

ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Е.С. Ахлестин, А.И. Христофоров

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЦЕХОВ ПО ОБРАБОТКЕ
ШТУЧНЫХ СТЕКЛОИЗДЕЛИЙ**

Учебное пособие

Владимир 2002

Министерство образования Российской Федерации
Владимирский государственный университет

Е.С. Ахлестин, А.И. Христофоров

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЦЕХОВ ПО ОБРАБОТКЕ
ШТУЧНЫХ СТЕКЛОИЗДЕЛИЙ

Учебное пособие

*Допущено учебно-методическим объединением по образованию
в области химической технологии и биотехнологии
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности 250800 – химическая технология
тугоплавких неметаллических и силикатных материалов*

Владимир 2002

УДК 666.11
А95

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор
заведующий лабораторией «Стеклокерамические материалы»
Нижегородского государственного технического университета
В.И. Наумов

Доктор технических наук, профессор заведующий
кафедрой «Технология силикатов» Российского
химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева
Л.М. Сулименко

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Владимирского государственного университета

Ахлестин Е.С., Христофоров А.И.

А95 Проектирование и расчет цехов по обработке штучных стеклоизделий: Учеб. пособие. / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2002. 68 с.
ISBN 5-89368-339-0

В пособии представлены методики подбора и расчета оборудования для обработки и декорирования стеклоизделий после формования и отжига с приложением норм технологического проектирования. Дан перечень тем курсового и дипломного проектирования.

Предназначено для студентов специальности 250800 «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» очной и очно-заочной форм обучения.

Табл. 35. Библиогр.: 7 назв.

УДК 666.11

ISBN 5-89368-339-0

© Владимирский государственный
университет, 2002

ВВЕДЕНИЕ

Максимальную долю изделий, выпускаемых стекольной промышленностью, составляют изделия из сортового стекла.

К сортовому стеклу относят изделия, вырабатываемые из хрустала, бесцветного и окрашенного в массу или накладом стекла. Они предназначены для употребления в быту, оформления культурно-бытовых учреждений.

Ассортимент выпускаемых изделий из сортового стекла чрезвычайно широк:

- столовая посуда;
- посуда для вина и напитков;
- художественные декоративные изделия.

В общем выпуске сортовой посуды особое место занимают изделия, вырабатываемые ручным способом (около 30 % от общего количества). От изделий, вырабатываемых механизированным способом, они отличаются сложностью и изяществом формы, тщательной отделкой, прозрачностью и блеском поверхности.

В отличие от изделий механизированной выработки, где процесс производства для большинства из них заканчивается формованием, отжигом и обработкой края, изделия ручной выработки подвергаются дополнительной обработке, улучшающей их эстетический вид.

Способы обработки следующие

- гравирование;
- шлифование;
- огненная полировка поверхности;
- нанесение рисунка алмазной грани;
- художественное декорирование эмалями, красками;
- травление и химическая полировка;
- золочение;
- нанесение рисунка деколями и др.

Обработку штучных изделий механизированной и ручной выработки производят, как правило, после тщательного отжига.

1. ОПЕРАЦИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СОРТОВОГО СТЕКЛА

Нормы выработки и составы бригад ручного формования выдуванием приведены в табл. 1, для производства изделий прессованием в табл. 2.

После отжига выдувных изделий, прежде всего, проводят процесс отделения колпачка.

В основном, применяют для удаления колпачка две схемы:

1) изделия вращаются вокруг своей оси в зажимном приспособлении и на наружную поверхность изделия в плоскости предполагаемой линии отреза колпачка направляется острое пламя горелки.

В нагреваемой узкой полоске стекла возникают локальные внутренние напряжения.

Прикасаясь затем холодным предметом в любой точке нагретой полосы стекла, вызывают локальные напряжения, превышающие предел прочности стекла, вследствие чего образуется трещина, которая распространяется по периметру, и колпачок отделяется от изделия.

2) изделие вращается в зажимном приспособлении и на его поверхность прижимается ролик стеклореза, нанося риску по окружности изделия.

После этого на риску направляется пламя горелки и возникающее локальное напряжение отделяет колпачок.

На большинстве заводов для этой операции установлены машины СОК-12 для отрезки колпачков мелких и средних изделий и СОК-2 для крупных изделий.

Нормы выработки и состав бригады на отрезке колпачков приведены в табл. 3 и 4.

Конечно, край изделия после отрезки колпачка не получается идеально ровным.

Поэтому для изделий с небольшой толщиной стенки края проводят обработку края, включающую следующие операции: шлифовку края и оплавку.

Толстостенные же изделия проходят шлифовку края, фуговку, факетирование и механическую полировку.

Шлифовка края производится, в основном, на шайбочных станках типа Ш-2, Ш-12, Ш-4. Шлифование производится водной пульпой с мелким песком зернистостью 0,2 – 0,5 мм, непрерывно подаваемой на шайбу. Эта

операция называется обдиркой. Качество обработки поверхности края на этой операции невысокое: остаются многочисленные бороздки и царапины.

Для их удаления изделия вторично обрабатываются на таких же станках, но с песчаниковыми, карбокорундовыми или электрокорундовыми кругами зернистостью 120 – 180 мкм. Эта операция называется дистировкой.

Механическая полировка осуществляется на деревянных или пробковых шайбах с применением пемзы.

Норма выработки и состав бригад на этих операциях приведены в табл. 5.

Отопка края изделия заключается в нагреве края до размягчения стекла, при этом под действием сил поверхностного натяжения кромки края округляются. Отопку можно производить сразу же после операции обдирки.

В последнее время на стекольных заводах для отопки края используется отопочная машина ОК1-65.

Производительность машин и состав бригады отопки края приводятся в табл. 6, а нормы выработки и состав ручной обработки края – в табл. 7.

Ряд изделий (вазы, пепельницы, стаканы) проходят операцию обработки дна. Эта операция осуществляется аналогично описанному выше способу обработки края толстостенных изделий.

Производительность машин для обработки дна стаканов представлена в табл. 8 и 9.

Некоторые изделия (графины для воды и вина, флаконы для духов) выпускают со стеклянными пробками. Притирка пробок осуществляется вручную на станках типа САГ (ШАГ) со специальным патроном для крепления пробок. В качестве абразива используется водная суспензия песка и наждак различных фракций (матовая притирка). Для светлой притирки применяют механическую полировку пемзой или полиритом. Нормы выработки на притирку пробки к графину приведены в табл. 10.

Наиболее популярным и распространенным считается декорирование изделий нанесением на поверхность рисунка алмазной грани. Обработка изделий алмазной гранью – процесс нанесения прорезей в разнообразном сочетании, образующих различные фигуры: кусты, звезды, медальоны и др. Рисунки алмазной грани классифицируют по группам сложности.

2. НАНЕСЕНИЕ АЛМАЗНОЙ ГРАНИ

Нанесение алмазной грани проводится в несколько стадий: гранка – грубая нарезка рисунка, дистировка – удаление царапин и выколоток на образовавшихся гранях, полирование (химическое или механическое).

Нарезка алмазной грани производится шлифовальными кругами на станках типа САГ или ШАГ.

Шлифовальные круги изготавливают из абразивных зерен, сцементированных неорганической или органической связкой, с определенным профилем рабочей поверхности.

Абразивные порошки могут быть естественными или искусственными. К естественным абразивам относятся:

- алмаз (100 % углерод), твердость его по шкале Мооса равна 10;
- корунд (98 – 99 % Al_2O_3), твердость – 9;
- наждак (20 – 65 % Al_2O_3), твердость – 7,5;
- кварц (95 – 98 % SiO_2), твердость – 7.

Искусственные абразивы:

- искусственный алмаз, твердость – 10;
- карбид кремния (SiC), твердость – 9,75;
- электрокорунд, твердость – 9.

В абразивных кругах применяют две основные группы связок: неорганические – керамическая (К), магнезиальная (М) и вулканическая (В) и органические – бакелитовая (Б).

Скорость истирания связки обуславливает твердость круга: если связка истирается медленно, то круг называют твердым (Т), быстро – мягким (М).

Классификация кругов по твердости:

- ЧМ – чрезвычайно мягкий;
- ВМ – весьма мягкий;
- М, М₁, М₁₋₂, М₃ – мягкие;
- СМ₁, СМ₂ – средней мягкости;
- С₁, С₂ – средние;
- СТ₁, СТ₂, СТ₃ – среднетвердые;
- Т₁, Т₂ – твердые;
- ВТ₁, ВТ₂ – весьма твердые;
- ЧТ₁, ЧТ₂ – чрезвычайно твердые.

К примеру, круг ЭБ-180 СТ₃/К расшифровывается:

электрокорунд белый, зернистость 180 мкм, среднетвердый, связка – керамическая.

В последнее время для обработки стеклоизделий все большее распространение получают синтетические алмазные порошки, обладающие проч-

ностью в 1,3 – 1,5 раза выше естественных и обеспечивающие более высокое качество нарезаемых граней. Порошки алмаза имеют размер зерна от 0,04 до 0,63 мм, а микропорошки – от 1 до 60 мкм.

Размер зерна в каждой фракции определяется размерами ячеек двух сит в мкм, через ячейки верхнего сита порошок должен проходить, а на нижнем задерживаться. Например 63/50 обозначает зерна, прошедшие через сито № 0063 и задержавшиеся на сите № 0050.

Эти порошки используются и в качестве свободного абразива, и в качестве связного. Алмазные круги имеют металлический корпус и припрессованное к нему кольцо с алмазным слоем толщиной 3 – 16 мм. Выпускаются алмазные круги со слоем, содержащим 150, 100, 75 и 50 % алмаза в алмазном слое. За 100 % концентрацию принимают содержание в 1 см³ алмазного слоя 4,4 карата (0,88 г) алмазного порошка.

Выпускаются круги следующих марок:

- АСО – алмаз синтетический обычной прочности;
- АСП – алмаз синтетический повышенной прочности;
- АСВ – алмаз синтетический высокой прочности.

Пример обозначения алмазного плоского круга прямого профиля с размерами $D = 300$ мм, H (высота) = 16 мм, d (диаметр отверстия) = 127 мм из порошков синтетических алмазов марки АСО, зернистостью 100/80, с концентрацией алмазов 100 % на органической связке Б₁:

АПП 300 X 16 X 127 – АСО 100/80 – 100 % Б₁.

Норма выработки на обработку изделий алмазной гранью представлена в табл. 11, 12, 13.

Некоторые изделия для улучшения эстетики внешнего вида подвергаются гранению – украшению изделия шлифованными и полированными плоскостями. Чаще всего гранят вазы, графины, пепельницы и другие толстостенные изделия: ножки рюмок, бокалов, фужеров, доньшки и т.п.

Гранение изделий обычно производят в три стадии: грубое шлифование (обдирка), тонкое шлифование (дистировка), полировка. При обработке простых по форме толстостенных изделий все операции производят на шайбочных станках, последовательно на чугунной, песчаниковой и пробковой шайбе. Это означает, что для совершения этих операций требуется установка не менее трех станков.

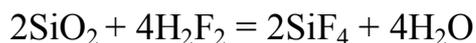
Изделия сложной формы гранят на ободке абразивных кругов, вращающихся на горизонтальном валу. Их окружная скорость должна быть в пределах 6 – 7 м/с. Норма выработки на гранку приведена в табл. 14.

Независимо от качества обработки алмазной грани и гранения поверхности нарезанного рисунка получают матовыми. Для их «прояснения» они проходят химическую полировку.

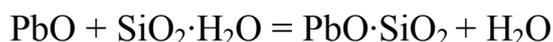
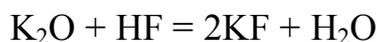
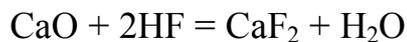
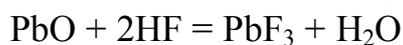
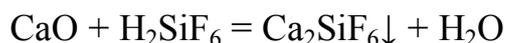
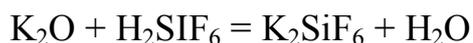
3. ХИМИЧЕСКАЯ ПОЛИРОВКА СТЕКЛА

Химическая полировка стекла основана на разрушающем действии на стекло плавиковой (HF) и серной (H₂SO₄) кислот. Плавиковая кислота, растворяя микронеоднородности на поверхности, делает ее прозрачной, блестящей.

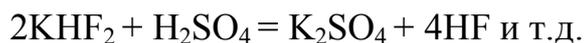
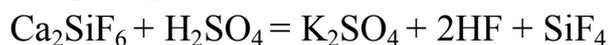
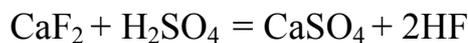
Во время химической полировки калийсвинцовосиликатных стекол происходят следующие химические процессы:



При взаимодействии плавиковой кислоты со стеклом разрушается кремнекислотная основа стекла и окислы металлов вступают в реакцию с образующимися кремнефтористоводородной и поликремневой кислотами:



Фториды и кремнефториды, образующиеся при указанных реакциях, малорастворимы и покрывают плотным слоем поверхность изделия. Серная кислота легко реагирует с фторидами и кремнефторидами, превращая их в легкосмываемые сернокислые соли:



Соли, образующиеся в первой стадии, быстрее отлагаются в углублениях, чем на выступах, способствуя растворению выступов и, следовательно, сглаживанию поверхности.

При экранировании поверхности изделия слоями процесс полировки прекращается, поэтому изделия переносятся в промывочную ванну с горячей водой. Для полной полировки этот процесс приходится проделывать до 20 раз.

Для приготовления полирующих смесей используется смесь 40 % плавиковой кислоты (плотность $1,11 \text{ г/см}^3$) и 92 % серной кислоты (плотность $1,84 \text{ г/см}^3$).

Полирующая смесь содержит 7 – 10 % HF и 58 – 65 % H_2SO_4 . Температура смеси в ванне 58 – 65 °С. Промывочная среда – вода с температурой 50 – 65 °С.

Недостаток применения воды для промывки заключается в том, что перенос воды с изделиями из промывочной ванны в полирующую приводит к снижению концентрации кислот в полирующей ванне. Поэтому в последнее время в качестве промывочной среды применяют 55 – 65 % серную кислоту.

Материалом ванны и всей комплектующей арматуры и приспособлений должны быть кислотостойкие материалы: фторопласт, полиэтилен, винипласт.

Для ускорения процесса полировки изделия погружают в кассеты, которые приводятся во вращение при опускании в ту или иную ванну. Кассета имеет форму барабана с гнездами для изделий и подвешивается на вращающийся вал подвесного механизма, находящегося в середине между обеими ваннами. По окончании полировки изделия тщательно промываются в ванне щетками, сушатся, отбраковываются, маркируются и направляются на склад «гладья». Данные для расчета производительности агрегата хим. полировки приведены в табл. 15, а данные для расчетов механической полировки изделий щетками – в табл. 16.

Простым и производительным процессом декорирования является украшение изделий золотом. Обычно, это ободки по краю круглых изделий, наносимые кистью 12 % препарата раствора золота, закрепляемого затем обжигом в муфельных печах. Температура обжига на 30 – 40 °С ниже температуры размягчения стекла.

Норма выработки на декорирование изделий золотом приведены в табл. 17.

Значительную часть изделий украшают путем ирризации, люстрирования и нанесения силикатных красок.

При ирризации изделие, нагретое до температуры 450 – 550 °С, обрабатывают парами хлористого олова. Процесс происходит обычно в течение 20 – 30 сек.

