

Л-25
P132631

П. А. Ларионов.

АТЛАС

систем насечки борозд на жерновах
мукомольных мельниц.

101

ИЗДАНИЕ СЕВЕРОСОЮЗА.



ВОЛОГДА.
Типография „Северосоюза“.
1923.

n

И. А. Ларионов.

АТЛАС

систем насечки борозд на жерновах
мукомольных мельниц.

ИЗДАНИЕ СЕВЕРОСОЮЗА.



ВОЛОГДА.
Типография „Северосоюза“.
1923.

132631.

$$17 \frac{664.7(084)}{1-}$$

Предисловие.

При составлении „Атласа систем насечки борозд“ я руководствовался желанием дать понятное объяснение не только хорошо развитому, но и крестьянину-мельнику, — как лучше сделать насечку борозд на жерновах.

Указанные насечки борозд являются в настоящее время постоянными и обычными на первоклассных жерновных мукомольных мельницах, но на средних и мелких мельницах почти не встречаются. Борозды— душа мельницы, орудие, которым собственно и размалывается зерно в муку, и от правильной насечки которых зависит увеличение производительности постава в 3 раза,—на мельницах обычно вырубаются на глаз, от чего такие борозды приносят мало выгоды в работе, как в смысле производительности, так и качества муки.

В русской технической литературе есть довольно крупные труды по мукомольному делу. Наприм. „Курс мукомольного дела“ проф. Афанасьева, „Лекции по мукомольному делу“—его же; „Мукомольное дело“ инж.-технолога Вебера и др. Указанные труды изданы во второй половине прошлого столетия и являются теперь библиографическою редкостью. Кроме того, в этих трудах есть довольно трудные для понимания, а тем более для исполнения способы начерчения борозд (прямолинейных), где тягу (эксцентриситет), предлагают разделить на столько равных частей, сколько предполагается главных борозд, затем точки деления соединить и продолжить до внешней окружности жернова—и получится внешний край главной борозды. Указанный способ я считаю трудным по исполнению на жернове и предлагаю другой, более простой способ, более понятный и удобный для исполнения малограмотным человеком, но приводящий к тем же результатам, что и первый. Тяга (эксцентриситет) делается несколько меньше, чем указанная в первом способе, и не делится на равные части по числу борозд, а делится на равные части; внешняя окружность жернова, и прямая, касательная тяги и проходящая через точку деления внешней окружности, будет служить внешним краем главной борозды.

Далекий от мысли сказать что-нибудь новое знатокам мукомольного дела, я надеюсь, что настоящий небольшой атлас откроет огромному большинству мельников совершенно новые для них положения, при проведении которых в жизнь производительность их предприятий увеличится в несколько раз.

П. А. Ларионов.

Введение.

Вырубка борозд на жерновах мукомольных мельниц считается необходимой для большой производительности мукомольного постава и лучшего качества вырабатываемого продукта. Как и всякое нововведение в мукомольном деле, насечка борозд распространялась среди малокультурных мельников очень медленно, но в конце концов ее целесообразность была признана подавляющим большинством, и в настоящее время только на самых плохих мельницах, особенно на сельских ветрянках, можно встретить мукомольные постова без борозд, т. е. скорее не постова, а их подобие.

Борозды и вообще насечка жерновов есть душа мукомольного дела, вся его сущность. Тяжелый, хороший во всех отношениях постав, даже правильно установленный; сильный, исправный двигатель—еще не делают мельницу хорошей по производительности и качеству муки. Необходимым условием этого является насечка борозд на жерновах и вообще насечка жерновов.

Представим себе постав без борозд. При вращении бегуна зерно, подаваемое в ечею бегуна, слабо втягивается в пространство между размалывающими поверхностями жерновов, т. к. последние представляют из себя две плоскости, и ничем не действует на него плоскость бегуна, кроме своей тяжести. Зерно же, превращаясь в муку, должно двигаться к внешней окружности жерновов, но при гладких жерновах двигается оно медленно, описывает очень длинную, многократную спираль, т. к., кроме своей собственной незначительной центробежной силы, ничем не передвигается между гладкими поверхностями к внешней окружности жерновов. Загружать же зерном ечею бегуна нельзя при медленном процессе размалывания между гладкими жерновами, и приходится давать небольшую сыпь зерна, что и является прямой причиной малой производительности постава.

Между жерновами без борозд зерно не разбивается, а раздавливается тяжестью бегуна. Вполне понятно, что разбиваемое в порошок зерно лучше качеством медленно и неравномерно раздавливаемого, растираемого. Кроме того, разбивается всякое зерно, даже со значительными % % влажности, сырое же зерно гладкие жернова размалывать не могут, т. к. между размалывающими поверхностями жерновов получается клейкая масса, и постав перестает работать. Самый процесс разбивания зерна гораздо производительнее раздавливания или растирания.

Прежде чем обратиться к описанию различных систем насечки борозд—приступим к рассмотрению сущности их и того действия их на зерно, которое они на него оказывают во время вращения бегуна.

Изобразим лежак схематически в виде двух concentрических окружностей—большой и малой внутри нее. В верхней части чертежа проведем кривую ab , изображающую борозду лежака, и кривую cd —борозду бегуна. При вращении бегуна в сторону, указанную стрелкой (по вращению часовой стрелки),—зерно, попавшее между бороздами ab и cd подвергается действию двух сил: первая—исходящая от движения борозды бегуна—толкает его по направлению P_1 , а вторая—исходящая из сопротивления борозды лежака ab —удерживает его в направлении P . Обе эти силы имеют общее направ-

вление к внешней окружности чертежа, т. е. к внешней окружности жерновов, и зерно под действием этих двух сил стремится выйти из-под размалывающих поверхностей

Примечание: Представим, что при том же расположении и направлении борозд лежачка и бегуна, как и в предыдущем чертеже 1 а, бегун станет вращаться в сторону обратную движению часовой стрелки (черт. 1 б); тогда зерно, попавшее между бороздами ab и cd—подвергается действию двух сил: первая, исходящая из движения борозды бегуна cd, толкает его в направлении P, а вторая, исходящая из сопротивления борозды лежачка ab—удерживает его в направлении P₁. Обе эти силы имеют общее направление к ечее (глазу) бегуна.

Следствием действия борозд ab и cd на зерно в первом случае (чертеж 1 а) является быстрое передвижение от глаза к внешней окружности жерновов, что увеличивает производительность поставы. Если бы бегун стал вращаться в обратную сторону, то зерно, попавшее между мелющими поверхностями жерновов, не только не подвигалось бы к внешней окружности жерновов, но, наоборот, стремилось бы к ечее (глазу) жерновов, что сделало бы работу поставы совершенно невозможной.

Свойство борозд лежачка и бегуна (черт. 1 а)—взаимными усилиями передвигать зерно от глаза жернова к внешней окружности—можно наблюдать при следующем опыте.

Взяв обыкновенные ножницы и положив между их лезвиями какой-нибудь небольшой твердый предмет (карандаш, перо), станем закрывать ножницы. Мы увидим, а если еще и придерживаем предмет свободною рукою, то почувствуем, что предмет стремится к концам лезвий, скользя между ними. Действия борозд лежачка и бегуна в поставе на зерно аналогичны действию лезвий ножниц на предмет.

Борозды не только способствуют передвижению зерна от глаза к внешней окружности жерновов, но и режут его, разбивают в муку. Процесс разрезывания, разбивания зерна бороздами гораздо быстрее раздавливания его гладкими жерновами. В этом можно убедиться, разрезывая зерно ножницами или раздавливая его каким-либо тупым предметом.

Кроме этих двух главных свойств воздействия борозд на зерно—быстрый выход муки из-под жернова и получение муки лучшего качества, борозды еще имеют важное свойство вентилирования пространства между размалывающими поверхностями жерновов. Вентилирование же этого пространства необходимо потому, что жернова при работе сильно нагреваются, и нужно их постоянное охлаждение. Гладкие жернова, между которыми не проходит струя свежего воздуха, сильно нагреваются, и из медленно раздавливаемого зерна происходит выделение влаги, осаждающейся на поверхности жерновов, вследствие чего получается клейкая масса, и жернов затирается.

