

ПРОЕКТ
производства красного керамического кирпича
пластическим способом формования ТОО «Рудненский
кирпичный завод»
(Костанайская область, г.Рудный, ул. Транспортная, 39)

Директор
ТОО «Рудненский кирпичный завод»



Жантемиров К.А.

Костанай, 2024г.

АННОТАЦИЯ

Настоящий проект регламентирует работу предприятия по производству красного керамического кирпича пластическим способом формования ТОО «Рудненский кирпичный завод».

Производство ТОО «Рудненский кирпичный завод» расположено по адресу: Костанайская область, г.Рудный, ул. Транспортная, 39.

Основной деятельностью является производство красного керамического кирпича пластическим способом формования.

Предприятие расположено на одной промплощадке.

Содержание.

<i>АННОТАЦИЯ</i>	2
Содержание.....	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.	4
2. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ.	5
3. ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА.	39
3.1. Организация рабочих мест.....	39
3.2. Обеспечение безопасных условий труда.....	44
4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ИНСТРУКЦИЙ.	45

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

Предметом деятельности ТОО «Рудненский кирпичный завод» является производство кирпича.

На участке проведения работ промышленные зоны, леса, сельскохозяйственные угодья, транспортные магистрали, зон отдыха, территории заповедников, ООПТ, музеев, памятники архитектуры, санаториев, домов отдыха отсутствуют.

Ближайшая жилая зона – 532 м от кирпичного завода и 400м от территории предприятия в южном направлении.

Ситуационная карта-схема расположения предприятия прилагается в приложении.

2. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ.

ТОО «Рудненский кирпичный завод» расположено по адресу: Костанайская область, г.Рудный, ул. Транспортная, 39.

Основной деятельностью предприятия является производство красного кирпича.

Мощность производства – 12 000 тыс.шт. кирпичей в год.

Склад глины. Открытый с 4-х сторон, площадью 2800м². Годовой объем глины, поступающей на склад составляет 43200 тонн. Погрузка осуществляется фронтальным погрузчиком ХСМГ– 1 ед. Расход дизельного топлива для работы бульдозера – 15 тонн в год. Время работы бульдозера – 1200 часов в год.

Склад глины. Закрытый с 4-х сторон ангар площадью 2400 м². Глина, хранящаяся на складе, имеет влажность более 10% и при технологическом процессе увлажняется.

Транспортировка глины в закрытый ангар осуществляется самосвалом HN3250G6D – 1 ед. Расход бензина – 20т/год. Время работы автотранспорта – 1200 часов в год.

Подача глины из глинозапасника в приемный бункер глинорыхлителя осуществляется фронтальным погрузчиком ХСМГ – 1ед. Расход дизтоплива – 50 т/год. Время работы погрузчика – 4950 часов в год. Из рыхлителя глина поступает на питатель.

Для снижения жирности глины используются истощающие добавки. Глина с добавками с помощью контейнера поступает на двухволновую дробилку (валцы грубого помола). Оттуда глина самотеком попадает на валцы тонкого помола и далее на контейнер. С контейнера глина попадает в глиномес, в котором она увлажняется до 18-23% водой. Из глиномеса формовочная масса попадает в вакуумкамеру пресса, в которой с помощью вакуумнасоса достигается разрежение 0,6-0,9 ат., отсюда на шнек пресса и получают брус пластического формирования для кирпича – сырца. Влажность глины, поступающей на технологическую линию, составляет 12,5% и в процессе производства доводится до 40%.

Печь обжига. Кирпич-сырец укладывается на обжиговые тележки по 1400 шт, которые с помощью самоходной тележки транспортируются к обжиговой туннельной печи общей вместимостью 63 тыс штук кирпичей. Обжиговая печь работает на природном газе и состоит из 24 газовых горелок. Время работы печи - 330 дней в год, круглосуточно. Годовой расход газа (Бухара-Урал) – 2568,398 тыс м³. Теплый воздух и дымовые газы попадают в смесительную камеру и оттуда идут в зону охлаждения и сушку (сушильный блок №1). Осуществляется круговая рециркуляция. Обжиговая печь состоит из трех отсеков. В первом происходит подогрев до 200 градусов, во втором отсеке осуществляется непосредственно обжиг кирпича – сырца при температуре 950 градусов, перед выходом из печи готовый кирпич охлаждается в третьем отсеке. После охлаждения кирпича тележки удаляются из печи с помощью лебедок, где и происходит

окончательное охлаждение в естественных условиях. После охлаждения кирпич укладывается в поддоны. В процессе работ брак, полученный при формовке, подается обратно в глиномес на переработку.