4. ДЕКОРАТИВНАЯ ОТДЕЛКА

Декоративная отделка способом люстрирования состоит в получении на стенках изделий тонкоокрашенного слоя окислов металлов. При изготовлении люстровых красок металлы или окислы переводят в металлосодержащие растворы – резинаты металлов. Используют резинат титановый (5 % TiO_2), кобальтовый (3 – 4 % CoO) и др. Люстровые краски закрепляют на стекло обжигом при температуре 530 – 540 °С.

Декорирование силикатными красками осуществляют нанесением на изделие многоцветного рисунка с последующим обжигом. Силикатные краски представляют собой смесь из флюса и красящих пигментов.

Одна из рецептур содержит следующие ингредиенты, масс. %:

PbO – 55,5 %; SiO_2 – 25,5 %; B_2O_3 – 8,0 %; ZnO – 3 %; CdO – 3,0 %; Na_2O – 2,0 %; TiO_2 – 1,5 %; Li_2O – 1,0 %; K_2O – 0,5 %.

Составы пигментов, масс. %:

- красный – CdO – 71; S – 19,2; Se – 9,8;
- черный – Co_2O_3 – 95,5; Fe_2O_3 – 2,0; Cr_2O_3 – 3,0;
- желтый – CdS ;
- белый – TiO_2 .

Сплавленный флюс и пигменты размалывают в шаровой мельнице (обычно мокрым способом), сушат и просеивают через сито 10 000 отв./см².

Полученные порошки смешивают со связкой (обычно пчелиный воск) и растворителем (касторовое масло). Различают следующие виды нанесения силикатных красок на изделие:

- живопись – выполнение вручную кисточкой сложных многоцветных рисунков;
- роспись – нанесение вручную кисточкой несложных декоративных рисунков;
- аэрография – распыление рисунка через трафарет;
- декалькомания – способ переводных картинок;
- шелкографическая печать – продавливание пастообразной краски через сетчатые трафареты.

Обязательные требования при декорировании силикатными красками:

- термические коэффициенты линейного расширения обожженной краски и стекла должны отличаться не более чем на 5 %;
- температура растекания силикатной краски должна быть меньше температуры размягчения стекла на 10 – 20 °С.

Нормы выработки на декорирование силикатными и люстровыми красками приведены в табл. 18.

В табл. 19 приведены характеристики оборудования для обработки, а в табл. 20 нормы проектирования цехов обработки.

Обработанные изделия разбраковываются, маркируются и направляются на упаковку.

Характеристика картонной тары для упаковки изделий и данные для расчета требуемого количества тары представлены в табл. 21 и 22.

В последующих таблицах 23 – 33 представлены сведения по технологии производства сортовых изделий, не вошедшие в ранее изданные авторами пособия, или нормы, измененные за прошедший период времени.

В табл. 34 приведены данные, необходимые для расчета штата обслуживающего персонала цехов обработки.

В последнем разделе представлены девять схем технологических процессов обработки различного вида изделий.

5. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ БРИГАД РУЧНОЙ ВЫРАБОТКИ ВЫДУВНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Таблица 1

Нормы выработки и состав бригад ручной выработки выдувных изделий из бесцветного, цветного, накладного стекла и хрусталя

Наименование изделия	Артикул изделия из бесцветного и цветного стекла	Изделия из стекла, окрасенного оксидами редкоземельных элементов	Нормы выработки на бригаду, шт./смена	Состав бригады, чел	Члены бригады					
					выдувальщик	отдельщик	баночник	наборщик	грельщик	отшибальщик
1. Бесцветное стекло										
Блюдце для чая	1	–	1465	6	5	–	–	–	–	1
Блюдце для варенья	2	–	2010	6	5	–	–	–	–	1
Бокал емкостью 25 см ³	21	9021	1035	6	2	2	–	2	–	–
Бокал емкостью 150 см ³	23	9023	700	6	2	2	–	2	–	–

Продолжение табл. 1

Наименование изделия	Артикул изделия из бесцветного и цветного стекла	Изделия из стекла, окрашенного оксидами редкоземельных элементов	Нормы выработки на бригаду, шт./смена	Состав бригады, чел	Члены бригады					
					выдувальщик	отдельщик	баночник	наборщик	грельщик	отшибальщик
Ваза для: фруктов	101	9101	415	6	2	2	1	1	–	–
фруктов	102	–	250	6	2	2	1	1	–	–
печенья	171	9171	500	6	2	2	1	1	–	–
крема	231	–	650	6	2	2	1	1	–	–
цветов	303	–	480	5	2	1	1	1	–	–
цветов	305	9305	520	5	2	1	1	1	–	–
Графин для вина емкостью 250 см ³	521	–	735	8	3	1	–	1	–	–
Пробка к графину для вина артикула 521	–	–	835	2	2	–	–	–	–	–
Графин для вина емкостью 500 см ³	522	9522	695	8	3	1	3	–	1	–
Пробка к графину для вина артикула 522	–	–	835	2	2	–	–	–	–	–
Графин для воды емкостью 1,5 л	565	–	740	8	3	1	3	–	1	–
Пробка к графину артикула 565	–	–	310	2	2	–	–	–	–	–
Кувшин емкостью 1,5 л	661	9661	360	8	3	2	2	–	1	–
Крышка к кувшину артикула 661	–	–	560	2	2	–	–	–	–	–
Кувшин емкостью 2 л	662	–	360	8	3	2	2	–	1	–
Крышка к кувшину артикула 662	–	–	600	2	2	–	–	–	–	–
Поднос	860	–	360	6	4	–	2	–	–	–
Рюмка емкостью, см ³ :										
35	1021	1921	860	6	2	2	–	2	–	–
50	1021	1921	860	6	2	2	–	2	–	–
75	1023	9123	840	2	2	2	–	2	–	–
100	1023	9123	730	2	2	2	–	2	–	–
Салатник	1051	–	275	6	4	–	2	–	–	–
Сахарница	1125	–	1000	6	4	–	2	–	–	–

Продолжение табл. 1

Наименование изделия	Артикул изделия из бесцветного и цветного стекла	Изделия из стекла, окрашенного оксидами редкоземельных элементов	Нормы выработки на бригаду, шт./смена	Состав бригады, чел	Члены бригады					
					выдувальщик	отдельщик	баночник	наборщик	грельщик	отшибальщик
Крышка к сахарнице артикула 1125	–	–	500	2	2	–	–	–	–	–
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	–	1950	6	5	–	–	–	–	–
Стакан винный емкостью 50 см ³	1202	–	1800	6	5	–	–	–	–	–
Стакан винный емкостью 75 см ³	1202	–	1800	6	5	–	–	–	–	1
Стакан винный емкостью, см ³ :										
100	1203	–	1700	6	5	–	–	–	–	1
150	1203	–	1680	6	5	–	–	–	–	1
Стакан конический емкостью 200 см ³	1204	–	1900	6	5	–	–	–	–	1
Стакан с утолщенным дном емкостью 300 см ³	1225	9225	810	6	5	–	–	–	–	1
Фужер емкостью 200 см ³	1407	9401	690	6	2	2	–	2	–	–
Изделия, вырабатываемые с применением метода вакуумной оттяжки ножки										
Рюмка емкостью, см ³ :										
35	1021	–	750	4	2	1	–	1	–	–
50	1021	–	750	4	2	1	–	1	–	–
75	1023	–	700	4	2	1	–	1	–	–
100	1023	–	700	4	2	1	–	1	–	–
Фужер емкостью 200 см ³	1401	–	650	4	2	1	–	1	–	–
Бокал емкостью 150 см ³	23	–	645	4	2	1	–	1	–	–
2. Накладное стекло										
Бокал емкостью 140 см ³	22	–	470	9	3	2	2	1	1	–
Ваза для фруктов	98	–	185	9	3	2	2	1	1	–
Ваза для печенья	171	–	170	9	3	2	2	1	1	–

Продолжение табл. 1

Наименование изделия	Артикул изделия из бесцветного и цветного стекла	Изделия из стекла, окрашенного оксидами редкоземельных элементов	Нормы выработки на бригаду, шт./смена	Состав бригады, чел	Члены бригады					
					выдувальщик	отдельщик	баночник	наборщик	грельщик	отшибальщик
Ваза для конфет	195	–	350	9	3	2	2	1	1	–
Ваза для цветов	305	–	480	9	3	2	2	1	1	–
То же	308	–	190	9	3	2	2	1	1	–
Графин емкостью 0,75 л	528	–	200	9	3	2	2	1	1	–
Пробка к графину артикула 523	–	–	835	2	2	–	–	–	–	–
Кувшин емкостью 1,5 л	661	–	160	9	3	2	2	1	1	–
Крышка к кувшину артикула 661	–	–	560	2	2	–	–	–	–	–
Поднос	860	–	210	9	3	2	2	1	1	–
Рюмка емкостью 60 см ³	1020	–	500	9	3	2	2	1	1	–
Рюмка емкостью 100 см ³	1022	–	500	9	3	2	2	1	1	–
Стакан фасонный емкостью 200 см ³	1204	–	590	9	3	2	2	1	1	–
Фужер емкостью 200 см ³	1400	–	425	9	3	2	2	1	1	–
3. Хрусталь										
Блюдце для варенья	2	–	1270	6	5	–	–	–	–	1
Блюдо	2015	–	210	6	4	–	2	–	–	–
Бокал емкостью 25 см ³	20	–	690	6	2	2	–	2	–	–
Бокал емкостью, см ³ :										
150	22	–	540	6	–	2	2	–	2	–
200	2025	–	400	6	–	2	2	–	2	–
Ваза для фруктов	102	–	90	6	2	2	1	1	–	–
То же	2163	–	190	5	2	1	1	1	–	–
Ваза для конфет	2214	–	300	5	2	1	1	1	–	–
Ваза для крема	231	–	360	6	2	2	1	1	–	–
Ваза для цветов	305	–	340	5	2	1	1	1	–	–
Ваза для цветов	2349	–	85	5	2	1	1	1	–	–
Графин для вина емкостью 0,5 л	2522	–	250	5	2	2	1	–	–	–
Пробка к графину артикула 2522	–	–	400	2	2	–	–	–	–	–

Продолжение табл. 1

Наименование изделия	Артикул изделия из бесцветного и цветного стекла	Изделия из стекла, окрашенного оксидами редкоземельных элементов	Нормы выработки на бригаду, шт./смена	Состав бригады, чел	Члены бригады					
					выдувальщик	отдельщик	баночник	наборщик	грельщик	отшибальщик
Графин для вина емкостью 0,75 л	2972	–	80	5	2	2	1	–	–	–
Пробка к графину артикула 2972	–	–	200	2	2	–	–	–	–	–
Стакан для вина 70 см ³	2972	–	315	6	4	–	–	–	–	2
Кувшин для воды емкостью 1,25 л	2945	–	60	5	2	1	1	–	1	–
Крышка к кувшину артикула 2945	–	–	200	2	2	–	–	–	–	–
Стакан для воды емкостью 200 см ³	2945	–	400	6	4	–	–	–	–	2
Рюмка емкостью, см ³ :										
35	3020	–	660	6	2	2	–	2	–	–
50	1020	–	600	6	2	2	–	2	–	–
75	3021	–	550	6	2	2	–	2	–	–
100	1022	–	500	6	2	2	–	2	–	–
Стакан чайный емкостью 20 см ³	1200	–	1300	6	4	–	–	–	–	2
Стакан винный емкостью, см ³ :										
50	1202	–	1585	6	4	–	–	–	–	2
100	1203	–	1445	6	4	–	–	–	–	2
Салатник	3034	–	240	6	4	–	2	–	–	–
Салатник	3053	–	250	6	4	–	2	–	–	–
Фужер, емкостью 20 см ³	3400	–	290	6	2	2	–	2	–	–

Окончание табл. 1

Наименование изделия	Артикул изделия из бесцветного и цветного стекла	Изделия из стекла, окрашенного оксидами редкоземельных элементов	Нормы выработки на бригаду, шт./смена	Состав бригады, чел	Члены бригады					
					выдувальщик	отдельщик	баночник	наборщик	грельщик	отшибальщик
Изделия, вырабатываемые с применением метода оттяжки ножки										
Рюмка емкостью, см ³ :										
35	3020	–	645	4	2	1	–	1	–	–
50	1020	–	645	4	2	1	–	1	–	–
75	3022	–	560	4	2	1	–	1	–	–
100	1022	–	560	4	2	1	–	1	–	–

Таблица 2

Нормы выработки и состав бригад ручной выработки прессованных изделий из бесцветного, цветного стекла и хрусталя

Наименование изделия	Артикул	Норма выработки, изд. / смену	Состав бригады, чел	Примечание
1. Бесцветное стекло				
Вазочка для варенья	4012	1350	2	Состав бригады: прессовщик – 1, наборщик – 1
Ваза для фруктов	4102	715	5	Состав бригады: прессовщик – 2, наборщик – 1, грельщик – 2
Ваза для цветов	4251	573	5	
Масленка	4707	446	2	
Крышка к масленке артикула 4707				
Пепельница	4802	650	2	
Пепельница	4808	1130	2	
Поднос круглый	4860	620	2	
Салатник	5052	1050	5	
Салатник	5053	900	5	
Селечница	5272	870	2	
Солонка	5284	1980	2	

Окончание табл. 2

Наименование изделия	Арти-кул	Норма выработки, изд. / смену	Состав бригады, чел	Примечание
2. Хрусталь				
Ваза для цветов	2276	370	2	
Салатник	3024	230	2	
Салатник	3538	346	2	
Солонка	3540	1020	2	
Ваза для фруктов	4102	480	5	
Блюдец для варенья	5050	800	2	
Пепельница	6807/5	535	2	
Пепельница	2801	308	2	
Поднос	6860/5	380	2	
Ваза для конфет	6905/6	495	2	
Сахарница	6951/5	570	2	
Крышка к сахарнице артикула 6951/5	–	570	2	

6. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ВЫДУВНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Нормы выработки на отрезку колпачков выдувных изделий ручной выработки из бесцветного, цветного, накладного стекла и хрусталя на карусельной отрезной машине представлены в табл. 3, 4.

