъ, будетъ отведенъ въ камеру  $H_2$ .

На лѣвой сторонѣ разрѣза на рис. 10 показана часть сушилки, наполненная зерномъ. Зерно, засыпаемое сверху зерновой камеры  $H_1$ , попадаетъ на гребни каналовъ верхняго ящика, разбивается на отдѣльныя струи, попадаетъ на гребни каналовъ слѣдующаго ящика и т. д. и заполняетъ всю зерновую камеру, за исключеніемъ каналовъ. Слѣдовательно, третью, нижнюю стѣнку каждаго канала образуетъ поверхность зерна, находящагося въ камерѣ, и струйки воздуха, при переходѣ изъ каналовъ нечетныхъ ящиковъ въ вышележащіе каналы, пронизываютъ слой зерна по всей ширинѣ и высотѣ зерновой камеры. Очевидно съ цѣлью поддержать болѣе или менѣе высокую температуру воздуха въ отводной камерѣ  $H_2$ , для усиленія тяги въ вентиляціонной трубѣ  $w$ , въ этой камерѣ имѣется заглушенная сверху труба  $C_1$  (рис. 11), начинающаяся изъ топочной части корпуса сушилки; для предупрежденія непосредственнаго проникновенія нагрѣтаго воздуха въ камеру  $H_2$ , внизу ея имѣется сплошная перегородка, отдѣляющая ее отъ нижней части корпуса сушилки, въ которой установлена печь. Для предохраненія зерна отъ поджариванія, при соприкосновеніи съ колѣнами дымовыхъ трубъ  $C$ , проходящими черезъ зерновую камеру, трубы въ этомъ мѣстѣ перекрыты сверху кусками жести, согнутыми подъ угломъ (см. рис. 10).

Механизмъ для высыпанія зерна и регулированія величины сыпи имѣетъ слѣдующее устройство. Подъ нижнимъ ящикомъ зерновой камеры имѣется подвижное дно  $R$  (рис. 11), съ прорѣзами въ направленіи параллельномъ каналамъ, подвѣшенное на тяжахъ  $t$  съ установочными винтами  $d$ ; посредствомъ барашковыхъ гаекъ, навернутыхъ на винтахъ  $d$ , дно  $R$  мо-