Выработка тепла для сушильного блока №2 осуществляется подтопком. Источником выделения является газовая горелка. Годовой расход газа составляет 561,6 тыс м³. Время работы – 330 дней, 24 часа в сутки. Выброс осуществляется на высоте 12 м через дымовую трубу диаметром устья 0,5 м. для производства кирпича используются также зола, опилки.

Склад золы. Зола хранится на закрытой с 4-х сторон площадке, площадью 60 м². Общая масса золы – 30 т/год. Опилки на территории предприятия не хранятся, а подвозятся по мере необходимости.

АПО. Источниками выделения загрязняющих веществ являются 2 котла, работающие на газообразном топливе:

Котел марки КВА 116 ЛЖ/Гн предназначен для теплоснабжения здания АБК и кирпичного цеха. Время работы 210 дней в год, круглосуточно. Годовой расход газа составляет 70 тыс м³. Выброс осуществляется на высоте 8 м через дымовую трубу диаметром устья 0,3 м.

Котел марки КВА 81 ЛЖ/Гн предназначен для теплоснабжения здания АБК и подогрев воды в летний период. Время работы – 300 дней в год, 24 часов в сутки. Годовой расход газа составляет 40 тыс.м³. выброс осуществляется на высоте 8 м через дымовую трубу диаметром устья 0,2 м.

Ремонтный участок включает:

Сварочный участок. Источником выделения загрязняющих веществ является сварочный трансформатор – 5 шт. Время работы оборудования – 6 часов в день, 300дней/год. Для работ применяются штучные электроды марки МР-3 в количестве 1220кг/год и Т-590 в количестве 265 кг/год.

Столярный участок. На участке производится механическая обработка древесины, поступающей в виде пиломатериалов. Участок оборудован деревообрабатывающими станками.

Циркулярный станок – 1 ед.

Фуговальный станок – 1 ед.

Фрезерный станок – 1 ед.

Заточной станок – 1 ед.

Фактический годовой фонд времени работы станков – 375 часов в год.

Токарный станок. На участке ведутся работы по металлу. Участок оборудован металлообрабатывающими станками:

- токарно-винторезный станок – 4 ед. Время работы 2016 ч/год.

- фрезерный станок – 1 ед. Время работы 1512 ч/год.

- сверлильный станок – 1 ед. Время работы 1512 ч/год.

- пила механическая – 1 ед. Время работы 1008 ч/год.

- станок заточной – 1 ед., с диаметром абразивного круга 300мм. Время работы 1008 ч/год.

Гараж №1 предусмотрен для размещения 1 единицы легкового транспорта.

Гараж №2 предусмотрен для размещения 4 единиц грузового транспорта.

Основные данные:

Адрес завода: Республика Казахстан,
Костанайская область, г.Рудный, ул.
Транспортная, 39

Год ввода в эксплуатацию: 1959 год

Основная продукция: Кирпич красный керамический
пластичного формования согласно
ГОСТу 530-2012, предназначенный
для устройства кладок на
строительных растворах.

Ассортимент выпускаемой продукции:

- **КР-л-пу 250*120*88/1,4НФ/125,100/1,4/50** (кирпич утолщенный
пустотелый);
- **КР-л-пу 250*120*65/1НФ/125,100/1,4/50** (кирпич одинарный
пустотелый);
- **КР-л-пу 250*60*88/0,7НФ/125,100/1,4/50** (кирпич утолщенный
пустотелый);
- **КР-л-пу 250*60*65/0,5НФ/,125,100/1,4/50** (кирпич одинарный
пустотелый);
- **КР-л-по 250*120*88/1,4НФ/150,125,100/2,0/50,75** (кирпич утолщенный
полнотелый);
- **КР-л-по 250*120*65/1НФ/150,125,100/2,0/50** (кирпич одинарный
полнотелый).