Таблица 3

Нормы выработки на отрезку колпачков выдувных изделий ручной выработки из бесцветного, цветного, накладного стекла и хрусталя на карусельной отрезной машине

Наименование изделия, емкость	Арти-кул	Норма выработки на одного человека, шт./смену	Состав бригады по обслуживанию машины, чел.*
1. Бесцветное стекло			
Бокал емкостью 25 см ³	21	3650	4
Бокал емкостью 150 см ³	23	2440	4

* Состав бригады: 2 чел. на съеме и установке изделий, 2 чел. на подноске и от-носке изделий

Продолжение табл. 3

Наименование изделия, емкость	Арти-кул	Норма выработки на одного человека, шт./смену	Состав бригады по обслуживанию машины, чел.
Рюмка емкостью, см ³ :			
25	1021	3650	4
50	1021	3650	4
75	1023	3650	4
100	1023	3650	4
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	3950	4
Стакан винный емкостью, см ³ :			
50	1202	3950	4
75	1202	3950	4
100	1203	3950	4
Стакан конический емкостью 200 см ³	1204	3950	4
Стакан с утолщенным дном емкостью 300 см ³	1225	3950	4
Фужер емкостью 200 см ³	1401	2210	4
2. Накладное стекло			
Бокал емкостью 140 см ³	22	2440	4
Рюмка емкостью, см ³ :			
60	1020	3650	4
100	1022	3650	4
Стакан фасонный емкостью 200 см ³	1204	2660	4
Фужер емкостью 200 см ³	1400	2060	4
3. Хрусталь			
Бокал емкостью 25 см ³	20	2660	4
Бокал емкостью, см ³ :			
150	22	2440	4
200	2025	2440	4
Рюмка емкостью, см ³ :			
35	3020	2660	4
50	1020	2660	4
75	3021	2660	4
100	1022	2660	4
Стакан для вина емкостью 70 см ³	2972	2660	4

Окончание табл. 3

Наименование изделия, емкость	Арти-кул	Норма выработки на одного человека, шт./смену	Состав бригады по обслуживанию машины, чел.
Стакан для воды емкостью 200 см ³	2945	2660	4
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	2660	4
Стакан винный емкостью, см ³ :			
50	1202	2660	4
100	1203	2660	4
Фужер емкостью 200 см ³	3400	2060	4

Таблица 4

Нормы выработки на отрезку колпачков выдувных изделий ручной выработки из бесцветного, цветного, накладного стекла и хрусталя на станках огневой отрезки (многоместных)

Наименование изделий, емкость	Арти-кул	Норма выработки на одного человека, шт./смену ¹	Состав бригады по обслуживанию станка, чел. ²
1. Бесцветное стекло			
Блюдце для чая	1	1300	2
Блюдце для варенья	2	1300	2
Бокал емкостью 25 см ³	21	1600	2
Бокал емкостью 150 см ³	23	1400	2
Ваза для фруктов	101	500	2
Ваза для фруктов	102	500	2
Ваза для печенья	171	1000	2
Ваза для крема	281	1470	2
Ваза для цветов	303	540	2
Ваза для цветов	305	540	2
Крышка к кувшину артикула 661	—	1400	2
То же артикула 662	—	—	2
Поднос	860	350	2

Примечание. 1. Нормы выработки на отрезку колпачков цветных выдувных изделий, в том числе окрашенных редкоземельными окислами, принимать по бесцветному стеклу.
2. Состав бригады: 2 чел на съеме и установке изделий, 2 чел на подноске и относке изделий

Продолжение табл. 4

Наименование изделий, емкость	Арти-кул	Норма выработки на одного человека, шт./смену	Состав бригады по обслуживанию станка, чел.
Рюмка емкостью, см ³ :			
35	1021	1600	2
50	1021	1600	2
75	1023	1600	2
100	1023	1600	2
Салатник	1051	260	2
Сахарница	1151	260	2
Крышка к сахарнице артикула 1125	–	1400	2
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	1750	2
Стакан винный емкостью, см ³ :			
50	1202	1750	2
75	1202	1750	2
100	1203	1750	2
150	1203	1750	2
Стакан конический емкостью 200 см ³	1204	1750	2
Стакан с утолщенным дном емкостью 300 см ³	1225	1750	2
Фужер емкостью 200 см ³	1401	1750	2
2. Накладное стекло			
Бокал емкостью 140 см ³	22	930	2
Ваза для фруктов	98	500	2
Ваза для печенья	171	1000	2
Ваза для конфет	195	1000	2
Ваза для цветов	305	540	2
Ваза для цветов	308	300	2
Крышка к кувшину артикула 661	–	1100	2
Поднос	860	325	2
Рюмка емкостью, см ³ :			
60	1020	1200	2
100	1022	1200	2
Стакан фасонный емкостью 200 см ³	1204	1400	2
Фужер емкостью 200 см ³	1400	930	2

Окончание табл. 4

Наименование изделий, емкость	Арти-кул	Норма выработки на одного человека, шт./смену	Состав бригады по обслуживанию станка, чел.
3. Хрусталь			
Блюдце для варенья	2	1000	2
Блюдо	2015	300	2
Бокал емкостью 25 см ³	20	1200	2
Бокал емкостью, см ³ :			
150	22	930	2
200	2025	930	2
Ваза для фруктов	102	355	2
Ваза для фруктов	2163	355	2
Ваза для крема	231	630	2
Ваза для конфет	2214	600	2
Ваза для цветов	2348	400	2
Ваза для цветов	305	400	2
Стакан для вина емкостью 70 см ³ . К графину для вина артикул 2972	2972	1400	2
Крышка к кувшину артикул 2945	–	950	2
Стакан для воды емкостью 200 см ³ . К кувшину для воды артикул 2945	2945	1400	2
Рюмка емкостью, см ³ :			
35	3020	1200	2
50	1020	1200	2
75	3021	1200	2
100	1022	1200	2
Стакан чайный емкостью 150 см ³	1200	1400	2
Стакан винный емкостью, см ³ :			
50	1202	1400	2
100	1203	1400	2
Салатник	3034	300	2
Салатник	3058	300	2
Фужер емкостью 200 см ³	3400	930	2

7. НОРМЫ МАШИННОЙ ВЫРАБОТКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ КРАЯ ИЗДЕЛИЙ

Нормы машинной выработки при отопке края изделий и дна представлены в табл. 5, 6, 7.

Таблица 5
Производительность машин при обработке края изделий

Наименование изделия, емкость	Артикул	Машина Ш-12		Машина Ш-4		Машина Ш-2	
		Производительность, шт./смену	Количество обслуживающего персонала	Производительность, шт./смену	Количество обслуживающего персонала	Производительность, шт./смену	Количество обслуживающего персонала
1. Бесцветное стекло							
Блюдце для чая	1	2500	1	—	—	—	—
Блюдце для варенья	2	3000	1	—	—	—	—
Бокал емкостью 25 см ³	21	3300	1	1600	1	3300	1
Бокал емкостью 150 см ³	23	2600	1	1300	1	2600	1
Рюмка емкостью, см ³ :							
35	1021	3300	1	1600	1	3300	1
50	1021	3300	1	1600	1	3300	1
75	1023	3300	1	1600	1	3300	1
100	1023	3300	1	1600	1	3300	1
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	3000	1	—	—	—	—
Стакан винный емкостью, см ³ :							
50	1202	3500	1	—	—	—	—
75	1202	3500	1	—	—	—	—
100	1203	3500	1	—	—	—	—
150	1203	3500	1	—	—	—	—
Стакан конический емкостью 200 см ³	1204	3000	1	—	—	—	—
Фужер емкостью 200 см ³	1401	2000	—	1000	1	2000	—

Окончание табл. 5

Наименование изделия, емкость	Арти- кул	Машина Ш-12		Машина Ш-4		Машина Ш-2	
		Производительность, шт./смену	Количество обслужи- ваемого персонала	Производительность, шт./смену	Количество обслужи- ваемого персонала	Производительность, шт./смену	Количество обслужи- ваемого персонала
2. Накладное стекло							
Бокал емкостью 150 см ³	22	2300	2	1200	1	2300	1
Рюмка емкостью, см ³ :							
50	1020	3000	1	1500	1	3000	1
100	1022	3000	1	1500	1	3000	1
Стакан фасонный емко- стью 200 см ³	1204	2700	1	—	—	—	—
Фужер емкостью 200 см ³	1400	1800	1	900	1	1800	1
3. Хрусталь							
Блюдец для варенья	2	2400	1	—	—	—	—
Бокал емкостью 25 см ³	20	2600	1	1300	1	2600	1
Бокал емкостью, см ³ :							
150	22	2100	1	1000	1	2100	1
200	2025	2100	1	1000	1	2100	1
Рюмка емкостью, см ³ :							
35	3020	2600	1	1300	1	2600	1
50	1020	2600	1	1300	1	2600	1
75	3021	2600	1	1300	1	2600	1
100	1022	2600	1	1300	1	2600	1
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	2400	1	—	—	—	—
Стакан винный емкостью, см ³ :							
50	1202	2800	1	—	—	—	—
100	1203	2800	1	—	—	—	—
Стакан винный емкостью 75 см ³	2972	2800	1	—	—	—	—
Стакан для воды емкостью 200 см ³	2945	2400	1	—	—	—	—
Фужер емкостью 200 см ³	3400	1600	1	800	1	1600	1

Примечание. На машине Ш-2 для обработки края изделий установлены алмазные круги.

Таблица 6

Производительность машин для отопки края изделий

Наименование изделий, емкость	Артикул	Карусельная машина		Конвейерная машина	
		Производитель- ность, шт./смену	Количество об- служивающего персонала, чел.	Производитель- ность, шт./смену	Количество об- служивающего персонала, чел.
1. Бесцветное стекло					
Бокал емкостью 25 см ³	21	5500	2	7000	2
Бокал емкостью 150 см ³	28	4500	2	6500	2
Рюмка емкостью, см ³ :					
35	1021	5500	2	7000	2
50	1021	5500	2	7000	2
75	1023	5500	2	7000	2
100	1023	5500	2	7000	2
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	8500	2	12000	2
Стакан винный емкостью, см ³ :					
50	1202	8500	2	12000	2
75	1202	8500	2	12000	2
100	1203	8500	2	12000	2
150	1203	8500	2	12000	2
Стакан конический емко- стью 200 см ³	1204	7000	2	10000	2
Фужер емкостью 200 см ³	1401	4500	2	6500	2
2. Накладное стекло					
Бокал емкостью 150 см ³	22	4000	2	5000	2
Фужер емкостью 200 см ³	1400	4000	2	5000	2
3. Хрусталь					
Бокал емкостью 25 см ³	20	5000	2	6000	2
Бокал емкостью, см ³ :					
150	22	4000	2	5000	2
200	2025	4000	2	500	2
Рюмка емкостью, см ³ :					
25	3020	5000	2	6000	2
50	1020	5000	2	6000	2
75	3021	5000	2	6000	2
100	1022	5000	2	6000	2

Окончание табл. 6

Наименование изделий, емкость	Артикул	Карусельная машина		Конвейерная машина	
		Производитель- ность, шт./смену	Количество об- служивающего персонала, чел.	Производитель- ность, шт./смену	Количество об- служивающего персонала, чел.
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	6500	2	9000	2
Стакан винный емкостью, см ³ :					
50	1202	6500	2	9000	2
75	2972	6500	2	8000	2
100	1203	6500	2	8000	2
Стакан для воды емкостью 200 см ³	2945	6500	2	8000	2
Фужер емкостью 200 см ³	3400	4000	2	5000	2

Таблица 7

Производительность машин МТД-2 для обработки дна стаканов

Наименование изделий, емкость	Артикул	Производитель- ность МТД-2 на шлифовке или по- лировке, шт./смену	Количе- ство об- служи- вающего персонала
1. Бесцветное стекло			
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	3500	1
Стакан винный емкостью, см ³ :			
50	1202	380	1
75	1202	3800	1
100	1203	3800	1
150	1203	3800	1
Стакан конический емкостью 200 см ³	1204	3500	1
2. Накладное стекло			
Стакан фасонный емкостью 200 см ³	1204	3000	1
3. Хрусталь			
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	3000	1

Окончание табл. 7

Наименование изделий, емкость	Артикул	Производитель- ность МТД-2 на шлифовке или полировке, шт./смену	Количе- ство об- служи- вающего персонала
Стакан для воды емкостью, см ³ :			
50	1202	3500	1
75	2972	3500	1
100	1203	3500	1
200	2945	3000	1

8. НОРМЫ РУЧНОЙ ВЫРАБОТКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ КРАЯ ИЗДЕЛИЙ

Нормы ручной выработки бригад при обработке края и дна изделий представлены в табл. 8 – 10.

Таблица 8

Нормы выработки бригады на ручную обработку края изделий

Наименование изделия	Арти- кул	Норма выработки на бригаду, шт./смену	Состав бригады
1. Бесцветное стекло			
Блюдце для чая	1	2500	8
Блюдце для варенья	2	3000	8
Ваза для фруктов	101	2500	14
Ваза для фруктов	102	1800	14
Ваза для печенья	171	4100	14
Ваза для крема	231	5500	14
Ваза для цветов	303	4000	14
Ваза для цветов	305	4000	14
Крышка к кувшину, артикул 661		6000	14
То же		6000	14
Поднос	860	1500	14
Салатник	1051	1800	14
Сахарница	1125	5000	14
Крышка к сахарнице, артикул 1125	–	5000	14

Окончание табл. 8

Наименование изделия	Арти- кул	Норма выработки на бригаду, шт./смену	Состав бригады
Пробка к графину для воды, артикул 565	–	9400	12
Пробка к графину для вина, артикул 521	–	6700	12
Пробка к графину для вина, артикул 522	–	6700	12
2. Накладное стекло			
Ваза для фруктов	98	2000	14
Ваза для печенья	171	3800	14
Ваза для конфет	195	2000	14
Ваза для цветов	305	3600	14
Ваза для цветов	308	3300	14
Крышка к кувшину	661	5500	14
Поднос	860	1400	14
Пробка к графину	526	6000	12
3. Хрусталь			
Блюдец для варенья	2	2400	8
Блюдо	2015	1000	14
Ваза для фруктов	102	1500	14
Ваза для фруктов	2163	2000	14
Ваза для крема	231	5000	14
Ваза для конфет	2214	2000	14
Ваза для цветов	2349	2500	14
Ваза для цветов	305	3200	14
Крышка к кувшину, артикул 2945	–	5200	14
Салатник	3034	1500	14
Салатник	3053	1500	14
Пробка к графину для вина	2522	6000	12
То же, артикула	2972	6000	12

Таблица 9

Составы бригад

Профессия	Составы бригад для переработки различных марок стекла		
	бесцветного	накладного	хрустального
Слесарь-бригадир	1	1	1
Заправщик стеклоизделий на шайбах (шлифовка)	6	6	–
Заправщик стеклоизделий на шайбах (дистировка)	1	1	–

Окончание табл. 9

Профессия	Составы бригад для переработки различных марок стекла		
	бесцветного	накладного	хрустального
Заправщик стеклоизделий на шайбах (полировка)	1	1	1
Заправщик стеклоизделий на САГ (фацет)	2	–	2
Заправщик стеклоизделий на САГ (фуговка)	2	2	2
Заправщик стеклоизделий на Ш-12	–	–	1
Установщик на моечно-сушильную установку	1	1	1
Итого	14	12	8

Таблица 10

Нормы выработки на ручную обработку дна изделий

Наименование изделия	Артикул	Норма выработки на бригаду, шт./в смену
1. Бесцветное стекло		
Блюдце для чая	1	2500
Блюдце для варенья	2	3000
2. Накладное стекло		
Ваза для фруктов	98	2000
Ваза для конфет	195	2000
Ваза для цветов	305	3600
Ваза для цветов	308	3300
Графин 0,75 л	523	2300
Кувшин емкостью 1,5 л	661	2000
Поднос	860	1400
3. Хрусталь		
Блюдце варенья	2	2400
Блюдо	2015	1000
Ваза для фруктов	2163	2000
Ваза для конфет	2214	2000

Примечание. Состав бригады:

заправщики стеклоизделий на шайбах (шлифовка) – 6 чел.
заправщики стеклоизделий на шайбах (дистировка) – 2 чел.
заправщики стеклоизделий на шайбах (полировка) – 1 чел.
Итого 9 чел.