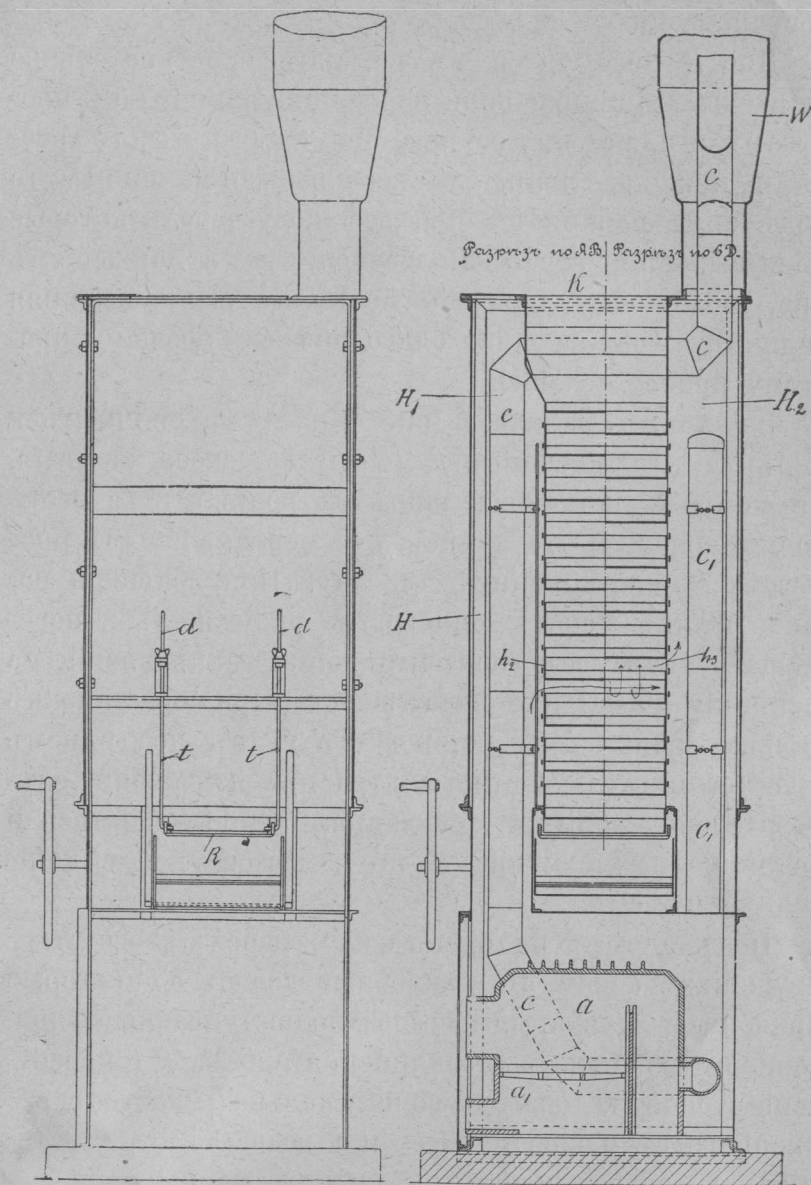


Рис. 11. Боковой видъ и долевоу вертикальный разрѣзъ зерносушилки Дюгиль.

жетъ быть поднято или опущено; это и производитъ регулирование сыпи.

Дно  $R$  приводится въ возвратно поступательное движеніе, въ направленіи перпендикулярномъ къ прорѣзамъ его, вслѣдствіе чего промежутки между гребнями нижняго ящика то перекрываются дномъ, то подъ нихъ подходятъ прорѣзы дна, черезъ которые и высыпается зерно. Пользуясь этимъ движеніемъ дна, можно регулировать величину сыпи, измѣняя величину размаха дна, благодаря слѣдующему простому приспособленію.

На концѣ валика  $f$  (рис. 10) съ маховичкомъ  $n$  укрѣпленъ кривошипъ  $f_1$  (согнутая скоба желѣза), въ который вставленъ шипъ съ роликомъ  $f_2$ ; этотъ роликъ входитъ въ кулису  $g$  съ вертикальнымъ прорѣзомъ, прикрѣпленную къ дну. При вращеніи валика роликъ будетъ описывать окружность и перемѣщать кулису въ горизонтальномъ направленіи на величину діаметра этой окружности. При перестановкѣ пальца ролика  $f_2$  на кривошипѣ  $f_1$  (въ послѣднемъ имѣется нѣсколько отверстій) и при измѣненіи, слѣдовательно, радіуса кривошипа, будетъ мѣняться и величина размаха дна  $R$ ; это и вызоветъ измѣненіе количества сыпи.

Подъ дномъ  $R$  подвѣшенъ на четырехъ изогнутыхъ пружинахъ  $l$  (рис. 10) наклонный желобъ  $FF$ , который приводится толчками въ возвратно поступательное движеніе отъ храповика  $l_2$ , заклиеннаго на валу  $f$ , перебѣганіе зубцовъ котораго по ролику пальца  $l_1$ , жестко скрѣпленнаго съ желобомъ  $FF$ , и вызываетъ отрывистое качаніе желоба въ горизонтальномъ направленіи.

Зерно, высыпавшееся черезъ прорѣзы дна  $R$ , падаетъ на дно желоба  $FF$ , вслѣдствіе толчковъ котораго оно и сбѣгаетъ черезъ нижній край желоба наружу сушилки.

При испытаніи зерносушилки Дютиль было поставлено три опыта съ сушкою овса; данныя и результаты двухъ опытовъ, при производительности сушилки близкой къ нормальной, приведены ниже.

	Опытъ № 2.	Опытъ № 3.
Температура входящаго воздуха . . . . .	142°	156°
Загружено зерна . . . . .	25 п. 15 ф.	29 п. 36 ф.
Усушка . . . . .	1 „ 16 „	1 „ 13 „
Производительность въ часъ . . . . .	7,3 п.	9,2 п.
Испарено воды сухомѣркою . . . . .	34 ф.	37 ф.
Пониженіе влажности зерна по опредѣленію въ пробахъ . . . . .	съ 21,6% до 16,6%, т. е. на 5,0%	съ 21,0% до 17,9% т. е. на 3,1%
То-же по размѣру усушки . . . . .	на 4,5%	на 3,7%

Ниже приведены результаты опредѣленія всхожести зерна.