Кирпич полнотелый выпускается без пустот или с пустотностью до 13%; кирпич пустотелый, имеющий пустоты различной формы и размеров.

Сырье для производства кирпича: Балахтинские суглинки и отходы
промышленных производств –
опилки.

Электроснабжение завода: от ЛЭП КЕГОС через подстанцию
АО «Рудныйсоколовстрой».

Газоснабжение: от газопровода «Бухара - Урал»
через АО «КазТрансГаз Аймак».

Водоснабжение: от АО «Водоканал» через ТОО
«Водоснабжение».

Карьер глины находится в аренде сроком на 25 лет до 2030 года.

Разработка карьера осуществляется самостоятельно.

Транспортировка сырья осуществляется собственным транспортом.

На базе завода имеется горная техника и автотранспорт:

1. Погрузчик: XCMG с емкостью ковша $1,2\text{м}^3$ – 1 ед.
2. Экскаватор: Hyundai R-450 LC7 с емкостью ковша 1 м^3 – 1 ед.
3. Бульдозеры: Т-170 – 1 ед.;
ДТ-75 – 1 ед.
4. Автосамосвалы: HN3250G6D грузоподъемностью 32 т – 2 ед.;

Указание по применению:

Полнотелый кирпич - для укладки фундамента, цоколей стен зданий, дымовых труб, вентиляционных каналов, печей, погребов.

Пустотелый кирпич: для кладки несущих, самонесущих и ненесущих конструкций, для облицовки фасадов зданий.

Мощность завода:
год.

12 млн.шт. условного кирпича в

Основное оборудование:

две туннельные печи системы «Росстромпроект», работающие на природном газе, три туннельных сушильных блока по 13 туннелей в каждом, работающие по системе противотока с нижней подачей и отбором теплоносителя с тремя подпорами, работающими на природном газе;

две глиноперерабатывающие линии по формованию полнотелого и пустотелого кирпича с оборудованием Харьковского завода «Красный Октябрь»;

глинохранилище открытого типа емкостью 72 тыс.м³ и закрытого типа емкостью 14 тыс.м³.

Площадка готовой продукции:

оборудованная ж/д тупиком, 2-мя башенными кранами, емкостью на 800 тыс.шт. условного кирпича.

Своя производственная лаборатория, токарный и столярный цеха.

На заводе работает 107 человек рабочих и служащих.

Продукция завода отгружается на строительные объекты городов Казахстана: Рудный, Костанай, Петропавловск, Кокшетау, Алматы, Астана.

Характеристика сырья

Основным сырьём для производства кирпича являются суглинки Балахтинского месторождения на территории Костанайского района за посёлком Сергеевка, на расстоянии 21 км от промплощадки завода.

Месторождение разрабатывается кирпичным заводом с 1963 года. Разведанные запасы кирпичных суглинков по состоянию на 01.03.1964г. составляли: категории В - 1029 тыс.м³

С-1650тыс.м³

В+С = 2679 тыс.м³

Запасы сырья по состоянию на 01.01.1996г. составили:

В-15,0тыс.м³

С -650,1тыс.м³

В+ С = 665,1 тыс.м³

Транспортировка сырья к заводу возможна в любое время года автомобильным транспортом. Способ эксплуатации месторождения - открытый.

Балахтинское месторождение кирпичных суглинков приурочено к четвертичным делювиальным отложением верхнего и современного отделов.

Подстилающими продуктивную толщу породами являются среднечетвертичные мелкозернистые желтовато-бурые кварцевые пески. Максимально пересечённая мощность песков на месторождении составляет 4,0м. Пески подстилаются глинами чеганской свиты.

Вскрышными породами на месторождении являются почвенно-растительный слой, мощность которого составляет 0,3м.

Продуктивная толща месторождения сложена зеленовато-бурыми, плотными, слабо известковыми суглинками, содержащими мелкие гнезда и тонкие прослойки светлого кварцевого алеврита.

Вскрытая мощность суглинков в пределах месторождения меняется от 3,8 до 7,9 м..