Окончание табл. 10

Наименование изделия	Артикул	Норма выработки на бригаду, шт./в смену
Ваза для цветов	305	3200
Ваза для цветов	2349	2500
Графин для вина емкостью, л:		
0,5	2522	2000
0,75	2922	2000
Кувшин для воды емкостью 1,25 л	2945	2000
Салатник	3034	1500
Салатник	3053	1500

Таблица 11

Нормы выработки на притирку пробки к графину

Наименование изделия, емкость	Артикул	Нормы выработки на одного человека, шт./в смену		
		Притирка под матовое горло	Притирка под светлое горло	Полировка пробки и горла графина
1. Бесцветное стекло				
Графин для вина емкостью, см ³ :				
250	521	750	180	180
500	522	750	180	180
Графин для воды емкостью 1,5 л ...	565	730	—	—
2. Накладное стекло				
Графин емкостью 0,75 л ...	523	—	150	150
3. Хрусталь				
Графин для вина емкостью, л:				
0,5	2522	—	140	140
0,75	2972	—	140	100

9. НОРМЫ РУЧНОЙ ВЫРАБОТКИ НА ОБРАБОТКУ АЛМАЗНОЙ ГРАНЬЮ

Нормы ручной выработки рабочими изделий при нанесении алмазной грани в зависимости от группы сложности рисунка представлены в табл. 12 – 14.

Таблица 12

Нормы выработки на обработку алмазной гранью
изделий из бесцветного стекла

Наименование изделия	Артикул	Нормы выработки на одного человека, шт./в смену, при группе сложности				
		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Блюдец для:						
чая	1	330	250	200	75	55
варенья	2	420	350	280	80	70
Бокал емкостью 25 см ³	21	600	450	350	200	180
Бокал емкостью 150 см ³	28	500	350	260	190	80
Ваза для:						
фруктов	101	200	140	90	20	15
Ваза для:						
фруктов	102	100	70	50	10	8
печенья	171	260	175	130	60	35
крема	281	350	300	200	70	40
цветов	303	150	100	70	50	48
цветов	305	120	80	50	45	32
Графин для вина с пробкой емкостью, л:						
0,25	521	335	220	140	55	42
0,5	522	300	185	120	50	35
Графин для воды с пробкой емкостью 1,5л	565	255	150	90	40	25
Кувшин с крышкой емкостью, л:						
1,5	661	255	150	90	40	25
2,0	662	160	90	60	35	22
Рюмка емкостью, см ³						
35	1021	580	480	350	200	120
50	1021	580	480	350	200	120
75	1023	470	350	270	170	120
100	1023	470	350	270	170	120
Салатник	1051	125	85	60	45	35

Окончание табл. 12

Наименование изделия	Артикул	Нормы выработки на одного человека, шт./в смену, при группе сложности				
		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Сахарница с крышкой	1125	300	200	150	60	45
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1951	440	300	180	90	55
Стакан винный емкостью 100 см ³	1952	550	430	300	150	85
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	440	300	180	90	55
Стакан винный емкостью, см ³ :						
60	1202	600	500	350	200	120
75	1202	600	500	350	200	120
100	1203	550	430	300	150	85
150	1203	550	430	300	150	85
Стакан конический емкостью 200 см ³	1204	470	320	200	95	60
Фужер емкостью 200 см ³	1401	460	320	230	140	60

Таблица 13

Нормы выработки на обработку алмазной гранью изделий
из накладного стекла

Наименование изделия	Артикул	Нормы выработки на одного человека, шт./в смену, при группе сложности			
		4-я	5-я	6-я	7-я
Бокал емкостью 150 см ³	22	60	45	35	27
Ваза для:					
фруктов	162	27	22	17	14
печенья	171	30	25	18	13
конфет	195	32	28	20	15
цветов	305	28	15	12	10
цветов	308	45	36	30	24
Графин с пробкой емкостью 0,75 л	523	15	12	8	6
Кувшин с крышкой емкостью 1,5 л	661	20	15	13	11
Поднос	860	25	21	17	14
Рюмка емкостью, см ³					
50	1020	100	65	56	40
100	1022	84	62	40	28
Фужер емкостью 200 см ³	1400	50	40	32	26

Примечание. При применении алмазного инструмента нормы увеличиваются в 2 раза.

Таблица 14

Нормы выработки на обработку алмазной гранью изделий из хрустала

Наименование изделия	Артикул	Нормы выработки на одного человека, шт./в смену, при группе сложности				
		6-я	7-я	8-я	9-я	10-я
1. Выдувные изделия						
Блюдце для варенья	2	30	25	22	20	19
Блюдо	2015	8	7	5	4	3
Бокал емкостью 25 см ³	20	42	40	37	34	32
Бокал емкостью, см ³ :						
150	22	33	25	22	20	19
200	2025	27	22	18	16	14
Ваза для:						
фруктов	102	6	5	4	3	2
фруктов	2163	12	8	6	4	3
крема	231	18	15	10	8	6
конфет	2214	16	13	11	9	7
цветов	305	8	6	5	4,5	4
цветов	3349	7	5	4	3	2
Графин для вина с пробкой емкостью, л:						
0,5	2522	8	5,5	4	3	1,5
0,75	2372	7	5	4	3	2,5
Кувшин для воды с крышкой емкостью 1,25 л	2945	14	8,6	6	5	4
Рюмка емкостью, см ³ :						
50	1020	48	42	38	33	30
75	3021	40	30	27	25	23
100	1022	35	28	25	23	20
Стакан для вина емкостью 75 см ³	2972	35	32	28	25	23
Стакан для воды емкостью 200 см ³	2945	38	32	25	20	16
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	30	26	20	16	14
Стакан винный емкостью, см ³ :						
50	1202	40	35	30	27	25
100	1203	35	30	25	22	20
Салатник	3053	10	8	7	5	3,5
Фужер емкостью 200 см ³	3400	25	19	17	16	15
2. Прессованные изделия						
Ваза для цветов	2276	9	7	5,5	4	3
Салатник	3024	12	10	8	6	5
Салатник	3538	14	11	9	7	4
Солонка	3540	75	70	60	65	55

Окончание табл. 14

Наименование изделия	Артикул	Нормы выработки на одного человека, шт./в смену, при группе сложности				
		6-я	7-я	8-я	9-я	10-я
Ваза для фруктов	4102	8	6	5	3,5	3
Блюдце для варенья	4002	35	28	25	22	21
Пепельница	6807/5	33	26	24	21	20
Пепельница	2801	30	25	22	20	19
Поднос	6860/5	26	22	19	16	14
Ваза для конфет	6905/6	18	16	14	13	12
Сахарница с крышкой	6951	17	15	12	11	10

Примечание. При применении алмазного инструмента нормы увеличиваются в 2 раза.

Таблица 15

Нормы выработки на гранку ножки и горла изделий

Наименование изделий	Артикул	Норма выработки на одного человека, шт./в смену		
		Шлифовка	Дистировка	Полировка
1. Бесцветное стекло				
Бокал емкостью 25 см ³	21	1000	500	1000
Бокал емкостью 150 см ³	23	880	440	880
Ваза для:				
фруктов	101	250	125	250
фруктов	102	200	100	200
печенья	171	420	210	420
крема	231	520	260	520
Графин для вина с пробкой емкостью, см ³ :				
250	521	100	50	100
500	522	80	40	80
Кувшин с крышкой емкостью 1,5 л	661	80	40	80
Рюмка емкостью, см ³ :				
35	1021	1000	500	1000
50	1021	860	430	960
75	1023	900	450	900
100	1023	900	450	900
Фужер емкостью 200 см ³	1401	700	350	700

Таблица 16

Расчет производительности агрегата для химической полировки изделий

Ассортимент изделий	Количество изделий в кассете, шт.	Количество одновременно обрабатываемых кассет, шт.	Продолжительность цикла, мин	Количество циклов обработки	Продолжительность полировки, мин	Производительность установки, шт./ч
Мелкие	50	5	1,5	12	18,0	830
Средние	30	4	1,5	12	18,0	400
Крупные	8	3	1,5	12	18,0	64

Примечание. 1. При расчете количества агрегатов для химической полировки изделий следует принимать коэффициент, учитывающий технологические простои, равным 1,5.
2. Производительность установки подлежит уточнению в связи с разработкой новой технологии.

Таблица 17

Нормы выработки на полировку щетками изделий из бесцветного стекла, декорированных алмазной гранью

Наименование изделия	Артикул	Норма выработки на одного человека, шт./в смену, при группе сложности	
		4-я	5-я
Блюдце для чая	1	700	550
Блюдце для варенья	2	880	740
Бокальчик емкостью 25 см ³	21	1000	750
Бокал емкостью 150 см ³	23	700	500
Ваза для:			
фруктов	101	170	130
фруктов	102	150	110
печенья	171	450	320
крема	231	630	390
цветов	303	320	260
цветов	305	290	220
Графин для вина с пробкой емкостью, л:			
0,25	521	140	100
0,5	522	130	95
Графин для воды емкостью 1,5 л	565	115	90
Кувшин с крышкой емкостью 1,5 л	661	125	105
Кувшин с крышкой емкостью 2 л	662	110	80

Окончание табл. 17

Наименование изделия	Артикул	Норма выработки на одного человека, шт./в смену, при группе сложности	
		4-я	5-я
Рюмка емкостью, см ³ :			
35	1021	900	650
50	1021	900	650
75	1023	800	600
100	1023	800	600
Салатник	1051	100	80
Сахарница с крышкой	1125	150	200
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	640	525
Стакан винный емкостью, см ³ :			
50	1202	1200	850
75	1202	1200	850
100	1203	1060	720
150	1203	1060	720
Стакан конический емкостью 200 см ³	1204	950	670
Фужер емкостью 200 см ³	1401	600	450

Таблица 18

Нормы выработки на декорирование золотом изделий
из бесцветного стекла

Наименование изделия	Артикул	Нормы выработки на одного человека, шт./в смену, при группе сложности		
		Механизи- рованная отводка	Ручная отводка	
			3-я и 4-я	3-я
Блюдце для: чая	1	—	2050	1400
варенья	2	—	2400	1540
Бокал емкостью 0,25 см ³	21	4900	2500	2150
Бокал емкостью 150 см ³	23	4600	2100	1600
Ваза для: крема	231	—	1750	1250
цветов	303	—	700	450
цветов	305	—	900	600

Окончание табл. 18

Наименование изделий	Арти- кул	Нормы выработки на одного человека, шт./в смену, при группе сложности		
		Механизи- рованная отводка	Ручная отводка	
			3-я и 4-я	3-я
Графин для вина с пробкой емкостью, см ³ :				
250	521	—	1100	800
500	522	—	1100	800
Графин для вина с пробкой емкостью 1,5 л	565	—	800	8000
Кувшин с крышкой емкостью, л:				
1,5	661	—	900	6000
2	662	—	800	5000
Рюмка емкостью, см ³ :				
35	1021	4900	2400	2000
50	1021	4900	2400	2000
75	1023	4800	2300	1900
100	1023	4800	2300	1900
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	3600	2200	1800
Стакан винный емкостью, см ³ :				
50	1202	4900	3000	2400
75	1202	4900	3000	2400
100	1203	4600	3000	2400
150	1203	4600	3000	2400
Стакан конический емкостью 200 см ³	1204	4600	2800	2300
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1951	3600	2200	1800
Стакан винный емкостью 100 см ³	1952	4600	3000	2400
Фужер емкостью 200 см ³	1401	3600	1800	1400

Таблица 19

Нормы выработки на декорирование изделий из бесцветного
стекла силикатными и люстровыми красками

Наименование изделия	Артикул	Нормы выработки на одного человека, шт./в смену, при группе сложности			
		Нанесение рисунка ручным способом			Нанесение красок меха- низированным способом
		3-я	4-я	5-я	
Бокальчик емкостью 25 см ³	21	350	235	170	2400
Бокал емкостью 150 см ³	23	250	150	110	1600
Ваза для: крема	231	–	–	–	1000
цветов	308	150	120	70	–
цветов	305	105	95	50	–
Графин для вина емкостью, см ³ :					
250	521	250	115	60	–
500	522	250	115	60	–
Графин для воды емкостью 1,5 л	565	250	110	50	–
Кувшин емкостью, л:					
1,5	661	250	110	50	–
2	662	250	110	50	–
Рюмка емкостью, см ³ :					
35	1021	300	220	155	2340
50	1021	300	220	155	2340
75	1023	150	130	100	2200
100	1023	150	130	100	2200
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	200	130	90	2000
Стакан винный емкостью, см ³ :					
50	1202	350	250	170	2340
75	1202	350	150	170	2340
100	1203	220	150	100	2200
150	1203	200	130	90	2000
Стакан конический емкостью 200 см ³	1204	200	230	90	2000
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1951	200	230	90	2000
Стакан винный емкостью 100 см ³	1952	220	150	100	2000
Фужер емкостью 200 см ³	1401	250	150	105	1560

Примечание. Нормы выработки на отводку изделий силикатными красками соответствуют нормам выработки на отводку золотом.

10. ОБОРУДОВАНИЕ И НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕХОВ

Таблица 20

Оборудование цехов обработки

Наименование оборудования	Тип, марка	Характеристика оборудования	Примечание
Машина для шлифовки края	Ш-12	Габариты 2200×1630×2550 мм. Электродвигатель столов тип АО-31-4; N=0,6 кВт. Электродвигатель шпинделей АО-62-4; N=10кВт. Масса 4000 кг	
Машина для шлифовки края	Ш-2	Габариты 1560×1050×2035 мм. Электродвигатель шпинделя N=1,7 кВт; n=1420 об./мин. Электродвигатель кулачного вала N=1 кВт; n=1000 об./мин (постоянного тока)	
Машина для шлифовки края	Ш-4	Габариты 1500×100×2000 мм. Электродвигатель шпинделя N=1,7 кВт. Электродвигатель кулачного вала N=1 кВт (постоянного тока)	
Шайбочный станок	СШ-2	Габариты 1765×1325×1050 мм. Электродвигатель типа АО-51-6Т; N=2,8 кВт, число оборотов 950 об./мин. Масса 1161 кг	
Станок для алмазной грани	САГ-1	Габариты 900×1000×1400 мм. Электродвигатель типа АОТ-4-6; N=2,8 кВт; число оборотов 960 об./мин. Масса 300 кг	
Станок для алмазной грани	САГ-2	Габариты 1045×1300×1360 мм. Электродвигатель шпинделя типа АО2-41-8/4; N=2,5 кВт, число оборотов 1420 об./мин. Электродвигатель насоса АОП-12-4; N=0,4 кВт. Масса 766 кг	
Отопочная машина	Конвейерная	Габариты 4450×1140×1400 мм. Электродвигатель N=1,8 кВт; n=960 об./мин	
Отопочная машина	Карусельная	Габариты 2000×1500×1400 мм. Электродвигатель N=1 кВт.	