При сухом помеле также происходит сильное нагревание жерновов, результатом чего является пригорелая мука.

Роль охладителя жерновов при работе играют те же борозды. Отчасти по углублению борозд лежачка, но главным образом—бегуна (т. к. борозды лежачка служат в то же время и резервуаром для размалываемого продукта)—проходит струя свежего воздуха и охлаждает как нагревающиеся от работы жернова, так и самое зерно и продукт размолы—муку. Возвратившись к чертежу 1 а—нетрудно убедиться, что струя воздуха проходит по бороздам жерновов по направлению от глаза к внешней

окружности, т. к. на нее воздействуют те же силы P и P_1 , что и на зерно. Вследствие этого струя воздуха, охлаждая жернова, зерно и муку, кроме того способствует и выходу муки из-под жернова.

Примечание I. Насколько важно в работе мукомольного постава его охлаждение воздухом через борозды, видно из того, что на многих хороших мельницах эта вентиляция усиливается механическим способом. Устраиваются нагнетательные воздушные турбины в ече бегуна, или, при помощи особых насосов и сложных приспособлений, воздух нагнетается в ечею бегуна и по бороздам выходит вон.

Примечание II. Под хорошим качеством муки я разумею муку кондиционного качества. В указанных мною насечках для простого помола (новая круговая, прямолинейная № 2), при нормальном количестве оборотов жернова, мука должна получаться следующего вида: на ощупь мелкая, но не в виде мелких лепешечек (давленное зерно), а в виде мельчайшей крупки, не пригорелая. У многих крестьян—помольцев преобладает ошибочный взгляд в определении хорошей муки. Так, давленное зерно, смолотое на плохих водянках тихоходными гладкими жерновами, они предпочитают мельчайшей крупке. Давленая мука на ощупь мягче и напоминает мыло, но это ощущение получается потому, что она состоит из тонких лепешечек. При отсеивании даже через мелкое сито мука кондиционного качества (мельчайшая крупка) вся пропускается без остатка, и на сите остается только отрубя с самым незначительным % муки. Разумеется, выработка муки указанного качества зависит столько же от правильной насечки борозд, сколько и от правильной установки всего постава.

Рассмотрев и уяснив себе сущность борозд и их полезные свойства, обратимся к рассмотрению различных систем насечки борозд—цели труда нашего.

Системы насечки борозд.

Насечка борозд на жерновах мукомольных мельниц имеет много систем. На мукомольных поставах, где нижний жернов—лежак, а верхний—бегун, употребительны 4 системы насечки, которые и описаны ниже.

По виду своему борозды разделяются на круговые и прямолинейные. В круговых борозда имеет вид правильной дуги, начерченной циркулем—линейкой по известному способу, а в прямолинейных борозда представляется в виде совершенно прямой полосы.

По своим свойствам различаются: а) борозды, в которых угол встречи увеличивается от глаза жернова к внешней окружности, б) в которых угол встречи остается постоянным, и в) в которых угол встречи уменьшается от глаза к окружности.

Примечание: (Углом встречи называется внешний вертикальный угол, составленный бороздой лежака и бороздой бегуна, наложенных друг на друга).

Большой угол встречи способствует быстрому перемещению зерна и муки от глаза к внешней окружности, но с меньшим успехом разбивает зерно; малый угол встречи легко и быстро разбивает зерно, но сравнительно мало способствует передвижению зерна от глаза к окружности и выходу муки из-под жернова.

Вспомним пример с ножницами и, повторив его, будем наблюдать действие лезвий на предмет при закрытии ножниц. При большом раздвигании лезвий предмет сильно стремится передвинуться к концам лезвий, но мало режется, а при малом раздвигании—с меньшей силой стремится к концам лезвий, но хорошо режется.

Голландская насечка (черт. 2).

Из центра жернова описывают управляющий круг радиусом равным $\frac{3}{5}$ радиуса жернова; этот круг делят на такое количество равных частей, сколько нужно борозд. Ставят циркуль одной ножкой на каждую точку деления, а другой ножкой от центра жернова описывают внешнюю линию борозды. Угол встречи около глаза будет 37° , а при внешней—окружности $110^\circ 40'$, следовательно, увеличивающийся от глаза к окружности.

Число борозд можно делать больше обычного количества для жернова известного диаметра; если порода жернова очень крепка, в таком случае ширина и глубина борозд делается меньше.

Употребляется в настоящее время только на старых мельницах, а также для обдира зерна.

Голландская насечка.

Число и величина борозд разных размеров жерновов при различной твердости и производительность постава в час:

Размер жернова в четв аршина.	П О Р О Д А Ж Е Р Н О В А .								Число оборотов в минуту.	
	Слабый.		Средний		Крепкий.		Очень крепкий.			
	Число бор.	Производ.	Число бор.	Производ.	Число бор.	Производ.	Число бор.	Производ.		
5	38	16	45	$16\frac{1}{2}$	60	17	72	18	220	
6	44	18	60	$18\frac{1}{2}$	74	19	88	20	200	
7	50	20	66	21	80	22	102	$22\frac{1}{2}$	160	
8	58	23	74	24	96	25	118	$26\frac{1}{2}$	150	
9	74	27	96	$27\frac{1}{2}$	118	29	150	31	130	
глубина бор.— $\frac{7}{32}$ вер.				глубина— $\frac{5}{32}$ вершк.						
ширина $\frac{1}{2}$ вершка.				ширина— $\frac{3}{8}$ вершк.						

Примечание: Указанное число оборотов жернова в 1 мин. считается нормальным при всех системах насечки борозд.

Новая круговая насечка (черт. 3).

Из центра глаза проводят радиус, который удлиняют за предел окружности еще на $\frac{2}{3}$ радиуса. Из центра жернова радиусом, равным $1\frac{2}{3}$ радиуса жернова, описывают управляющий круг и делят на равные части точками *a*, *b*, *в* и т. д., отмерив расстояние от управляющего круга до центра жернова и прибавив еще $1\frac{3}{4}$ в.; из этих точек описывают на жернове дуги *a*, *b*, *в* (радиус дуг будет = рад. управляющ. круга + $1\frac{3}{4}$ в.), полученные дуги послужат внешними краями борозд (черт. 3^а).

В виду неудобства постройки реального продолжения плоскости размалывающей поверхности жернова, для начертания управляющего круга прибегают к следующему способу. Жернов кладут на ровный пол размалывающую поверхность кверху и около него на полу вычерчивают управляющий круг. Циркуль — линейка *B* (имеющая карандаш *n* и гвоздь *m*) употребляется с особой постановкой (черт. 3^б).

В новой круговой насечке углы встреч остаются постоянными.

Новая круговая насечка рекомендуется для простого помола.

Число борозд

новых кругов насечки при разных размерах жерновов и различной твердости, с указанием производительности в час:

Размер жернова в четв. аршина.	Слабый.		Средний.		Крепкий.		Очень крепкий.		
	Число бор.	Производ.	Число бор.	Производ.	Число бор.	Производ.	Число бор.	Производ.	
5	18	22	19	24	20	28	22	30	
6	20	28	22	30	24	33	26	35	
7	23	32	25	36	28	41	32	45	
8	26	36	27	40	30	43	36	47	
9	32	42	38	44	46	46	48	50	
глубина — $\frac{7}{32}$ вершк. ширина — $\frac{1}{2}$ вершка.					глубина — $\frac{3}{16}$ вершк. ширина — $\frac{7}{16}$ вершк.				

Прямолинейная насечка № 1 (черт. 4).

Внешнюю окружность жернова разделите на столько равных частей, сколько предполагается главных борозд (наиболее длинных). Из центра жернова радиусом, равным $\frac{1}{8}$ радиуса жернова, описывают круг, назыв. тягой (эксцентриситет, Zug). (Для удобства начерчения тяги глаз жернова заполняется доской). Линии, которые с одной стороны будут касательны тяги, а другими концами будут совпадать с точками деления внешней окружности, определяют внешние края главных борозд.