Механический состав суглинков:

Размер частиц. мм	Содержание %
3-5	0-0,22
1-3	0-1,60
0,25-1	6,44-26,33
0,085-0,25	13,37-28,69
0,063-0,085	1,87-6,23
Менее 0,063	37,58-73,30

Химический состав суглинков:

Кремнезём О	от 59,76 до 71,82 %
Глинозём	от 9,94 до 12,76 %
Окись железа	от 5,04 до 8,10 %
Двуокись титана	от 0,54 до 0,6 %
Окись кальция	от 0,87 до 1,57 %

Окись магнезия	от 0,57 до 1,57 %
Серый ангедрид	от 0,65 до 0,75 %
Потери при прокаливании ППП	от 7,65 до 8,48 %

По механическому составу глинистое сырьё сравнительно однородно. Число пластичности колеблется от 10,6 до 27,8 суглинки относятся к умеренно и среднепластичным. Воздушная усадка образцов из чистых суглинков колеблется в пределах 6,8-9,8% по чувствительности к сушке коэффициент 1,47-2,04; суглинки относятся к средне и высокоустойчивым. Температура обжига образцов из чистых суглинков и с добавками находятся в пределах 950-910°C огнеупорность суглинков 1270°C, интервал спекания - 50°C.

По техническому составу сырьё относится к обычным кирпичным суглинкам. Под действием соляной кислоты суглинки в основном не вскипают, что говорит о их слабой известковости. По содержанию глинозёма, двуокиси титана суглинки относятся к кислому силикатному сырью.

По лабораторно-керамическим испытаниям установлено, что из суглинков Балахтинского месторождения с добавкой отошителя так и без него можно получить морозостойкий кирпич марки «100», «125», «150».

Складирование и хранение глины

В связи с отдалённостью от промплощадки и с целью улучшения технологических свойств глины на текущую потребность, она складировается в два конуса на открытой площадке, откуда экскаватором и технологической машиной ЗИЛ-130 подается в производство. Емкость конусов 36000м³. Складирование производится участками, с целью использования в производстве вылежавшуюся в течение шести месяцев сырьё.

Для работы в зимний период глина заготавливается в глинохранилище емкостью 14 тыс.м³. Складирование глины в глинохранилище производится бульдозером и погрузчиком. При хранении глины в глинохранилище в зимний период должны быть обеспечены:

- отсутствие незакрытых оконным проемов, наличие отопления;
- ворота должны быть закрыты и открываться только на время проезда автотранспорта.

Сырьё, идущее в производство, должно отвечать следующим требованиям:

- отсутствие примесей растительного слоя, супеси;
- отсутствие известковых включений, размер частиц, которых превышает 1,5мм, а также включение каменистых, металла, дерева.

Ответственным лицам за складирование сырьё является заведующий глинохранилищем.

Контроль осуществляется технологом завода, заводской лабораторией.

Подготовка и дозировка отошающих добавок

В качестве отошающей добавки в шихту применяются опилки дозировкой 5% от общей массы. Опилки должны просеиваться и не должны содержать щепок, коры, стружки и посторонних включений. Просеивание опилок осуществляется вручную через сито с ячейками 5*5 мм отдельными конусами.

Складирование опилок производится в глинохранилище. Глинохранилище оборудовано грейферным краном ПВ-40% грузоподъемностью 5 тонн.

Шихта готовится автопогрузчиком путем складирования всех компонентов: глины и опилок в заданном соотношении в один конус емкостью на одну смену и тщательным её перемешиванием.

РАЗДЕЛ II

Переработка глиняной массы и формование кирпича

На заводе установлены две линии по переработке глиняной массы и формованию кирпича.

Линия №1

по производству полнотелого кирпича

Отшихтованное сырье из конуса глины транспортируется в сырьевое отделение технологическим автотранспортом – автосамосвалами ЗИЛ-130 или погрузчиком в ящичный подаватель. В зимний период сырье подается грейферным краном в ящичный питатель глинохранилища, затем по промежуточной галерее поступает на транспортерную ленту сырьевого отделения. Ширина ленты 650мм, длина 49м.

Глина в смеси с опилками предварительно глинорыхлителями, установленными над ящичным питателем.