Окончание табл. 20

Наименование оборудования	Тип, марка	Характеристика оборудования	Примечание
Моечно-сушильная установка	МСУ-1	Габариты 8344×1953×2703 мм. Электродвигатель N=0,27 кВт; N=1,7х2=3,4 кВт. Масса 3180 г	Чертежи МСУ-1 разработаны ПКБ ГИС
Моечная ванна со щетками		Габариты 1130×1020×850 мм. Электродвигатель N=0,4 кВт.	По типу установки, разработанной ПКБ ГИС
Станок для разметки изделий		Габариты 1700×700×1070 мм. Электродвигатель N=1 кВт ; n=930 об./мин	По типу установки, работающей на Дятьковском хрустальном заводе
Машина для шлифовки дна стаканов	МТД-2	Габариты 1998×1325х1797 мм. Привод шайбы электродвигатель типа АЛ51/6 N=2,8 кВт; n= 900 об./мин. Привод шпинделей N=0,27 кВт; n=1300 об./мин	
Электрическая камерная печь	Н-45	Габариты 2200×400х1700 мм. N=45 кВт. Масса 3200 кг	
Агрегат для химической полировки изделий		Габариты 2600×1900×2300 мм. Электродвигатель для перемещения кассет N=0,6 кВт. Электродвигатель для вращения кассет N=0,6 кВт. Масса 1885 кг	По типу агрегата, работающего на Ленинградском заводе художественного стекла
Станок для декорирования изделий золотом и красками		Габариты 600×1000 мм. Электродвигатель N=1,0 кВт	По типу станка, работающего на Гусевском хрустальном заводе
Аккумуляторный погрузчик	4004А	Грузоподъемность 750 кг. Высота подъема груза 2800 мм	Рекомендуется при укладке в 4 ряда по высоте
Электроштабелер	ЭШПВ 0,5	Грузоподъемность 500 кг. Высота подъема груза 2800 мм	То же
Электроштабелер	ЭШ-181-4,5	Грузоподъемность 1000 кг. Высота подъема груза 4500 мм	Рекомендуется при укладке в десять рядов по высоте

Таблица 21

Нормы проектирования цехов обработки

Наименование показателей	Единица измерения	Показатель, характеристика
I. Цех обработки сортовой посуды		
1. Оборудование		
Разметочная машина для разметки рисунка алмазной грани на мелких изделиях	шт./в смену	6000 – 7000
Станок для ручной разметки рисунка алмазной грани	шт.	Один станок на 20 – 30 станков САГ-2 с корундовыми кругами либо один станок на 10 – 15 станков с алмазными кругами
Станок для доработки после химической полировки	%	5 – 10 % от количества станков для нанесения рисунка
Бой и брак по отделению предварительной обработки	%	7,0
То же по отношению декоративной обработки	%	4,0
Количество резервного оборудования	%	10,0
Количество пресованных изделий, проходящих обработку на шайбочных станках и станках с вертикальным кругом	%	50
Ширина ленты конвейера:		
в отделении предварительной обработки	мм	до 800
в шлифовальном отделении	мм	400 – 500
Скорость конвейера	м/мин	0,25 – 2,0
2. Нормы размещения основного технического оборудования		
Расстояние между станками с вертикальным кругом	мм	1000 – 2000
Расстояние между осями шайбочных станков СШ-2	мм	3000 – 3500
Расстояние от оси шайбочного станка СШ-2 до станка с вертикальным кругом	мм	2000 – 2500
Расстояние от габаритных размеров ленточного конвейера до станка	мм	не менее 100
Расстояние от строительных конструкций до станка САГ-2 со стороны двигателя	мм	не менее 600
Проходы	мм	не менее 1000
Проезд	мм	не менее 2000

Продолжение табл. 21

Наименование показателей	Единица измерения	Показатель, характеристика
Расстояние между агрегатами для химической полировки	мм	не менее 3000
Расстояние от строительных конструкций до агрегата для химической полировки изделий	мм	не менее 2000
Расстояние от строительных конструкций до конвейерной печи обжига (отжига)	мм	не менее 1000
Расстояние между габаритными размерами конвейерных печей обжига (отжига)	мм	не менее 1500
3. Нормы производственной площади на единицу оборудования (с учетом проходов и проездов):		
Площадь станка с вертикальным кругом (САГ-1, САГ-2)	м ²	6 – 8
Площадь станка шайбочного СШ-2	м ²	10 – 12
Монтажная нагрузка на перекрытие от технологического оборудования	т/м ²	1,5
4. Время хранения полуфабрикатов:		
На промежуточном складе перед предварительной обработкой	сутки	1
Перед декорированием алмазной гранью	сутки	2
Перед декорированием золотом и красками	сутки	1
II. Склад готовой продукции		
Вид тары для упаковки изделий		Картонные коробки различных размеров
1. Способ хранения коробок с изделиями:		
Поддоны типа 4СО (для картонных коробок среднего размера 680×430 мм, 580×380 мм) Внутренние габариты поддона типа 4ЯР (для картонных коробок средний габарит 314×260 мм, 280×20 мм)	мм	Поддон стоечный с четырьмя несъемными стойками и обвязкой 800×1200×800 Ящичный разборный складной с четырьмя стенками без крышки
2. Рекомендуемая высота укладки:		
При ручной укладке упакованных изделий (без поддонов)	м	не более 1,5 – 2
При механизированном способе штабелирования (зависит от видов оборудования, обслуживаемого склад)	ряды	4 – 5
	м	3 – 4,600

Окончание табл. 21

Наименование показателей	Единица измерения	Показатель, характеристика
Рекомендуемая высота склада (от пола до низа строительных конструкций)	м	не менее 4,2 – 5,4
Нормативный запас хранения готовой продукции	сутки	не менее 10
3. Коэффициент на проходы и проезды:		
Для складов однопролетных (18 м, 24 м) и двухпролетных (12 м или 18 м)		1,33 ... 1,42
Для складов с шагом колонн 6×6 м		1,8
4. Коэффициент использования складов:		
Для однопролетных (18, 24 м) и двухпролетных (12 или 18 м)		0,69 ... 0,75
Для складов с шагом колонн 6×6 м		0,56
Температура на складе	° С	+16
Фронт грузовых работ (определяется количеством вагонов, одновременно устанавливаемых для погрузки суточного выпуска готовой продукции на один четырехосный вагон)	м	
Максимальная нагрузка на 1 м ² площади склада готовой продукции (при укладке в пять рядов по высоте без учета веса поддона):		
для прессованных изделий:		
мелких	т/м ²	0,5
средних	т/м ²	1,0
крупных	т/м ²	2,6
для выдувных изделий:		
мелких	т/м ²	0,4
средних	т/м ²	0,7
крупных	т/м ²	1,3

Таблица 22

Фонды времени и режима работы оборудования

Наименование оборудования и производств	Годовой фонд рабочего времени, ч	Число дней работы в году	Число рабочих смен в сутки	Продолжительность одной смены, ч
Оборудование склада сырьевых материалов	8760	365	3	8

Окончание табл. 22

Наименование оборудования и производств	Годовой фонд рабочего времени, ч	Число дней работы в году	Число рабочих смен в сутки	Продолжительность одной смены, ч
Оборудование составных и дозирочных смесительных цехов	5840	365	2	8
Оборудование для механизированной выработки изделий	8472	365	3	8
Оборудование для обработки стеклоизделий	5840	365	2	8
Оборудование склада готовой продукции	8760	365	3	8
Контрольно-испытательная станция	8760	365	3	8

Таблица 23

Нормы рабочей площади для установки оборудования

Оборудование	Нормы площади, м ²
Поточная механическая линия обработки сырья:	
– для дробления	30
– для флотации песка	180
– для сушки	70
– для помола	108
– для просева	30
Поточная автоматизированная дозирочно-смесительная линия:	
– для взвешивания компонентов	144
– для смешивания шихты	30
Стеклоформирующая машина с питателем для выработки выдувных стаканов	100
Стеклоформирующая машина с питателем для выработки изделий на ножке	150
Стеклоформирующая машина с питателем и машиной огневой полировки для выработки прессованных изделий	150
Печь отжига с переставителями	245
Печь отжига без переставителя	220
Линия упаковки стаканов	80

11. ХАРАКТЕРИСТИКА КАРТОННОЙ ТАРЫ

Таблица 24

Характеристика картонной тары для упаковки изделий и нормы для расчета количества ящиков и подарочных наборов

Наименование изделия	Ар-тикул	Габариты изделия, мм		Масса одного изделия, г	Размеры ящиков (внутренние), мм	Количество изделий в одном ящике, шт.	Масса изделий в одном ящике, кг	Количество ящиков на 1000 штук изделий, шт.
		Д	Н					
1. Бесцветное стекло (выдувные изделия)								
Блюдце для чая	1	130	32	113	570×285×285	64	7,23	15,6
Блюдце для варенья	3	92	32	68	570×380×285	192	13,1	5,21
Бокальчик емкостью 25 см ³	21	33	102	50	570×380×228	300	15,0	3,33
Бокал емкостью 150 см ³	23	68	195	110	570×380×228	48	5,28	20,8
Ваза для:								
фруктов	101	195	183	600	570×380×380	12	7,2	83,4
фруктов	102	246	240	1470	570×380×285	6	8,82	166,7
печенья	171	150	185	320	570×380×380	16	5,12	62,5
крема	231	120	124	150	370×285×285	50	7,5	20,0
цветов	303	75	170	300	570×380×228	40	12,0	25
цветов	305	75	250	280	570×253×253	21	5,88	47,6
Графин для вина с пробкой емкостью, см ³								
250	521	80	180	308	570×380×228	35	14,35	28,6
500	522	98	194	396	570×380×228	24	11,28	42,51
Кувшин с крышкой емкостью, л:								
1,5	661	133	230	900	570×380×285	12	15,00	83,70
2	662	195	206	700	570×285×285	3	2,40	333,00
Поднос	860	236	35	860	570×253×253	16	13,76	62,50

Продолжение табл. 24

Наименование изделия	Ар- тикул	Габариты из- делия, мм		Масса одного изде- лия, г	Размеры ящиков (внутрен- ние), мм	Количес- тво изде- лий в од- ном ящи- ке, шт.	Масса изделий в одном ящике, кг	Количес- тво ящиков на 1000 штук из- делий, шт.
		Д	Н					
Рюмка емкостью, см ³ :								
35	1021	46	96	53	570×380×228	192	10,20	5,20
50	1021	50	100	67	570×380×228	154	10,30	6,40
75	1023	53	114	78	570×380×285	154	12,00	6,40
100	1023	61	118	100	570×380×285	108	10,80	9,25
Салатник	1051	209	92	755	570×285×285	6	4,20	218,00
Сахарница с крышкой	1125	102	70	195	570×380×228	45	13,70	22,20
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	69	93	110	570×380×285	120	13,20	8,34
Стакан винный емкостью, см ³ :								
50	1202	45	51	45	570×380×285	288	13,00	3,50
75	1202	46	60	70	380×285×190	182	13,44	5,21
100	1203	50	75	65	380×380×380	210	13,65	4,76
150	1203	55	99	79	570×380×228	140	11,00	7,10
Стакан конический емкостью 200 см ³	1204	62	104	110	570×380×228	108	9,25	11,78
Стакан с утолщенным дном емкостью 300 см ³	1225	70	124	210	380×380×285	60	12,60	16,70
Фужер емкостью 200 см ³	1401	75	138	140	570×380×285	84	11,76	11,90
2. Накладное стекло (выдувное)								
Бокал емкостью 150 см ³	22	50	190	110	285×228×60	12	1,32	20,80
Ваза для:								
фруктов	98	265	100	950	570×380×285	12	11,40	83,40
печенья	171	140	180	360	570×380×285	30	10,80	33,30
конфет	195	150	55	350	380×380×285	20	7,00	50,00
цветов	305	75	250	475	380×380×285	25	12,00	40,00

цветов	308	102	295	1100	380×380×380	9	9,80	111,00
Графин с пробкой емкостью 0,75 л	523	78	240	550	380×380×285	24	14,88	42,51
Кувшин с крышкой емкостью 1,5 л	661	90	225	945	380×285×285	12	13,56	83,40
Поднос	860	250	30	900	570×285×285	14	12,6	71,40
Рюмка емкостью, см ³ :								
50	1020	45	145	70	285×152×60	6	0,420	14,0
100	1022	58	140	110	285×152×63	6	0,660	14,0
Стакан фасонный емкостью 200 см ³	1204	72	91	128	570×380×285	105	13,65	9,54
Фужер емкостью 200 см ³	1400	85	160	165	285×285×95	6	0,99	42,51
3. Хрусталь (выдувные изделия)								
Блюдец для варенья	2	90	25	95	380×285×285	144	14,40	6,95
Блюдо	2015	295	85	2500	570×380×285	6	15,00	166,70
Бокальчик емкостью 25 см ³	20	39	107	89	285×152×63	12	1,068	9,25
Бокал емкостью, см ³ :								
150	22	62	180	178	285×228×63	6	1,068	42,51
200	2025	77	197	195	285×285×95	6	1,170	42,51
Ваза для:								
фруктов	102	220	274	1750	570×380×285	6	10,50	166,7
фруктов	2163	237	134	2170	570×380×285	6	13,00	166,7
крема	231	106	150	260	570×380×380	48	12,48	20,8
конфет	2214	140	90	1300	380×285×162	8	10,40	125,0
цветов	305	80	200	800	380×285×285	12	10,80	125,0
цветов	2349	106	305	2675	228×228×317	4	10,6	250,0
Графин для вина с пробкой емкостью, л:								
0,5	2522	107	230	915	380×285×285	12	12,0	83,4
0,75	2972	140	245	2000	570×285×285	4 набора	14,0	250,0
Стакан для вина емкостью 75 см ³	2972	58	75	250	380×285×190	48	12,0	20,8
Кувшин для воды (с крышкой и 2 стаканами) емкостью 1,25 л	2945	120	160	1300	380×380×228	6 наборов	12,0	166,7
Стакан для воды емкостью 200 см ³	2945	71	80	200	380×380×285	75	15,0	13,3

Окончание табл. 24

Наименование изделия	Ар- тикул	Габариты из- делия, мм		Масса одного изде- лия, г	Размеры ящиков (внутрен- ние), мм	Количес- во изде- лий в од- ном ящи- ке, шт.	Масса изделий в одном ящике, кг	Количес- тво ящиков на 1000 штук из- делий, шт.
		Д	Н					
Рюмка емкостью, см ³ :								
35	3020	49	120	75	317×152×63	6	0,450	18,5
50	1020	48	132	100	317×152×63	6	0,600	18,5
75	3021	56	145	126	380×152×63	6	0,882	18,5
100	1022	65	156	175	380×228×71	6	1,050	41,6
Стакан чайный емкостью 250 см ³	1200	69	93	160	380×380×285	80	12,8	12,5
Стакан винный емкостью, см ³ :								
50	1202	35	95	70	570×380×190	180	12,60	5,55
100	1203	52	86	80	570×380×190	140	11,20	7,15
Салатник	3034	235	85	1000	570×285×285	6	10,80	92,00
Салатник	3053	250	90	2430	570×285×285	6	14,58	166,70
Фужер емкостью 200 см ³	3400	75	160	195	285×285×81	6	0,96	42,51
4. Хрусталь (прессованные изделия)								
Ваза для цветов	2276	122	130	950	380×285×190	6	5,70	167,00
Салатник	3024	224	70	1000	570×285×285	8	8,00	125,00
Салатник	3538	220	75	540	570×253×253	6	3,10	167,00
Солонка	3540	55	30	100	380×285×190	144	14,40	7,00
Блюдец для варенья	4042	90	30	120	380×285×190	72	8,70	14,00
Пепельница	6807/5	140×90	30	330	380×285×190	30	9,90	34,00
Пепельница	2801	146	41	930	570×380×103	12	11,20	83,00
Поднос	6860/5	250	25	1075	380×285×190	7	7,60	143,00
Ваза для конфет	6905/6	150	80	600	380×380×285	12	7,20	83,00
Сахарница	6951/5	140	67	700	570×380×228	16	13,80	63,00
Крышка к сахарнице	6951/5	145	37	160				

Таблица 25

Нормы для расчета ящиков для упаковки подарочных коробок

Наименование изделия	Размеры ящика, мм	Количество коробок в ящике	Габарит коробки, мм	Количество изделий в ящике	Масса изделий в ящике, кг
1. Накладное стекло					
Бокал емкостью 150 см ³	570×380×228	12	285×228×60	144	15,84
Рюмка емкостью, см ³ :					
50	570×380×228	14	285×152×60	84	5,72
100	570×380×228	14	285×152×63	84	9,24
Фужер емкостью 200 см ³	570×380×285	8	285×285×95	48	8,16
2. Хрусталь					
Бокал емкостью 25 см ³	570×380×228	14	285×152×63	148	15,12
Бокал емкостью, см ³ :					
150	570×380×228	12	285×228×63	72	12,96
200	570×380×285	8	285×285×95	48	9,60
Рюмка емкостью, см ³ :					
35	570×380×228	9	317×152×63	54	4,30
50	570×380×228	9	317×152×60	54	5,40
75	570×380×228	9	380×152×63	54	7,00
100	570×380×228	7	380×228×71	42	7,53
Фужер емкостью 200 см ³	570×380×285	8	285×285×81	48	9,60

12. НОРМЫ РАСХОДА СЫРЬЯ ПРИ ВАРКЕ ХРУСТАЛЯ И СТЕКЛА

Нормативные материалы представлены в табл. 26 и 27.