	Опытъ № 2.	Опытъ № 3.
Проценты.		
Всхожесть . . . . .	84	92
Энергія проростанія . . . . .	21	23
Всхожесть . . . . .	70	83
Энергія проростанія . . . . .	15	17

На основаніи приведенныхъ данныхъ можно сдѣлать слѣдующее заключеніе о работѣ зерносушилки Дютиль: 1) (пониженіе влажности зерна, глядя по производительности сушилки (7 п. и 12 п. въ часъ) и при

Заключеніе о работѣ зерносушилки Дютиль.

температурѣ входящаго въ сушилку рабочаго воздуха около  $150^{\circ}$ , возможно на  $3,5\%$ — $5,0\%$ , что, при начальной влажности зерна выше  $15\%$ , не вполне достаточно; 2) всхожесть зеренъ при указанныхъ условіяхъ сушки понижается на  $9$ — $14\%$ , и для получения съменнаго матеріала должна быть повышена производительность сушилки или понижена температура рабочаго воздуха до  $120^{\circ}$ — $130^{\circ}$ ; 3) процессъ обогрѣванія зерна въ горизонтальныхъ слояхъ происходитъ вполне удовлетворительно, нагрѣваніе же зерна въ вертикальныхъ слояхъ совершается неправильно, и вверху сушилки, т. е. при входѣ зерна въ камеру, происходитъ, главнымъ образомъ, обогрѣваніе зерна; 4) вследствие установки печи въ камерѣ, изолированной отъ сушильнаго пространства, — подгораніе зерна не возможно; 5) максимальная наблюденная относительная влажность воздуха указываетъ, что теплота рабочаго воздуха используется въ малой степени и что, съ другой стороны, запариваніе зерна не возможно; 6) расходъ топлива больше чѣмъ у всѣхъ остальныхъ испытанныхъ сушилокъ, составляя въ среднемъ на одну сухомѣрку лишь  $35$  ф. воды, удаленной изъ зерна, при производительности сушилки близкой къ нормальной и при начальной влажности зерна  $21,0\%$ — $21,5\%$ ; 7) въ обращеніи сушилка никакихъ неудобствъ не представляетъ; 8) теплота продуктовъ горѣнія используется въ достаточной степени, и они покидаютъ сушилку съ температурою близкой къ  $260^{\circ}$ — $270^{\circ}$ .

#### Общее заключеніе о работѣ зерносушилокъ.

Въ виду того, что зерносушилки, по своему назначенію, аналогичны группѣ с. х. орудій и машинъ, предназначенныхъ для получения техническаго (а не экономическаго) эффекта, ихъ и приходится оцѣнивать, въ

Основанія оцѣнки работы зерносушилокъ.

первую очередь, со стороны качества работы, а не производительности ихъ и, слѣдовательно, стоимости обработки единицы продукта; расчетъ стоимости сушки не долженъ быть, конечно, упускаемъ изъ виду, но ему должно быть отведено второе мѣсто въ дѣлѣ оцѣнки зерносушилокъ. Поэтому, въ основу группировки испытанныхъ зерносушилокъ должна быть положена ихъ способность удалять изъ зерна то или иное количество воды; а такъ какъ методъ удаленія воды изъ зеренъ нагрѣваніемъ ихъ сопряженъ съ измѣненіемъ другихъ внѣшнихъ и внутреннихъ качествъ высушиваемаго матеріала (эти качества, какъ напр., запахъ, всхожесть — могутъ ухудшиться и рѣже — улучшиться), то въ качественную оцѣнку зерносушилокъ должно входить также наблюденіе и за этими свойствами зеренъ.