Тип ящичного питателя СМ-664:

Производительность	15-35 м/час
Скорость движения ленты ящичных питателей	12,8-2,48 об/мин
Тип ленты	прорезиненная
Ширина	1000 мм
Длина	12 м
Электродвигатель	НО-62-8
Мощность	10 квт

Глинорыхлитель – трехвальный с посаженными на вал лопастями.

Электродвигатель – 20 квт.

Тип редуктора – РМ-750.

Установленный состав шихты по объему компонентов следующий:

Глина	86-83%
Опилы	3%

Дальнейшая переработка сырья происходит на дезинтеграторных вальцах СМ-1198, диаметр валков 600/100 мм, длина 700мм, частота вращения валков: ребристого – 400 об/мин., гладкого – 35 об/мин., производительность – 25 м³/час.

Рабочий зазор между ребрами ребристого валка и поверхностью гладкого валка устанавливается равным 10 мм. При износе ребер до увеличения зазора до 15 мм они подлежат замене и реставрации.

Из дезинтеграторных вальцев (камневыделительные) СМ-1198 сырье поступает на вторые камни выделителя вальцев СМ-1198.

Из вальцев сырье поступает на дополнительную глиномешалку (закрытого типа) с пароувлажнением. Глиномешалка, двухвальный лопастный смеситель СМК-125, производительность 18 м/час, частота вращения валов 42 об/мин., мощность электродвигателей 20 квт. Из

дополнительной глиномешалки шихта поступает на ленточный конвейер и далее на вальцы тонкого помола СМ-696Б, диаметр валков 800 мм, длина 600 мм, производительность – 20 м³/час, число оборотов: подвижного валка – 215 об/мин., неподвижного – 180 об/мин.

Рабочий зазор между валками устанавливается равными – 3 мм, при износе валков до зазора 5 мм – валки подлежат реставрации (проточке).

Формование кирпича:

Из вальцев тонкого помола переработанная масса поступает в шнековый комбинированный пресс СМК-28А, где производится паропрогрев и увлажнение водой до следующих параметров:

- температура бруса не ниже 35°С и не выше 50°С;
- влажность – 19-20%.

Температура пара, поступающего в глиномешалку и в пресс должна быть не менее 130°С, давление не менее 2 атм. Вакуумирование глиняной массы осуществляется водокальцевым вакуум-насосом. Глубина вакуумирования должна быть равной 0,8-0,9 кг/см². Глубина вакуумирования контролируется показанием вакуумметра.

Техническая характеристика пресса:

Тип		СМК-28А
Производительность до		7700 шт/час
Диаметр прессующего шнека		450 мм
Частота вращения шнекового вала		25-30 об/мин
Глиномешалка		одновальная
Управление		ручное
Установленная мощность		110 кВт
Габаритные размеры	длина	7070 мм
	ширина	3295 мм
	высота	2145 мм
	вес	15 т

Характеристика мундштука:

Длина мундштука		190 мм
Размер выходного отверстия		260*123
Конусность мундштука	по высоте бруса	0,132
	по ширине бруса	0,174

Мундштук набирается металлическими пластинами из поперечных плит, крепиться к головке пресса с помощью плиты, выполненной из листовой стали толщиной 24-30 мм. Плита устанавливается таким образом, чтобы отклонение центра сечения выходного отверстия на оси шнекового вала не превышало 5-8 мм.

Мундштук должен придавать кирпичу форму прямоугольного параллелепипеда с прямыми и равными гранями. Очистка (промывка) мундштука водой производится по мере его засорения, появление дефекта кирпича. Замена мундштука производится по мере износа пластины.

Размер правильности формы кирпича осуществляется несколько раз в смену слесарем-наладчиком и дежурной сушильщицей, лаборантом. В процессе ремонта пресса СМК-28А наварки лопастей глиномешалки пресса и шнеков зазор между лопастями и корытом глиномешалки должен быть 10 мм, между внутренними поверхностями стенок цилиндра и шнеками в головке пресса не должны превышать 2-4 мм.