Промежуточные борозды имеют общую тягу, т. е. в продолжении своем внутрь жернова касаются той же тяги. Они короче главных борозд.

Углы встречи в этих бороздах уменьшаются от глаза к окружности, т. е. из области двора быстро подают зерно и крупу в собственно мелющую поверхность жернова, где уменьшенные углы встречи с успехом разбивают его в муку.

Особенно рекомендуется для двойного и тройного помола (с отсевом).

Число борозд, как главных, так и промежуточных, указано в тексте, касающемся прямолинейной насечки № 2.

Для высокого сортового помола число главных и промежуточных борозд увеличивается в $1\frac{1}{2}$ раза.

Прямолинейная насечка № 2 (черт. 5).

Внешнюю окружность жернова делят на столько равных частей, сколько желательно борозд. Из центра жернова описывается тяга радиусом, равным $\frac{1}{7}$ радиуса жернова. Линии, которые с одной стороны будут касаться тяги, а другими концами будут совпадать с точками деления внешней окружности, определяют внешние края главных борозд. Промежуточные борозды параллельны впереди идущей, расположенной по ходу главной, и не доходят до следующей главной на $\frac{1}{2}$ вершка.

Такое расположение главных и промежуточных борозд имеет громадную пользу. Углы встречи главных и промежуточных борозд различны. Главные борозды, имеющие малые углы встречи, успешно разбивают зерно в муку, а промежуточные, составляющие большие углы, способствуют быстрому выходу из-под жернова размельченных частиц. Благодаря такой особенности, эта система насечки борозд очень полезна, отличается продуктивностью работы, почему и очень распространена.

Число частей, на сколько нужно делить внешнюю окружность жернова при прямолинейных насечках № 1 и 2.

Диаметр жернова в четв. аршина	5	6	7	8	9
Главных борозд	8	10	12	14	16
Промежут. между 2-мя главн.	2	3	4	5	6
Производительность в час пуд.	32	40	48	54	60
Глубина борозды $\frac{3}{16}$ в. Ширина $\frac{7}{16}$ вершк.					

Двор (черт. 6).

Для более быстрого входа зерна из ечи постава в пространство между мелющими поверхностями жерновов, во внутреннем концентрическом круге бегуна делается углубление, которое начинается у глаза бегуна и оканчивается не доходя 5—6 верш. до внешней окружности бегуна, постепенно переходя в плоскость. Наибольшее углубление делается в $\frac{1}{4}$ верш. Получается как бы резервуар для зерна, из которого последнее, благодаря соединенным усилиям борозд бегуна и лежака, быстро подается к собственно мелющей поверхности жерновов, постепенно превращаясь в крупу.

Вырубка двора на лежаке совершенно не нужна.

(Исправлено $\frac{1}{4}$ вершка).

Поперечное сечение борозд.

Ширина борозд делается в $\frac{1}{2}$ вершк., глубина $\frac{1}{16}$ вершк. Уклон аб (ведущий) может быть и круче указанного на черт. № 4, но уклон вс (разбивающий) отлогим и у кромки с постепенно сливающимся с плоскостью.

Терка (черт. 7)

Терка т.т.т... делается легкими ударами, острой насечкой, выковывается только на мелющей поверхности, но не на дворе. Направление терки параллельно бороздам. В 1 верш. помещают от 10 до 25 бороздочек терки, смотря по крепости жернова.

Прилагаемые чертежи системы насечек борозд (на общем листе) предлагается смазать маслом так, чтобы они сделались прозрачными, высушить и вырезать.

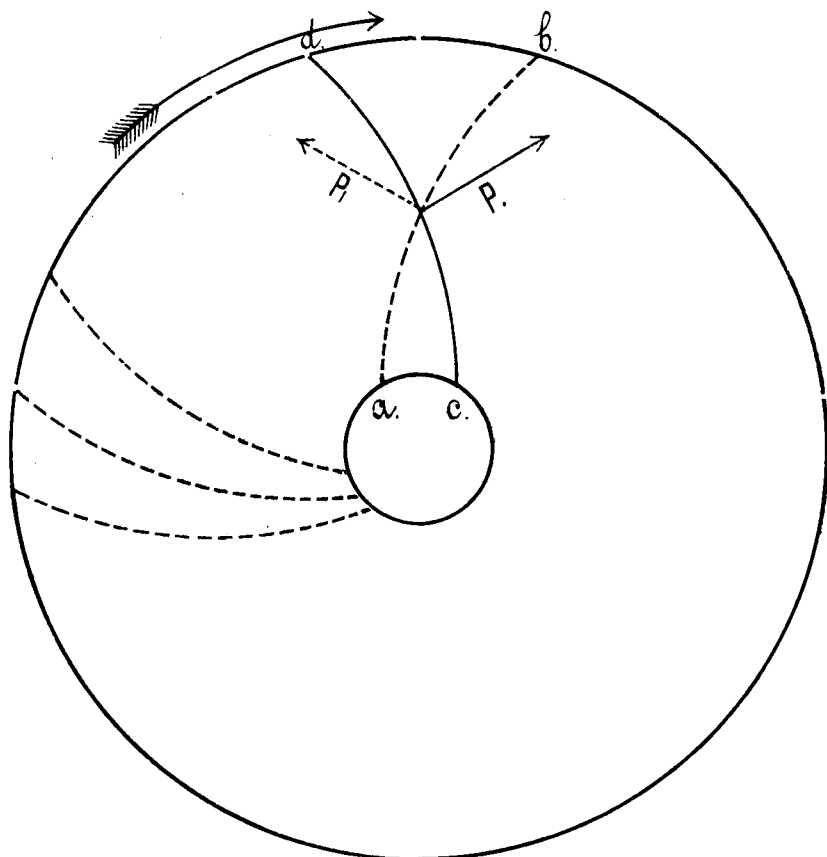
Для наглядности соотношения борозд лежака и бегуна прозрачный бегун—чертеж накладывается на соответствующий чертеж так, чтобы между бороздами лежака и бегуна получался угол. Проколоть булавкой центр бегуна. совместить его с центром лежака и вращать бегун.

Поправка.

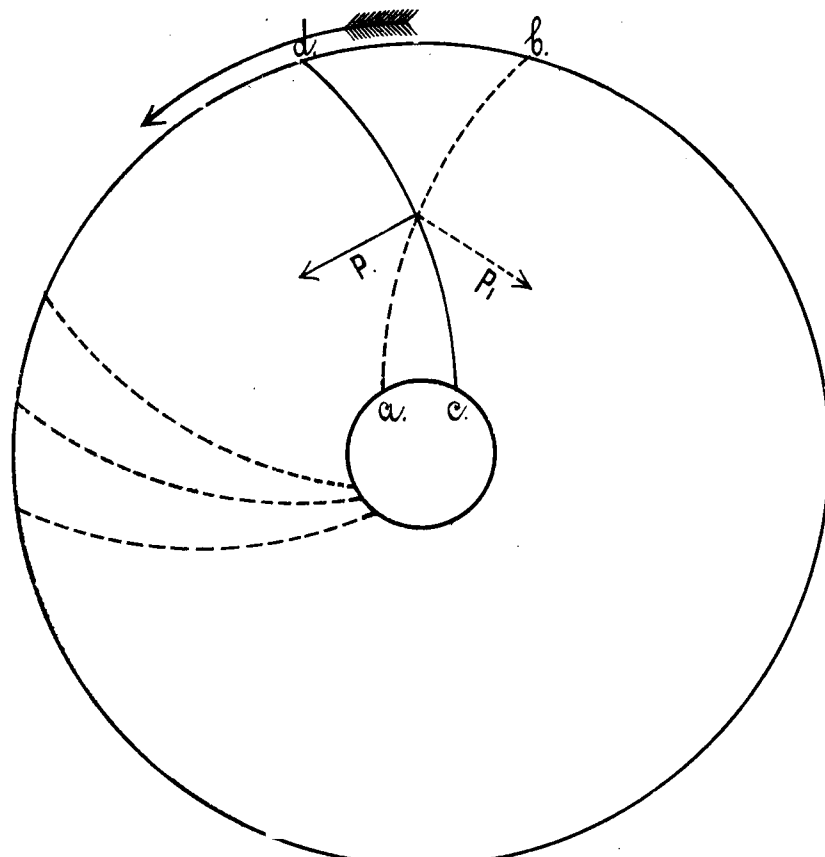
В чертеже 3а (новая круговая насечка) в центре чертежа.