Таблица 26

Нормы расхода для варки свинцового хрусталя

Компоненты шихты	Расход сырьевых материалов, кг/100 кг стекломассы	
	Варка в пламенных печах	Варка в электрических печах
Песок кварцевый	58,1	58,1
Кислота борная	2,1	1,9

Окончание табл. 26

Компоненты шихты	Расход сырьевых материалов, кг/100 кг стекломассы	
	Варка в пламенных печах	Варка в электрических печах
Калий углекислый	18,9	24,8
Селитра калиевая	11,1	3,2
Сурик свинцовый	26,3	25,2
Сода кальцинированная	1,7	1,6
Белила цинковые	1,0	1,0
Ангидрид мышьяковый	0,5	0,3
Никель азотнокислый	0,0025	0,0025
Итого	119,7	116,1

Примечание. В качестве осветлителей стекломассы в производстве свинцового хрустала для пламенных печей вместо ангидрида мышьяковистого на 100 кг стекломассы могут использовать смеси следующих составов:

двуокись церия – 0,1 – 0,3 кг,
 окись неодима – 0,003 – 0,01 кг,
 окись эрбия – 0,1 – 0,3 кг;

или

двуокись церия – 0,1 – 0,3 кг,
 закись никеля – 0,0001 – 0,0006 кг.

Таблица 27

Нормы расхода материалов для варки натрий-кальций-силикатного стекла

Компоненты шихты	Расход сырьевых материалов, кг/100 кг стекломассы
Песок кварцевый	73,3
Доломит	12,9
Сода кальцинированная	21,7
Натрий азотнокислый	4,3
Калий углекислый	3,8
Натрий сернокислый	1,2
Мел	5,4
Глинозем	1,8
Ангидрид мышьяковый	0,06 – 0,12
Селен	0,002 – 0,12
Окись кобальта	0,0001 – 0,0002
Итого:	123,5 кг

Примечание. В качестве химического обесцвечивателя вместо ангидрида мышьякового может применяться двуокись церия в количестве от 0,07 до 0,12 кг/100 кг стекломассы, при этом количество физических обесцвечивателей должно составлять:

селен – 0,002 – 0,006 кг,
 окись кобальта – 0,0001 – 0,0002 кг.

Таблица 28

Летучесть сырьевых материалов в процессе варки стекла

Сырьевые массы	Летучесть сырьевых материалов, %	
	при пламенном обогреве	при электроварке
Селитра калиевая	3,0	—
Натрий азотистый	3,0	—
Калий углекислый	3,0	—
Натрий сернокислый	2,0	—
Сода кальцинированная	3,0	—
Сурик свинцовый	6,0	2,0
Кислота борная	15,0	5,0
Белила цинковые	4,0	—

Таблица 29

Соотношение массы, навариваемой из шихты и боя

Стекло	Соотношение стекломассы, навариваемой из шихты и боя
Свинцовый хрусталь	60 : 40
Натрий-калий-силикатное стекло	80 : 20

Таблица 30

Химический состав свинцового хрустала

Окислы	Содержание, мас., %
SiO ₂	58,0
PbO	24,0
K ₂ O	15,0
Na ₂ O	1,0
B ₂ O ₃	1,0
ZnO	1,0
Итого	100,0

Таблица 31

Количество окислов щелочных металлов, вводимых в состав свинцового хрусталя различных сырьевых материалов

Сырьевые материалы	Количество окислов щелочных металлов, %	
	при варке в пламенных печах	при варке в электрических печах
Сода кальцинированная	1,0	1,0
Селитра калиевая	5,0	1,5
Калий углекислый	10,0	13,5

Примечание. При замене сурика глетом количество K_2O , вводимое в шихту селитрой калиевой, увеличивается на 1 % при соответствующем снижении K_2O , вводимого поташом.

Таблица 32

Химический состав натрий-кальций-силикатного стекла

Окислы	Содержание окислов, мас., %
SiO_2	72,0 – 72,5
CaO	7,0
MgO	2,5
Na_2O	14,0
K_2O	2,0
Al_2O_3	2,0
R_2O+SO_3	0,05
Итого	100,0

Примечание. Окислы щелочных металлов должны вводиться различными сырьевыми материалами в следующих соотношениях:

сода кальцинированная	– 12,0,
натрий сернокислый	– 0,5,
натрий азотнокислый	– 1,5,
калий углекислый	– 2,0.

Таблица 33

Нормы расхода топлива и электроэнергии на единицу выпускаемой продукции

Способ выработки изделий	Норма расхода	
	условного топлива, кг/т	электроэнергии кВт ч /т
Механизированная выработка изделий из Na-Ca-Si-стекла	1165	695
Механизированная выработка изделий из хрусталя	4400	1104

Таблица 34

Нормы запасов и способ складирования полуфабрикатов изделий

Полуфабрикаты	Норма запаса	Способ складирования
Изделия, подлежащие обработке	56 (7 смен)	На стеллажах, при высоте укладки не более 1,5 м
Готовые изделия	50 (5 смен)	Высота укладки не более 1,5 м

Таблица 35

Состав бригады для обслуживания различных участков производства сортовой посуды

Профессия рабочего	Количество рабочих дней в году	Количество смен	Количество рабочих в смену	Коэффициент перехода от явочного к списочному составу	Условия применения
1. Участок приготовления шихты					
Оператор сушильных агрегатов	365	2	1	1,32	На 6 единиц оборудования
Дробильщик-размольщик	365	2	1	1,32	На 3 единицы оборудования
Просевщик	365	2	1	1,32	На 4 единицы оборудования
Оператор пульта управления	365	2	1	1,32	На участок оборудования
Оператор пульта управления	365	2	1	1,32	На участок
Машинист на пневмотранспорте	365	2	1	1,32	На участок
2. Участок формования изделий прессованием					
Засыпщик-транспортировщик шихт	365	3	1	1,59	На 1 – 2 печи
Стекловар	365	3	1	1,59	На 1 – 2 печи
Калинщик-дежурный	365	3	1	1,32	На 1 – 2 печи
Отжигальщик	365	3	1	1,32	На 6 единиц оборудования
Машинист стеклоформирующей машины по выработке прессованных изделий 5-го разряда	365	3	1	1,59	На 1 – 3 единицы оборудования

Окончание табл. 35

Профессия рабочего	Количество рабочих дней в году	Количество смен	Количество рабочих в смену	Коэффициент перехода от явочного к списочному составу	Условия применения
Машинист стеклоформирующих машин	365	3	1	1,59	На 2 единицы оборудования
Наладчик стеклоформирующего оборудования	365	3	1	1,59	На 2 единицы оборудования
3. Участок механизированного формования выдувных изделий					
Машинист стеклоформирующих машин, 5-й разряд	365	3	1	1,59	Бригадир на 1 единицу оборудования
Машинист стеклоформирующих машин, 3-й разряд	365	3	1	1,32	На 1 единицу оборудования
Оператор машины отрезки колпачка, оплавки края	365	3	1	1,59	На 1 единицу оборудования
Наладчик стеклоформирующего оборудования	365	3	1	1,32	На 2 линии
4. Участок упаковки и складирования					
Укладчик-упаковщик	365	3	1	1,55	Бригадир
Рабочий склада	365	3	—	1,32	По расчету
Водитель-погрузчик	365	3	—	1,32	По расчету
5. Центральная заводская лаборатория					
Лаборант (анализ шихты и сырьевых материалов)	365	2	1	1,32	На участок
Испытатель стеклоизделий (контроль качества изделий)	365	3	1	1,32	По расчету
6. Отдел технического контроля					
Контролер технического производства	365	3	1	1,56	На 1 линию
7. Административно-хозяйственный отдел					
Уборщица производственных помещений	365	3	1	1,32	На 1000 м ² площади
Уборщица конторских помещений	365	1	1	1,11	На 600 м ² площади с мытьем полов

Основы организации структуры производства

1. Основное структурное подразделение – участок, возглавляемый мастером.
2. Несколько участков составляют отделение, возглавляемое старшим мастером.
3. Цех состоит из нескольких участков или отделений, с количеством не менее 100 человек. Возглавляется начальником цеха.
4. При количестве рабочих 500 – 700 человек образуется производство (корпус), возглавляемый заместителем директора.
5. Общая численность ИТР и служащих участка, отделения, цеха, производства не должна превышать 5 % от общего количества рабочих.
6. Численность ИТР и служащих по заводу в целом не должна превышать 12 % от общего количества работающих.
7. Должность сменного мастера вводится при подчинении ему не менее 30 рабочих.
8. Должность старшего мастера – при подчинении ему не менее 2 – 3 мастеров в смену.

Таблица 36

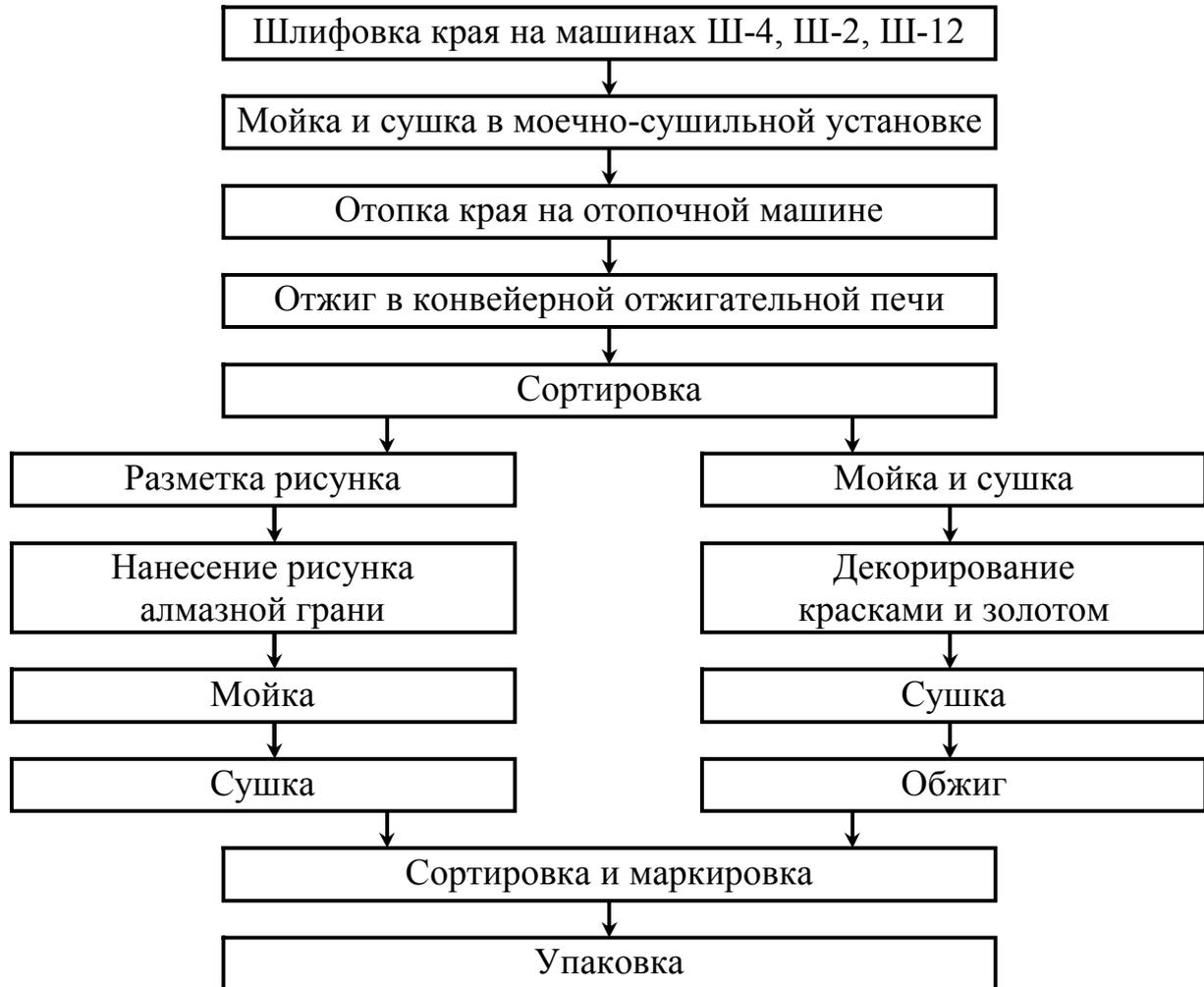
Производительность труда

Производство	Годовая выработка на 1 работающего, т
1. Механизированное производство прессованной посуды из Na-Ca-Si-стекла	44,5
2. Механизированная выработка изделий из свинцового хрусталя	20,2