Время межремонтной продолжительности работы пресса СМК-28А установлено по опыту работы и составляет не более 10 суток, после чего быстроизнашивающиеся части пресса должны пройти профремонт. Соответствие установленным зазором определяется после ремонта пресса отделом технического контроля, механиком и технологом цеха.

Резка глиняного бруса на кирпичи производится полуавтоматом СМ-678. паспортная производительность СМ-678 – 10 000 шт./час. Оптимальная скорость движения бруса 7-7,5 м/мин, что соответствует производительности 6-6,3 тыс.шт./час.

Резательная проволока-струна – 1,6 мм. Резательный полуавтомат должен быть прочно закреплен полотно каретки устанавливается строго горизонтально нижней поверхности выходного мундштука. Столик отрезной колеи систематически должен очищаться от налипшей при резке глины. Резательная проволока (струна) должна быть хорошо натянута.

Проверка правильности установки резательного аппарата производится ежемесячно слесарем-наладчиком. Регулировка работы полуавтомата осуществляется по мере необходимости (при отрыве углов, неправильной резе, нарушении стандарта по толщине и т.д.). Контроль за качеством реза осуществляется слесарем-наладчиком и сменным мастером в течение всей смены.

С транспортера отбора сырца, кирпич укладывается вручную на сушильные вагонетки. Тип вагонетки - площадочная 6-ти полочная. Размер вагонетки: 1269*1120*1290, ширина колеи - 750 мм, емкость сушильной вагонетки - 232 шт. Укладка кирпича на вагонетки должна обеспечить равномерное омывание кирпича теплоносителем. Для уменьшения неравномерности скорости движения теплоносителя верхние ряды укладываются плотнее, низ наоборот разряжен. Укладка кирпича должна обеспечить минимальный зазор между потолком туннеля и кирпичом верхнего ряда вагонетки.

Требованиями технических условий предусматривается укладка на вагонетки только бездефектного кирпича, имеющего правильную форму: прямые углы и гладкие грани, отформованного с паропрогревом и вакуумированием. Не допускается укладка кирпича с явно выраженными формовочными дефектами, такие как: недорез, «драконов зубов», вмятины, со срезанными углами, нестандартный по толщине с косым срезом и т.д. Вагонетка с кирпичом транспортируется в сушилку электропередаточной тележкой СМ-184, грузоподъемность -4 т, скорость движения - 1,9 м/сек., ширина колеи - 900 мм.

Проталкивание вагонеток в туннель осуществляется передвижным электромеханическим толкателем собственного изготовления при помощи каната, накрученного на барабан лебедки.

Ответственными лицами за соблюдение технологической дисциплины по переработке сырья, формовки кирпича и укладки его на вагонетки - являются начальник цеха, технолог цеха и мастер смены.

Контроль осуществляется отделом технологического контроля.

Линия №2 по производству пустотелого кирпича

Линия предназначена для выпуска одинарного и полуторного кирпича с различной пустотностью. На линии установлено два приемных бункера для приема глины и подачи ее в технологию.

Первый бункер установлен в глинохранилище. Приемный бункер состоит из ящичного питателя СМ-1090, его тяговым органом служит резиновая лента на капроновой основе.

Техническая характеристика СМ 1090:

Производительность	25 м ³ /час
Объем ящика	2,9 м ³
Скорость ленты транспортера	1,5-2 м/мин.
Межосевое расстояние	500 мм
Мощность	3 кВт

Ящичный питатель установлен с регулятором частоты Altivar-31 (АТВ-31), который регулирует скорость перемещения ленты от 2,16 м/мин. до 0,78 м/мин. в зависимости от необходимого количества глины для стабильной работы глиноперерабатывающего оборудования. Регулируемая частота от 10 до 50 герц (рабочая частота: 18-25 герц).

Над питателем установлен одновальный глинорыхлитель СМ-1031А для предварительного рыхления глины.

Техническая характеристика СМ-1031 А:

Производительность	25 м/час
Объем бункера	4,25 м
Число бил	13
Частота вращения бильного вала	8,75 об/мин
Диаметр бильного вала по кромкам бил	1100 мм
Установленная мощность	10 кВт

Второй бункер установлен в отдельно стоящей пристройке и состоит из ленточного питателя УСМ-20 и одновального рыхлителя СМ-1031 А.