указано: „ $3\frac{1}{4}$ в.“

следует читать: „ $1\frac{3}{4}$ вершка“.



ЧЕРТ. 1^{а.}



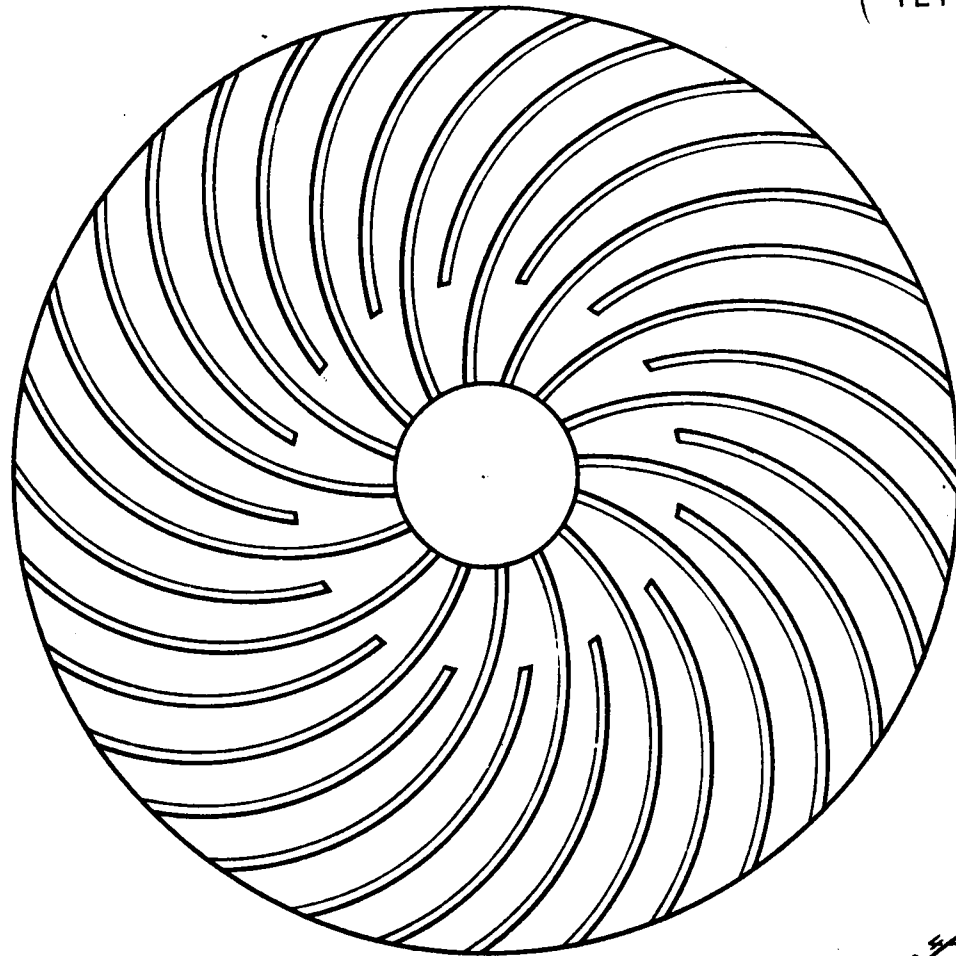
ЧЕРТ. 1^{б.}

Стрелка вне окружности указывает направление вращения бегуна.
 Пунктир борозды лежача и направление их сопротивления
 бороздами бегуна.

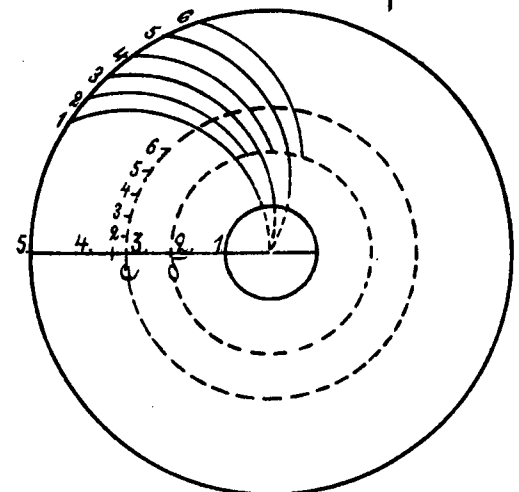
ОБЩЕСТВА
ОБЩЕСТВА

Томандская Явасечка.

(ЧЕРТ. №2.)

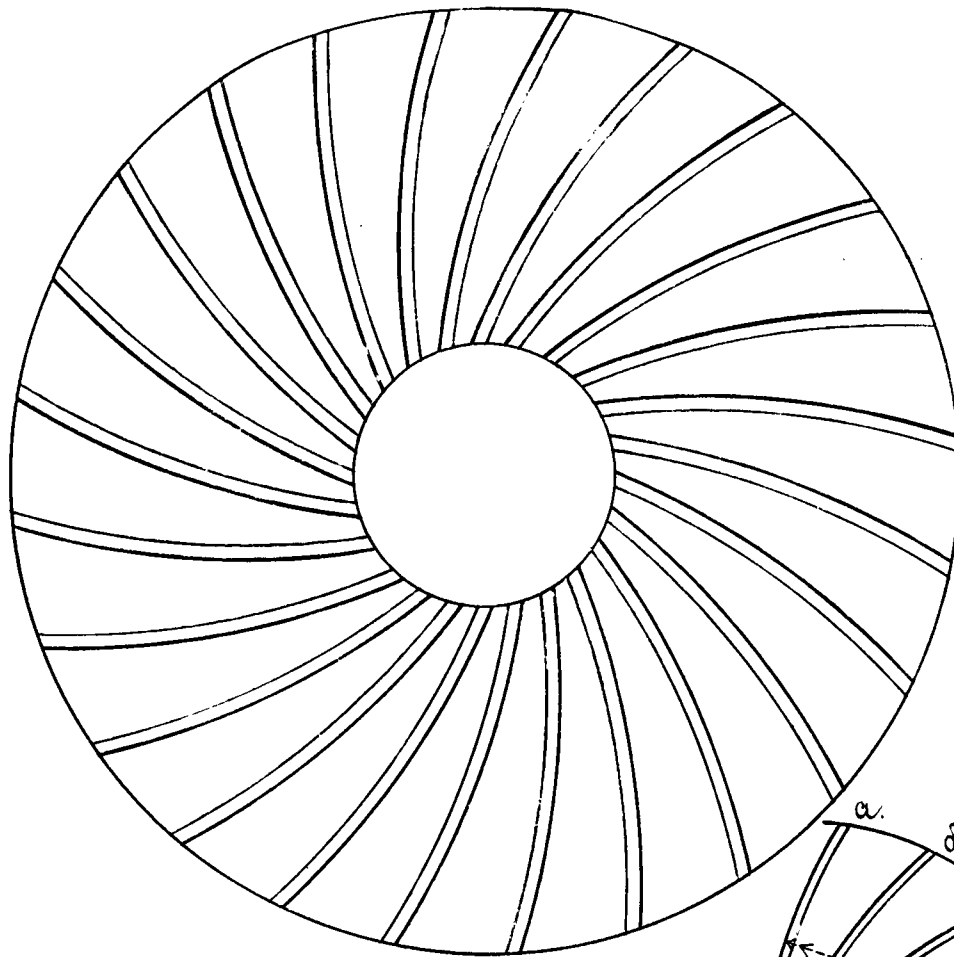


Способ
черчения.