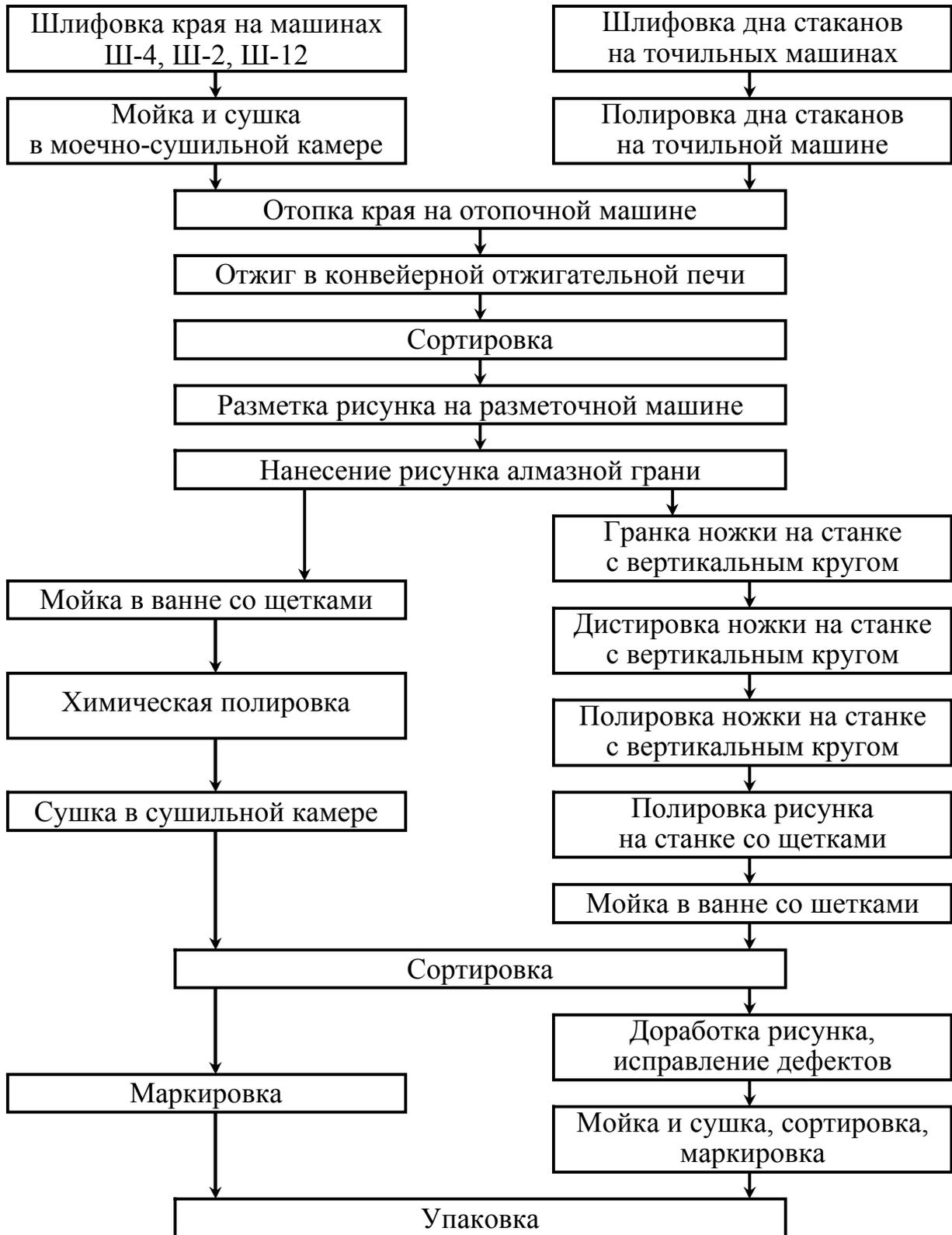
13. БЛОК-СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА № 1

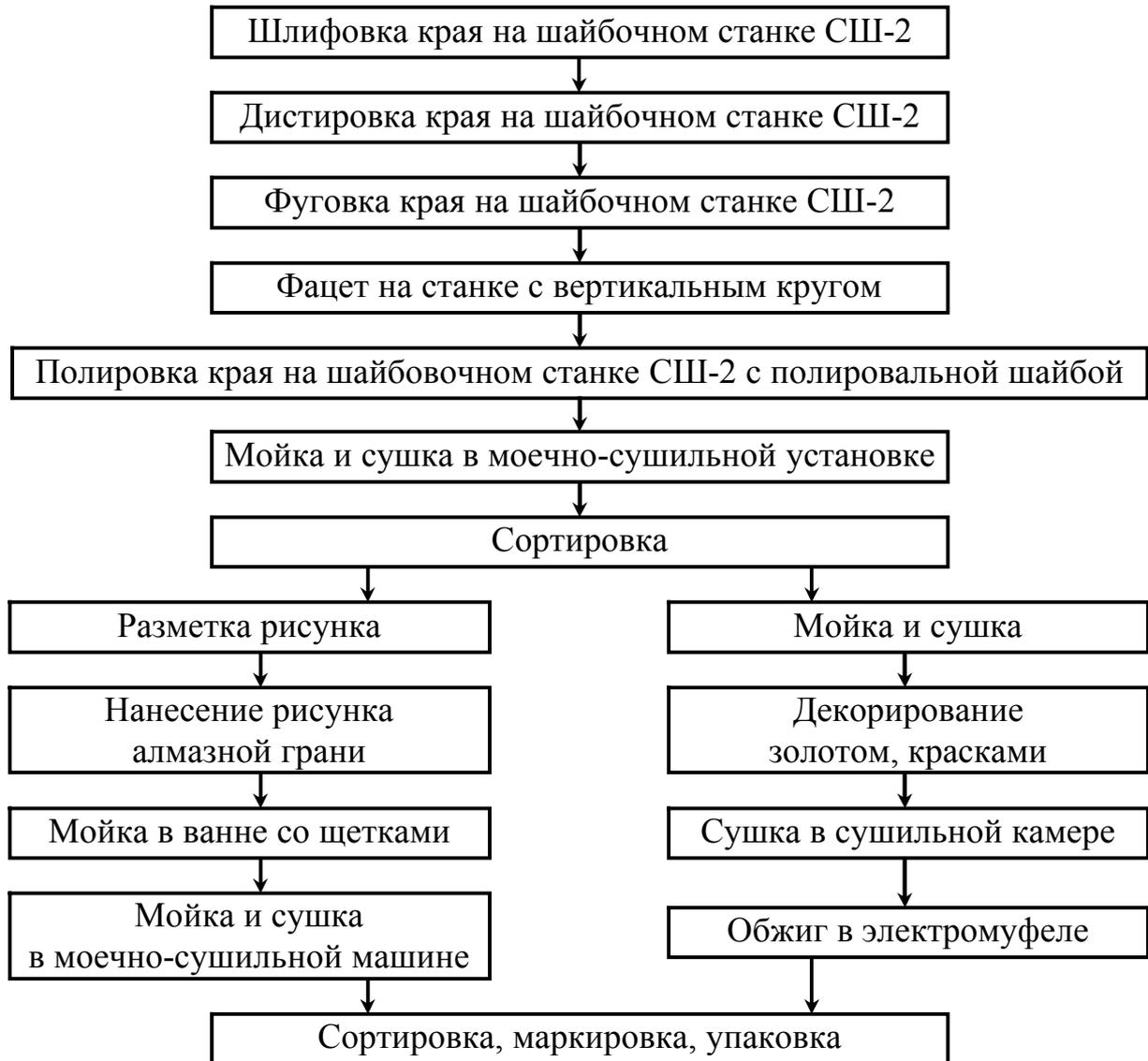
обработки рюмок, бокалов, фужеров и стаканов из бесцветного стекла, декорированных алмазной гранью (1 – 3 г), золотом, красками (3 – 5 г)



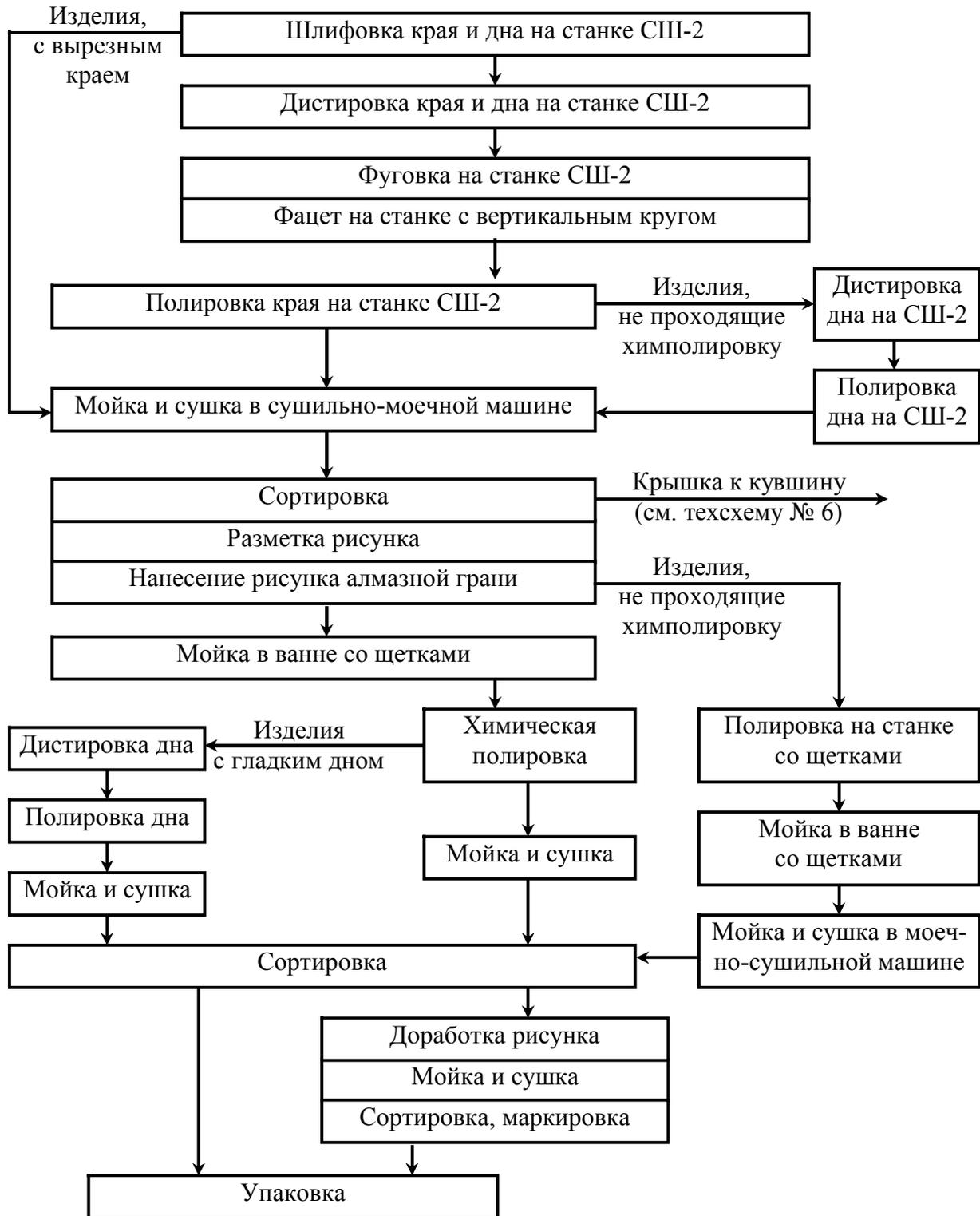
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА № 2
обработки рюмок, бокалов, фужеров и стаканов из хрусталя, накладного
и бесцветного стекла, декорированных алмазной гранью (4 – 10 г)



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА № 3
обработки ваз, салатников, подносов, крышек к кувшинам
из бесцветного стекла, декорированных алмазной гранью (1 – 3 г),
золотом, красками (3 – 5 г)



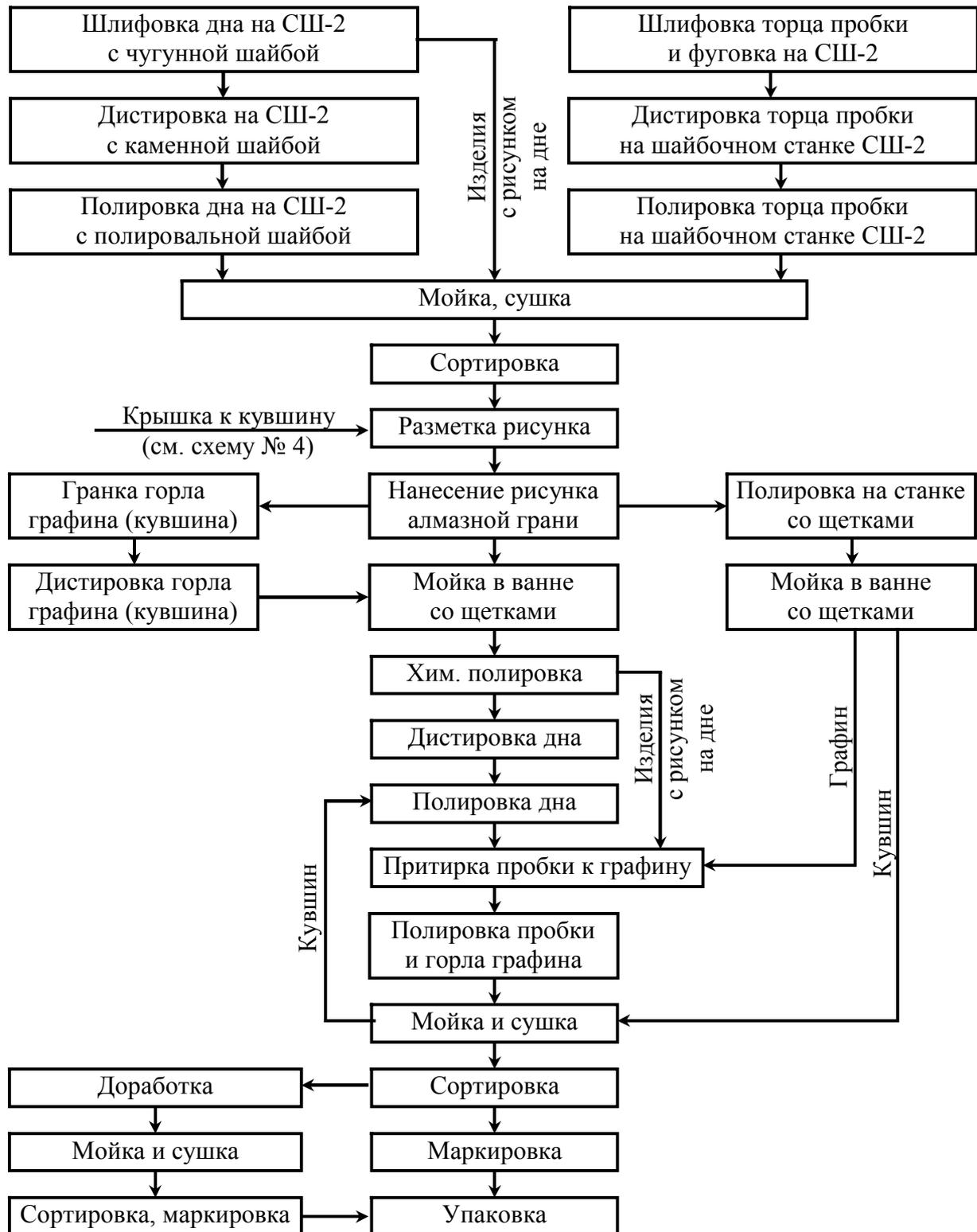
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА № 4
 обработки ваз, салатников, подносов, крышек к кувшинам, подносов
 из хрусталя, накладного и бесцветного стекла, декорированных
 алмазной гранью (4 – 6 г)