Техническая характеристика УСМ-20:

Производительность (регулируемая)	17-100 т/час;
Объем бункера	3,0 м ³ ;
Высота подъема шибера	420-645 мм;
Скорость перемещения ленты	'мин; 2,16 м/мин; 0,78 м/мин
Установленная мощность	5,5 кВт

Отшихтованное сырье технологическим транспортом (автопогрузчик или грузовой автомобиль) подается в приемный бункер, откуда после предварительного рыхления поступает в ящичный питатель с регулируемым шибером и регулируемой скоростью перемещения ленты и в заданном объеме поступает на наклонный ленточный транспортер длиной 39,5 м; шириной - 650 мм; угол наклона -15°; мощность двигателя – 92 кВт.

Над лентой установлен Железоотделитель ЭП-80 мощностью - 1,6 кВт, для улавливания случайно попавшего металла в шихту.

С транспортной ленты шихта поступает на вальцы грубого помола (камневыделительные) СМК-517 для грубого помола керамической массы и выделения из неё каменистых включений.

Техническая характеристика Вальцев СМК-517:

Производительность		35 м ³ /час
Диаметр валков гладкого	гладкой част	1000 мм
	ребристого	560 мм
Длина валка		800 мм
Рабочий зазор между валками	по выступам	2 мм
	по впадинам	18 мм
Размер кусков керамической массы, поступающей в вальцы на более		100 мм
Размеры выделяемых камней на более		40-60 мм
Установленная мощность		42,5 кВт

После Вальцев шихта поступает в двухвальный лопастной смеситель СМК-126, где она перемешивается и увлажняется водой и паром. Пар поступает от электрического парогенератора ЭПГ-210-5У (АШ).

Техническая характеристика ЭПГ-210-5У (АШ):

Производительность	по входящему пару	288 кг/час
	по насыщенному пару	213 кг/час
Давление пара		0,1-7,5 кг/см ²
Температура пара		173°С
Установленная мощность		160 кВт

Техническая характеристика смесителя СМК-126:

Производительность	40 т/час
Диаметр окружности описываемой лопастями	750 мм
Частота вращения валков	0,5
Длина корпуса	3550 мм
Расстояние между осями лопастных валов	510 мм
Зазор между лопастями и внутренней поверхностью	10 мм

корпуса	
Установленная мощность	37 кВт

После смесителя увлажненная шихта с влажностью 16-18% через ленточный транспортер длиной – 5 м; шириной – 650 мм; мощность двигателя – 3 кВт; поступает на вальцы тонкого помола глиняной массы. Размер поступающих в вальцы кусков глины допускается до 12 м.

Техническая характеристика Вальцев СМ-1096:

Производительность	25 м ³ /час	
Диаметр валков	1000 мм	
Длина валка	700 мм	
Рабочий зазор между валками	2 мм	
Скорость вращения	передвижного	160 об/мин
	непередвижного	185 об/мин
Установленная мощность	58,6 кВт	

На линии установлено двое Вальцев тонкого помола СМ-1096, которые установлены один под другим. На верхних вальцах зазор между валками – 5 мм, на нижних – 2-3 мм.

Вальцы снабжены проточным устройством ПУ-01, мощность двигателя 5,1 кВт. По мере износа рабочей поверхности бандажей они протачиваются периодически во время ППР через каждые 10-15 дней.

После Вальцев тонкого помола, подготовленная влажная и обработанная шихта, через наклонный ленточный транспортер длиной 9,3 м; шириной 650 мм; угол наклона 22; мощность двигателя 3 кВт; поступает в глинорастираль СМК-530 для перемешивания, разрыхления и растирания глиняной массы в соответствии с размерами отверстий в решетках чаши (14*40 мм).

Технические данные СМК-530:

Производительность	65 т/час
Частота вращения крыльчатки	65 мм
Частота вращения тарели	8 мм
Диаметр чаши	2000 мм
Диаметр тарели	2800 мм
Установленная мощность	59,4 кВт

Подготовленная к формованию масса через наклонный транспортер длиной 10 м, шириной 650 мм, мощностью двигателя 3 кВт, угол наклона 12, подается в шнековый вакуумный пресс УСМ-50, предназначенный для жесткого и пластичного формования керамического кирпича.