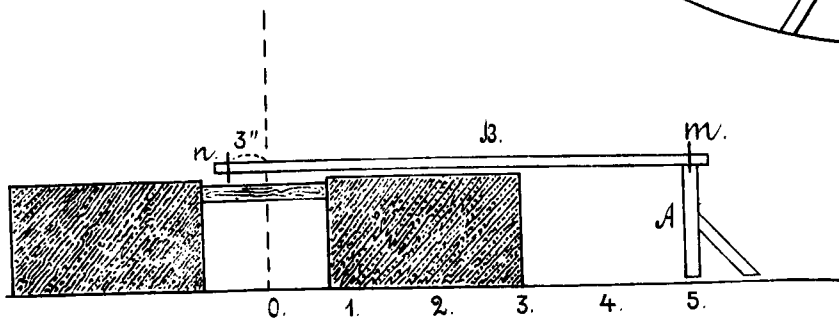


Вологодская Советская
Областная

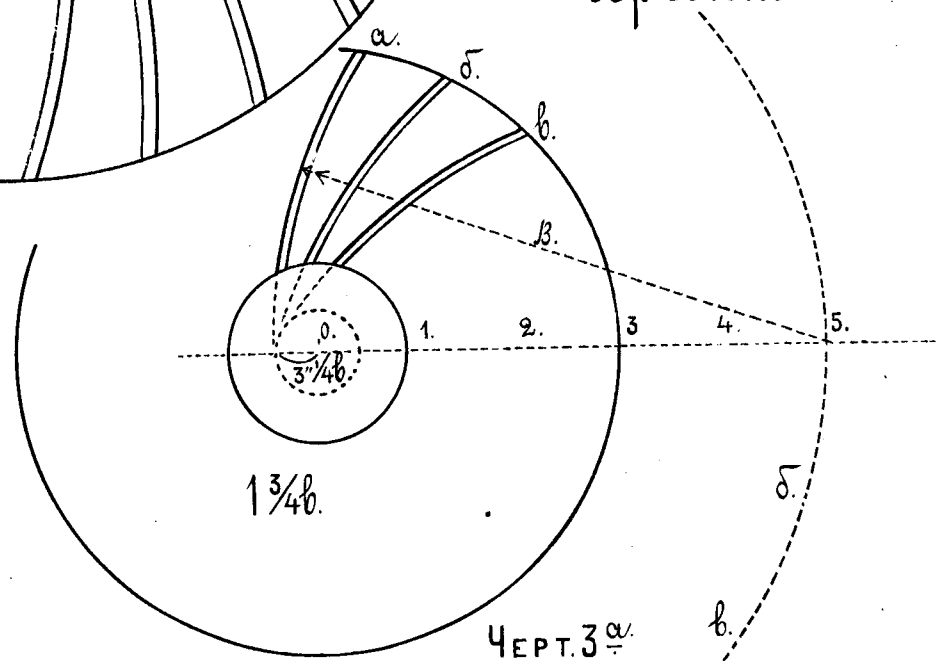
Новая Круговая Масерка.
ЧЕРТ. 3^н



Способ
перення.