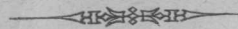
Разсматривая съ этой точки зрѣнія испытанныя сушилки, приходится констатировать, что всѣ онѣ должны быть признаны, въ сущности говоря, мало удовлетворительными, такъ какъ большинство изъ нихъ удаляютъ влагу изъ зерна въ небольшомъ размѣрѣ, а тѣ конструкціи, которыя выдаютъ продуктъ съ небольшимъ содержаніемъ воды, понижаютъ замѣтно всхожесть зеренъ и иногда чрезвычайно сильно (напр., сушилка Растригина). И то и другое происходитъ потому, что процессъ нагрѣванія зеренъ въ испытанныхъ сушилкахъ протекаетъ не нормально: въ большинствѣ случаевъ вступающій въ сушильную камеру продуктъ сразу же подвергается дѣйствию высокихъ температуръ, что неблагоприятно отражается на всхожести зеренъ, или зерно находится въ сушилкѣ въ теченіе настолько небольшого промежутка времени, что влага не успѣваетъ выдѣлиться въ достаточномъ количествѣ. Увеличить длительность пребыванія зерна въ сушилкѣ, за счетъ пониженія ея производитель-

ности, возможно въ нѣкоторыхъ предѣлахъ у конструкций съ непрерывнымъ (принудительнымъ, отъ передачи) выходомъ зерна и въ болѣе широкихъ предѣлахъ у сушилокъ съ періодическимъ его высыпаніемъ. Но въ этомъ случаѣ требуется особо тщательное наблюденіе за температурою рабочаго воздуха и зерна и регулированіе горѣнія, что, въ обстановкѣ практическаго пользованія сушилкою, врядъ ли выполнимо; въ сушилкахъ же съ періодической загрузкой и выгрузкой зерна пришлось бы, кромѣ того, начинать обогрѣвъ загруженной въ сушилку порціи зерна съ нѣкоторой низшей температуры, доводя ее постепенно до болѣе высокой, что также трудно выполнимо при работѣ сушилки въ хозяйственной обстановкѣ. Словомъ, съ основными дефектами въ работѣ испытанныхъ сушилокъ волей-неволей придется мириться.

Такъ какъ обычно приходится подвергать хлѣбъ искусственной сушкѣ при содержаніи въ немъ воды 15% — 20% и болѣе, и такъ какъ въ этомъ случаѣ, чтобы считать продуктъ годнымъ для храненія, необходимо пониженіе его влажности не менѣе какъ на 5—8%, всѣ испытанныя сушилки могутъ быть распредѣлены въ двѣ группы, въ зависимости отъ ихъ способности понижать влажность хлѣба въ томъ или другомъ размѣрѣ. Въ первую группу сушилокъ, удовлетворяющихъ этому требованію, могутъ быть отнесены зерносушилки Растригина и самодѣйствующая „Б“ Аккермана; изъ нихъ зерносушилка Растригина не можетъ быть рекомендована для сушки сѣменнаго матеріала. Эти двѣ конструкции сушилокъ даютъ, къ тому же, наиболѣе экономное расходованіе топлива. Всѣ остальные описанныя выше сушилки должны быть отнесены ко второй группѣ, какъ дающія пониженіе влаж-

Группировка испытанныхъ зерносушилокъ.

перезовыхъ дровъ  
зерна (зерносушил-  
кою Растригину пересушено одною саж.  
большею, такъ какъ производительность  
сухомѣрки, при испытаніи ея, была выше средней),  
что составляетъ на 1 п. зерна (при цѣнѣ 1 куб. саж.  
дровъ—25 р.) расходъ всего лишь 0,5 коп. Этотъ  
расчетъ показываетъ, что расходу топлива должно  
быть отведено самое послѣднее мѣсто при оцѣнкѣ  
работы зерносушилокъ, тѣмъ болѣе что общій расходъ  
сушки пуда зерна, вмѣстѣ съ подноской и отноской  
его, составляетъ 3—5 коп., въ зависимости отъ числа  
рабочихъ, обслуживающихъ зерносушилку, ея размѣ-  
ровъ и интенсивности сушки.





ности, возможно въ нѣкоторыхъ предѣлахъ у кон-  
струкцій съ непрерывнымъ (принудительнымъ, отъ  
передачи) выходомъ зерна и въ болѣе широкихъ пре-  
дѣлахъ у сушилокъ съ періодическимъ его высыпа-  
ніемъ. Но въ этомъ случаѣ требуется особо тщатель-  
ное наблюденіе за температурою рабочаго воздуха и  
зерна и регулированіе горѣнія, что, въ обстановкѣ  
использованія сушилкою, врядъ ли вы-  
полнимо, такъ какъ при периодической загрузкѣ  
топлива, происходящей бы, кромѣ того, что  
используемая сушилка