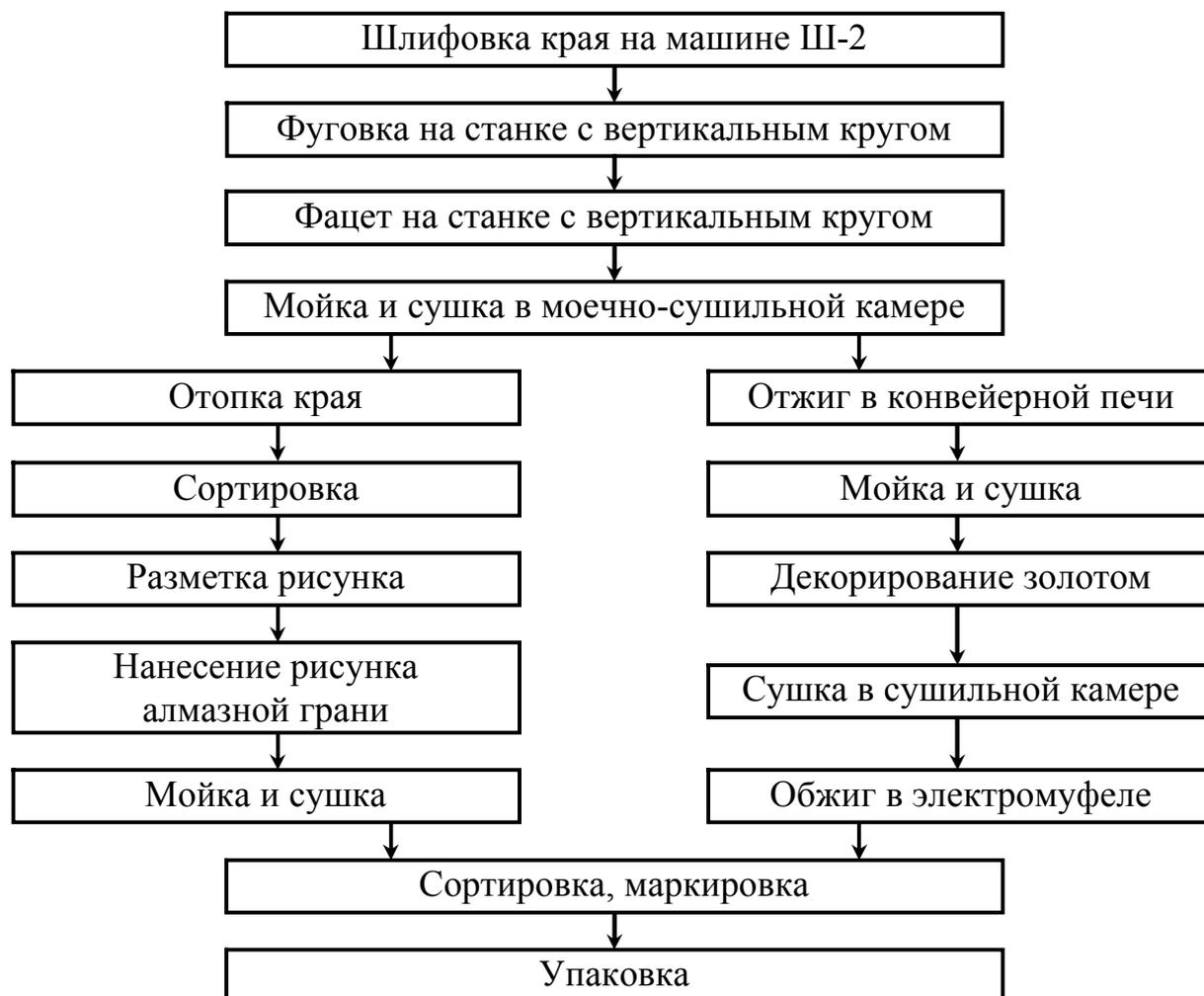
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА № 5
 обработки графинов с притертой пробкой и кувшинов из бесцветного
 стекла, декорированных алмазной гранью (1 – 3 г),
 золотом, красками (3 – 5 г)



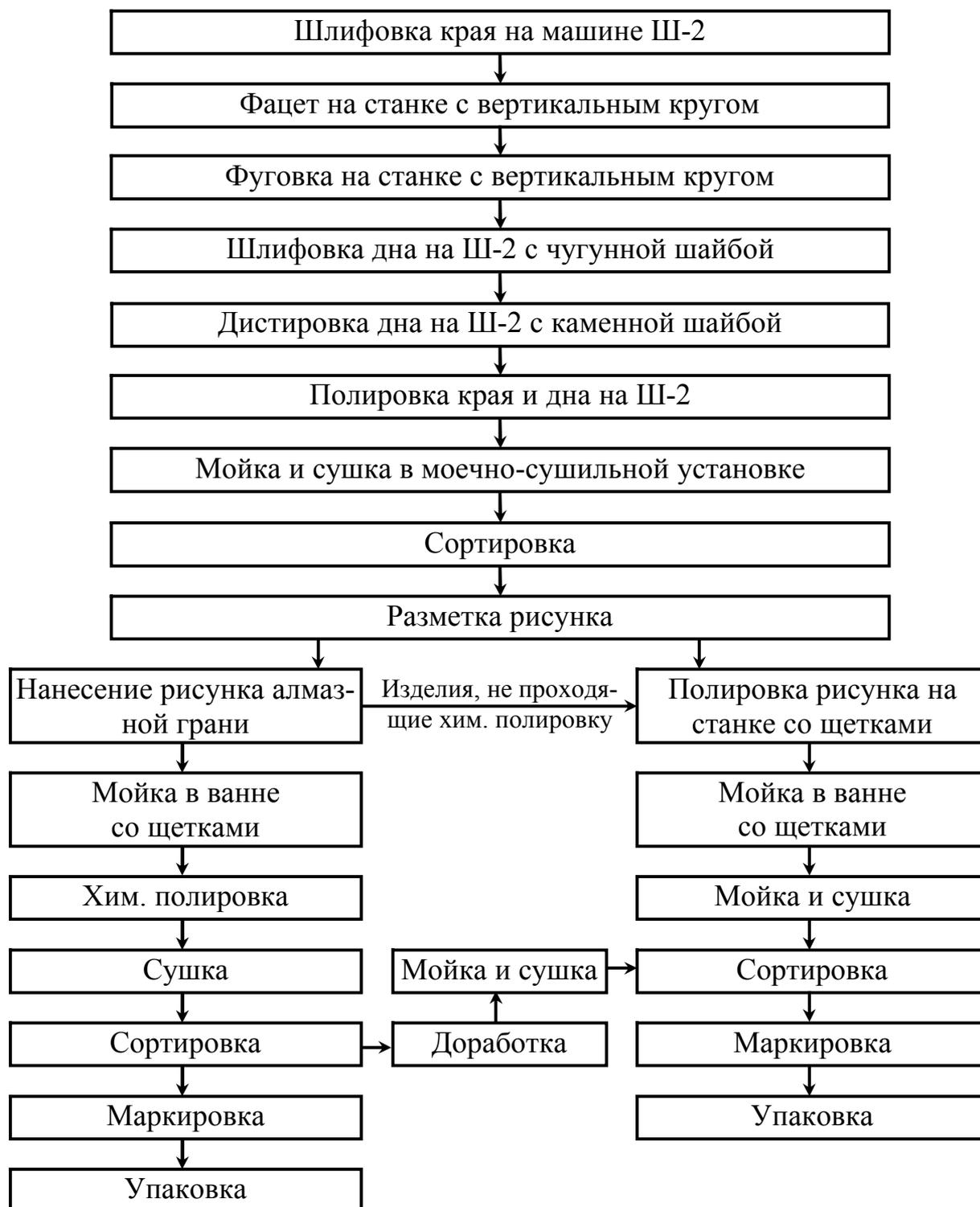
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА № 6
 обработки графинов и кувшинов из хрустала, накладного
 и бесцветного стекла, декорированных
 алмазной гранью (4 – 10 г)



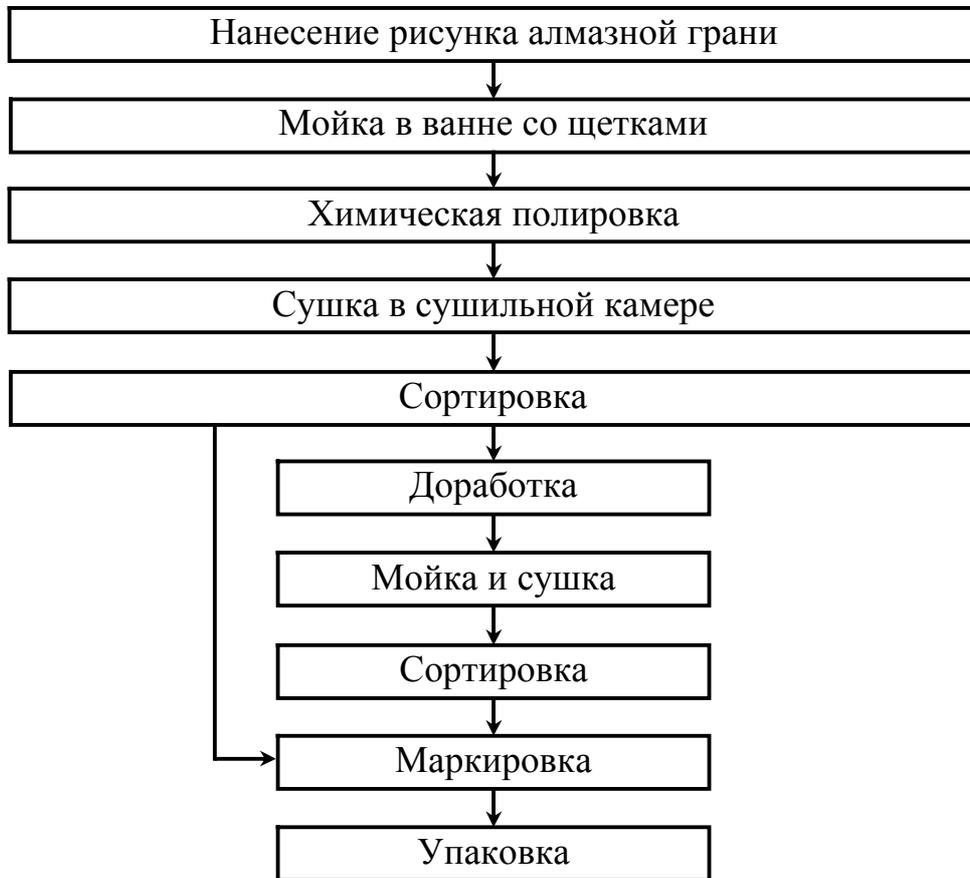
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА № 7
обработки блюдец из бесцветного стекла, декорированных
алмазной гранью и золотом (1 – 3 г)



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА № 8
 обработки блюдец из хрустала, накладного и бесцветного стекла,
 декорированных алмазной гранью (4 – 10 г)



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА № 9
обработки прессованных изделий из хрусталя



14. ТЕМЫ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Для расчета и проектирования цехов по выпуску сортового стекла в курсовых проектах предлагается ряд тем, связанных с дополнительной обработкой изделий.

1. Проект цеха по выработке посуды ручным выдуванием из натрий-кальций-силикатного стекла с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.
2. Проект цеха по выработке посуды ручным выдуванием из свинецсодержащего стекла с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.
3. Проект цеха по выработке высокохудожественных изделий ручным выдуванием с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.
4. Проект цеха механизированной выработки посуды на пресс-автоматах фирмы «Оливоммо» с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.
5. Проект цеха по выработке изделий с накладом ручным выдуванием с годовым объемом выпуска N млн. шт в год.
6. Проект цеха по выработке посуды с комбинированным окрашиванием, ручным выдуванием с годовым объемом выпуска N млн. шт. в год.
7. Проект цеха по выработке прессованных стеклоизделий из натрий-кальций-силикатного стекла с нанесением рисунка алмазной грани с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.
8. Проект цеха по выпуску изделий из хрусталя с декорированием алмазной гранью производительностью N млн шт. в год.
9. Проект цеха по выработке сортовой посуды, декорированной деколью, с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.
10. Проект цеха по выпуску посуды, декорированной силикатными красками, с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.

Курсовые проекты содержат дополнительно расчеты площадей складских помещений для сырья и готовой продукции. Соответствующие нормативы представлены в предлагаемом учебном пособии.

15. ТЕМЫ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

Дипломный проект охватывает более широкий объем технологических и проектных расчетов и включает в себя проектирование технологических линий аналогичных производств, представленных в курсовых проектах.

1. Разработка технологической линии по выработке посуды ручным выдуванием из натрий-кальций-силикатного стекла с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.

2. Разработка технологической линии по выработке посуды ручным выдуванием из свинецсодержащего стекла с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.

3. Разработка технологической линии по выработке высокохудожественных изделий ручным выдуванием с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.

4. Разработка технологической линии механизированной выработки посуды на пресс-автоматах фирмы «Оливотто» с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.

5. Разработка технологической линии по выработке изделий с накладом ручным выдуванием с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.

6. Разработка технологической линии по выработке посуды с комбинированным окрашиванием ручным выдуванием с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.

7. Разработка технологической линии по выработке прессованных стеклоизделий из натрий-кальций-силикатного стекла с нанесением рисунка алмазной грани с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.

8. Разработка технологической линии по выпуску изделий из хрусталя с декорированием алмазной гранью производительностью N млн шт. в год.

9. Разработка технологической линии по выработке сортовой посуды, декорированной деколью, с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.

10. Разработка технологической линии по выпуску посуды, декорированной силикатными красками, с годовым объемом выпуска N млн шт. в год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее учебное пособие включает в себя все нормативные положения, обеспечивающие современные методы расчета оборудования, необходимого для производства заданной номенклатуры изделий, проектирование цехов, машинных залов, подсобных и складских помещений стекольной промышленности.

Рекомендуется для подготовки студентов специальности 250800 «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», а также инженерно-технического персонала проектных отделов предприятий стекольной промышленности

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нормы технологического проектирования и технические показатели предприятий стекольной промышленности. – Л., 1975. – 587 с.
2. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий по производству сортовой посуды. – Л., 1985. – 31 с.
3. Юдин Н.А., Гуляян Ю.А. Технология стеклотары и сортовой посуды. – М., 1977. – 335 с.
4. Зубанов В.А., Чугунов Е.А., Юдин Н.А. Механическое оборудование стекольных и силикатных заводов. – М., 1975. – 407 с.
5. Будов В.М., Чугунов Е.А., Янтарев В.В. Накалка стекольных автоматов и полуавтоматов. – М.: Высш. шк., 1980. – 193 с.
6. Справочник по производству стекла / Под ред. И.И. Китайгородского и С.С. Сильвестровича. Т. 1 и 2. – М., 1963. – 1025 с., 815 с.
7. Стекло: Справ. / Под ред. Н.М. Павлушкина. – М., 1973. – 290 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Операции изготовления изделий из сортового стекла	4
2. Нанесение алмазной грани.....	6
3. Химическая полировка стекла.....	8
4. Декоративная отделка	10
5. Нормы выработки бригад ручной выработки выдувных изделий..	11
6. Нормы выработки продукции при изготовлении выдувных изделий.....	17
7. Нормы машинной выработки при обработке края изделий.....	22
8. Нормы ручной выработки при обработке края изделий	26
9. Нормы ручной выработки на обработку алмазной гранью	30
10. Оборудование и нормы проектирования цехов.....	39
11. Характеристика картонной тары	45
12. Нормы расхода сырья при варке хрусталя и стекла	49
13. Блок-схемы технологических процессов	56
14. Темы курсовых проектов	65
15. Темы дипломных проектов.....	66
Заключение.....	67
Библиографический список.....	67

Учебное издание

АХЛЕСТИН Евгений Семенович
ХРИСТОФОРОВ Александр Иванович

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЦЕХОВ ПО ОБРАБОТКЕ ШТУЧНЫХ СТЕКЛОИЗДЕЛИЙ

Учебное пособие

Редактор Е.П. Викулова
Корректор И.А. Арефьева
Компьютерная верстка К.Г. Солнцев

ЛР № 020275. Подписано в печать 24.10.02.

Формат 60×84/16. Бумага для множит. техники. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,95. Уч.-изд. л. 4,22. Тираж 300 экз.

Заказ

Редакционно-издательский комплекс
Владимирского государственного университета.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.