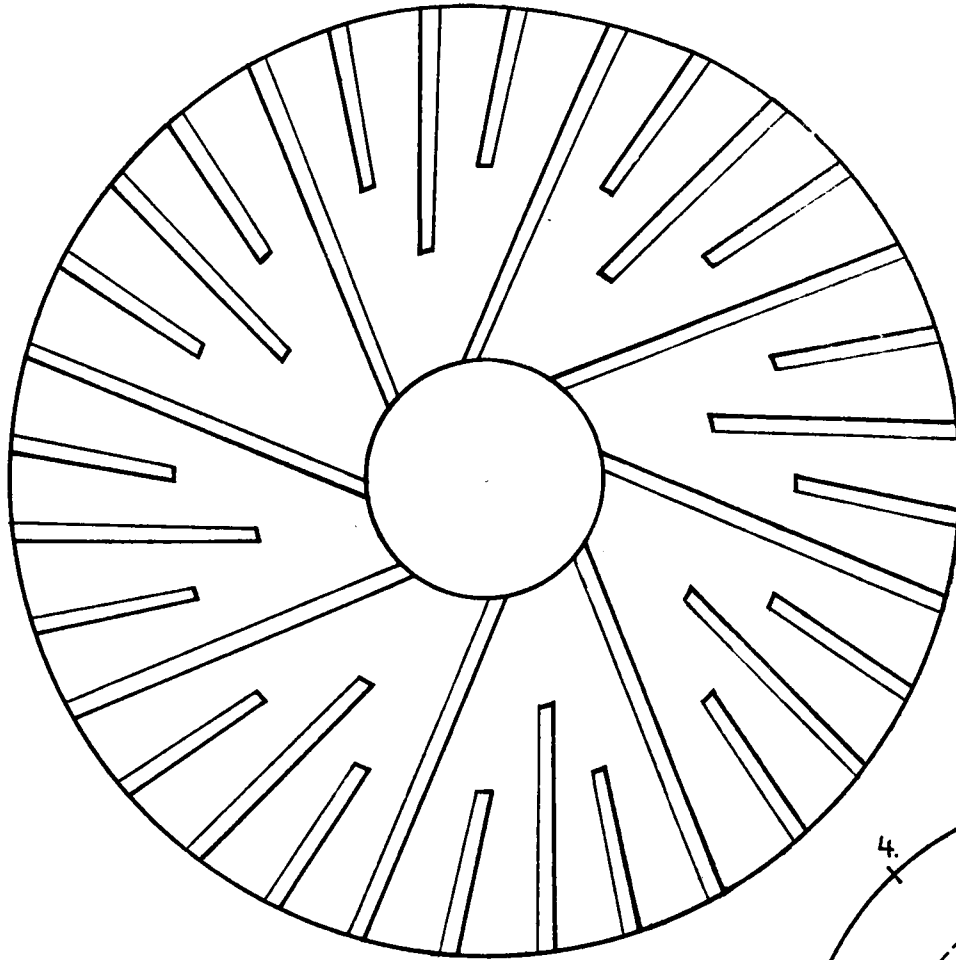
ЧЕРТ. 3^д



ЧЕРТ. 3^а

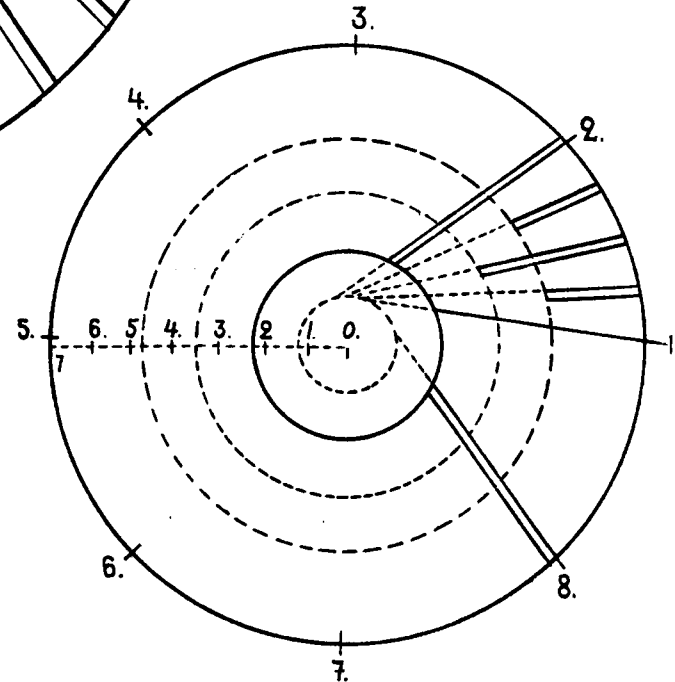
Ролгодская Советская

Прямолнейная насечка №1^а



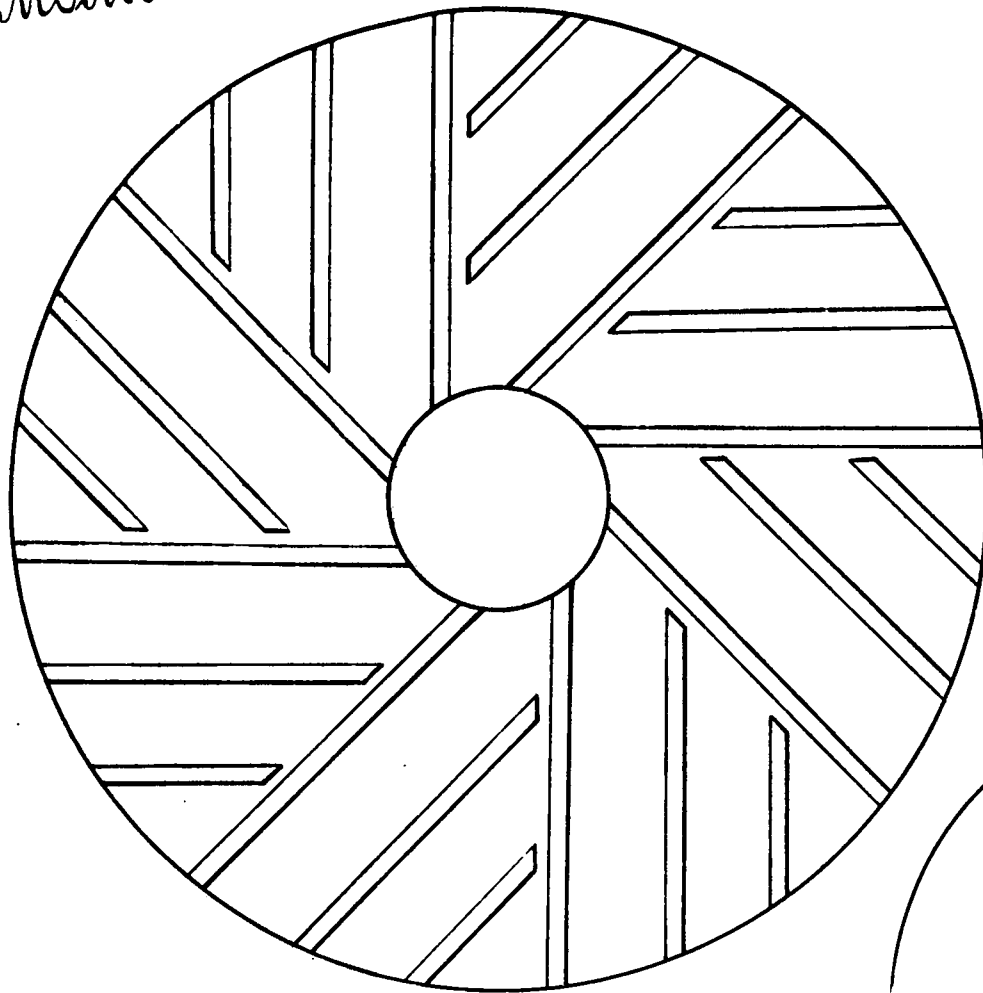
ЧЕРТ. 4.

Способ
черчения.



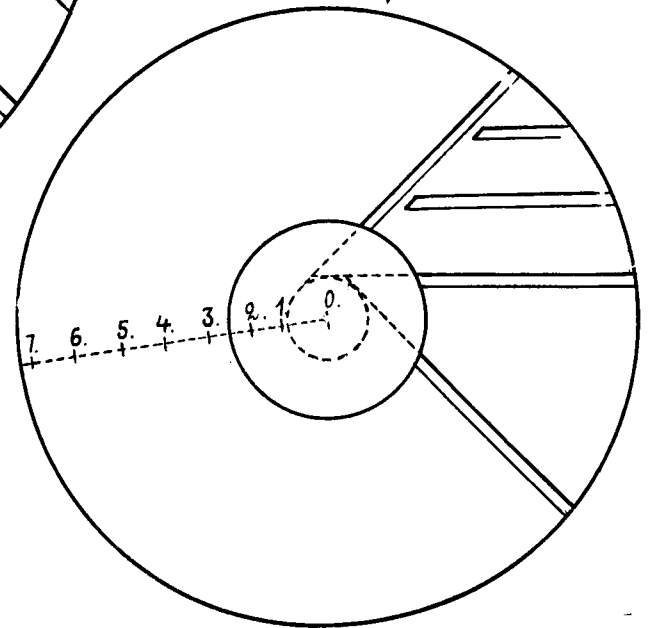
БОЛГОДСКАЯ СОВЕТСКАЯ
РАЙОННАЯ КОЛЛЕКЦИЯ

Трапециевидная насечка № 2^й

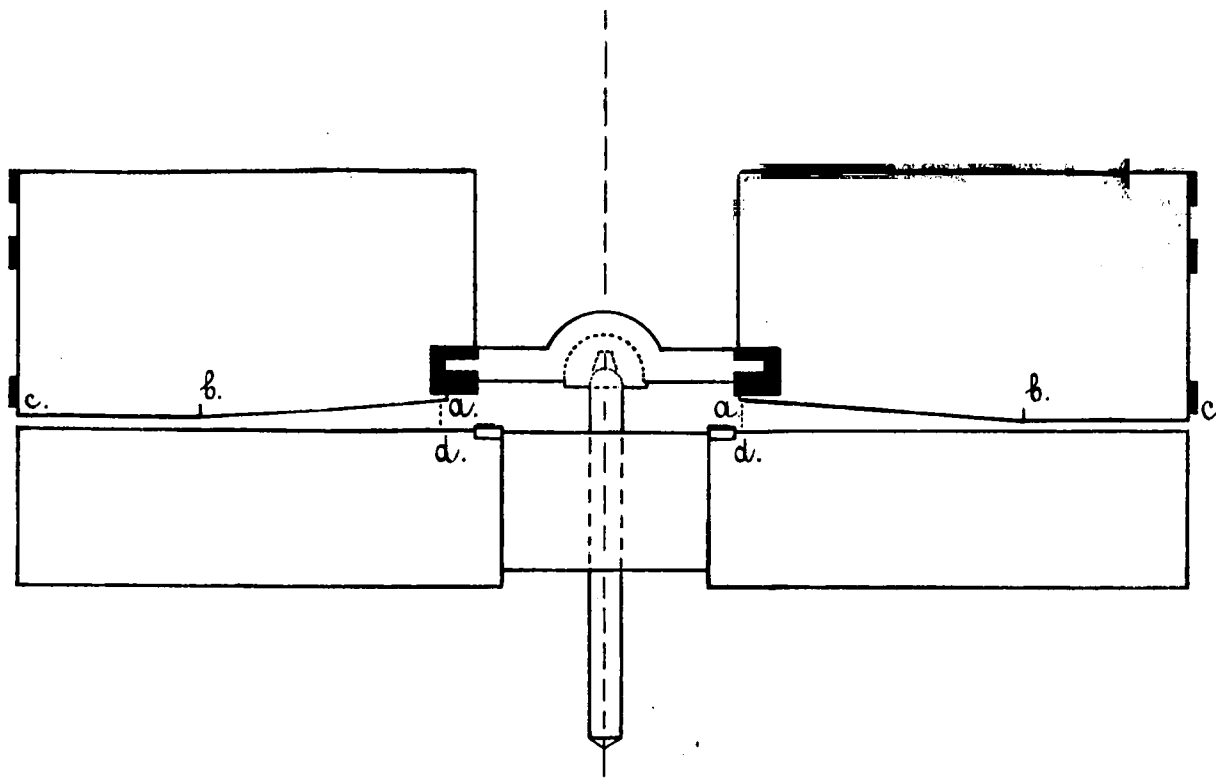


Черт. 5^й

Способ черчения.

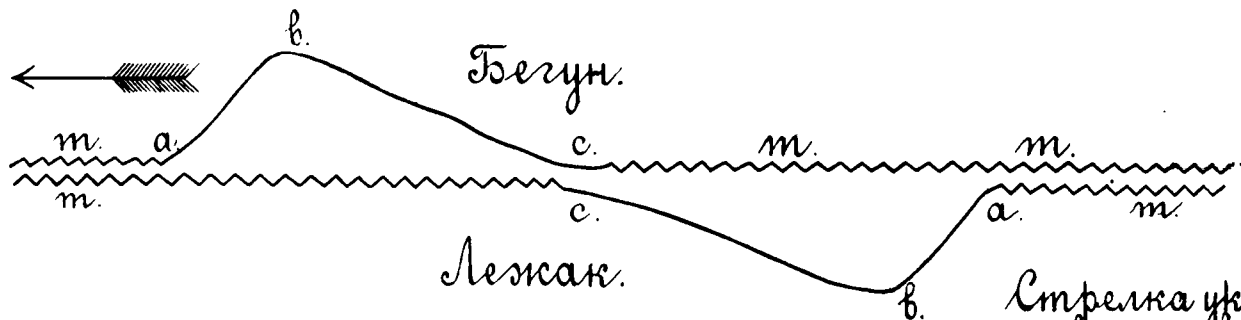


Вологодская Советская
Публичная Библиотека



ЧЕРТ. 6.

Поперечное сечение борозд.



Лезвие.

ЧЕРТ. 7.

Стрелка указывает направление вращения бегуна.

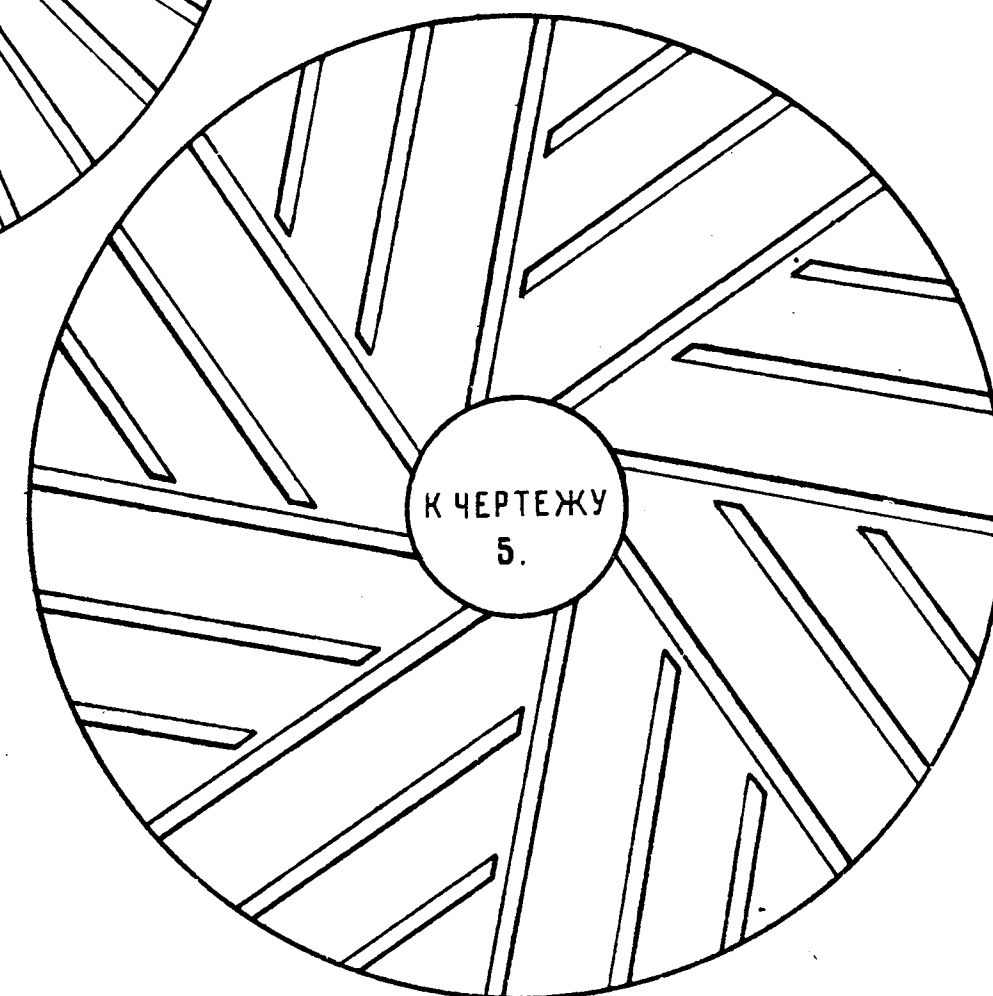
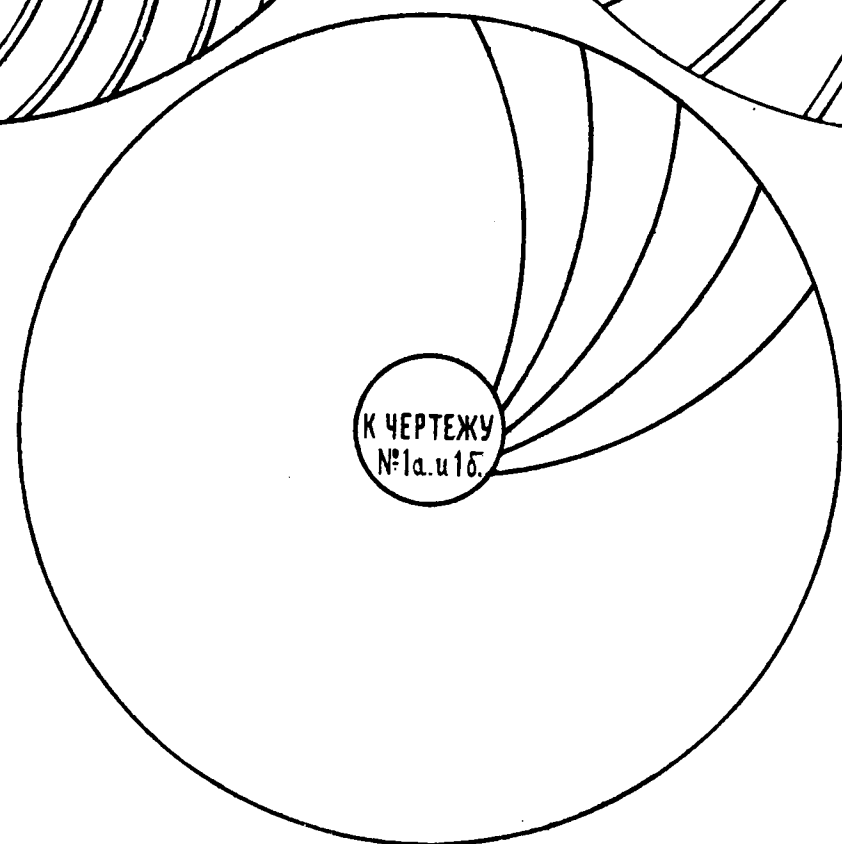
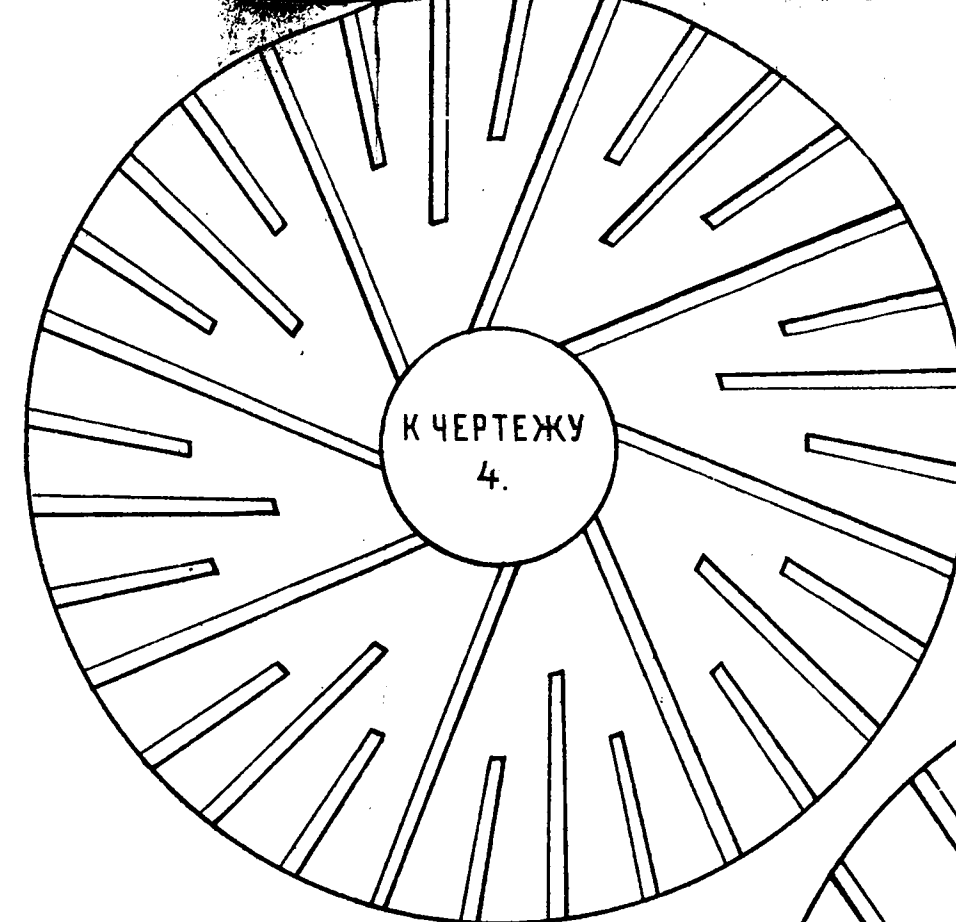
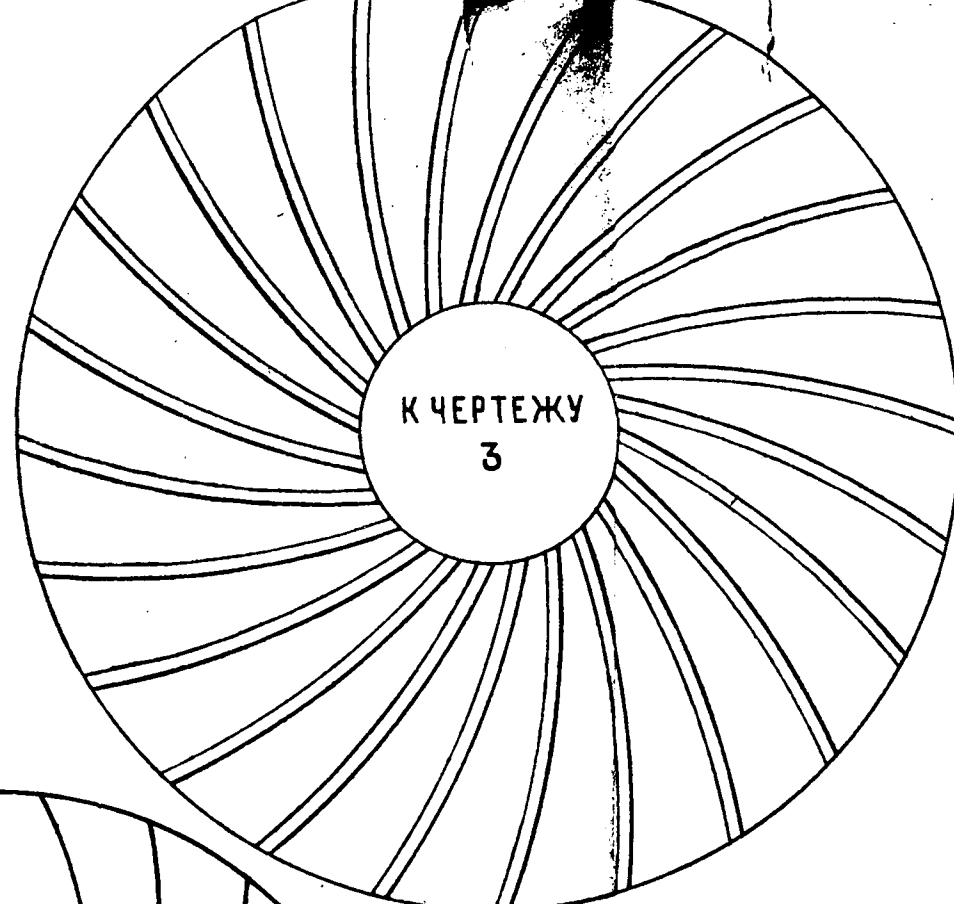
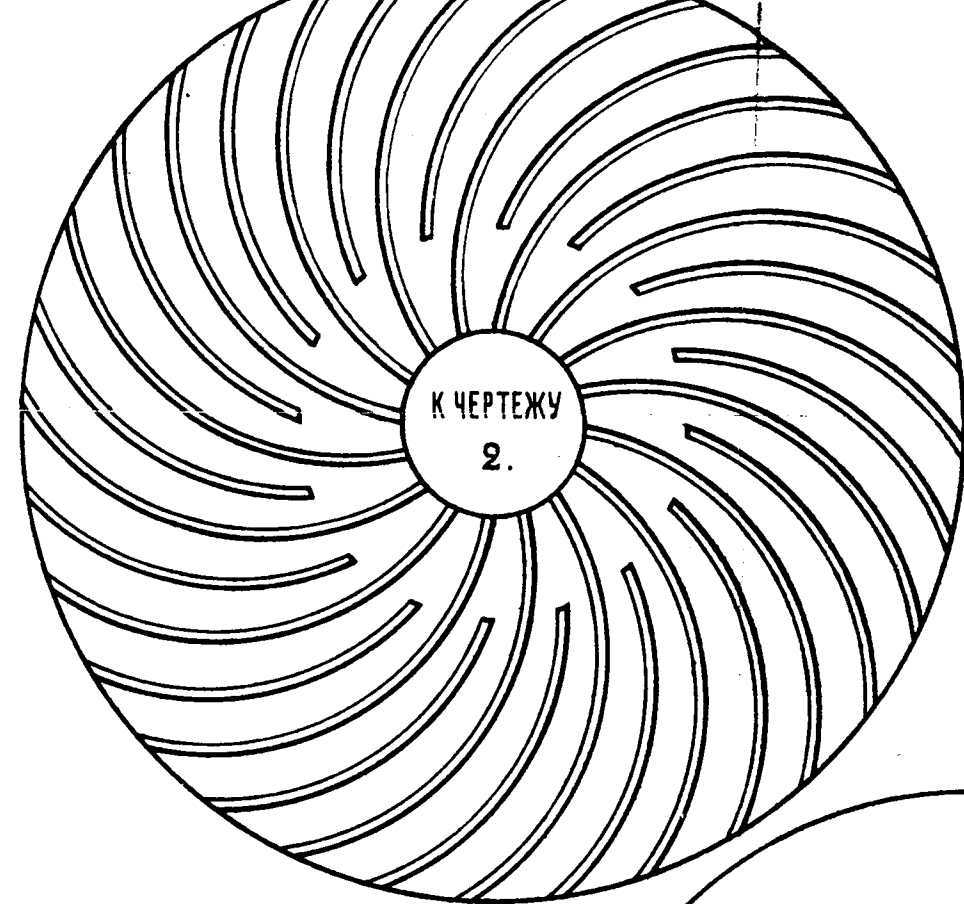
10702
10702

PL 581.

56

86





УКАЗАНИЕ.

Круги, для придания им прозрачности смазать маслом, высушить и вырезать для наклеивания на соответствующие чертежи.