В прессе осуществляются процессы перемешивания, доувлажнения, вакуумирования, прессования и формования глиняной массы.

Техническая характеристика УСМ-50:

Производительность по керамической массе	16-25 т/час
--	-------------

Диаметр шнека пресса	на выходе	550 мм
	заборной части	450 мм
Частота вращения	шнекового	14,6 об/мин
	смесителя	19 об/мин
Максимальное давления в головке пресса		3 МПа
Потребляемая мощность		132 кВт

Пресс предназначен для формирования пустотелого кирпича, в комплект его запасных частей входят две головки длиной 370 мм и 445 мм, которые устанавливаются на пресс в зависимости от пустотности формуемого кирпича. В комплект пресса входит вакуум-насос TRUB50-28Q/C-M/F производительностью 160 м³/час, мощность двигателя – 7 кВт и шкаф управления, который осуществляет автоматическое управление всей глиноперерабатывающей линией.

Мундштук на прессе выполнен в виде металлической рамки толщиной 74 мм, не орошаемой.

Для формирования пустотелого кирпича в комплекте с прессом имеются две скобы с кренодержателями и кернами, позволяющими выпускать кирпич с разным количеством и конфигурации пустот.

Головка пресса снабжена манометром, показывающим давление в головке пресса при формировании.

Пресс имеет автоматическую систему смазки. Включение пресса происходит через пневмомуфту, для чего в технологии установлен компрессор СБ 4/с-50АВ510.

Техническая характеристика СБ 4/с-50АВ510:

Количество ступней	1
Число циклов блока поршневого	2
Производительность	510 л/мин; 30,6 м ³ /час
Максимальное давление сжатого воздуха	10 кг/с
Мощность двигателя	3 кВт

Резка кирпича осуществляется резательным автоматом КРОК 46-14 предназначенного для приемки керамического бруса от мундштука пресса, порезки его кирпич-сырец и передачи его на приемный конвейер для ручной съёмки кирпича на сушильные вагонетки.

Техническая характеристика КРОК 46-14:

Производительность	10100 шт/час
Число кирпичей, получаемого после одного цикла резки	14 шт.
Режим работы	Непрерывный
Управление оборудования в наладочном и автоматическом режиме	Дистанционное
Мощность	7,02 кВт

Резка кирпича происходит горизонтальным продавливанием бруса через натянутые струны, которые натягиваются на расстоянии в зависимости от вида кирпича: для одинарного на 69 мм; для утолщенного на 90 мм. Автомат резки состоит из 3-х частей: резчика однострунного, резчика многострунного и рольганга приставного.

Резка происходит в два этапа: первый этап – отрезается мерный брус длиной на 14 кирпичей на однострунном резчике, затем при помощи коретки передвигается на резчик многострунный, где при помощи узла толкателя продавливается через струны режущей рамки и подается в конвейер для ручного съема на сушильные вагонетки.

Конструкция режущей рамки снабжена блоком роликов, предназначенных для формования фасок на лицевой поверхности бруса, механизмом чистки струн и устройством автоматического отключения при обрыве струны.

Крайний нестандартный кирпич, который остается после продавливания бруса через струны, автоматически попадает на приставной конвейер удаления обрезков, установленный под многострунным резчиком. Длина конвейера - 3 м; ширина - 500 мм; мощность двигателя - 0,92 квт, и попадает на транспортер возврата брака, длина транспортера - 12 м; ширина - 650 мм; угол наклона 12°, который установлен от конвейера отбора сырца до глинорастирателя.

Брак, полученный при формовании кирпича, попадает в глинорастиратель и затем в пресс для повторной переработки.

Транспортер отбора сырца представляет собой систему подачи кирпича, длиной -10 м; шириной — 400 мм; основным тяговым устройством которого служат ремни.

К транспортеру отбора сырца подходят две рельсовые линии для подачи сушильных вагонеток для съема кирпича.

Укладка кирпича на сушильные вагонетки происходит вручную. Сушильная вагонетка - шестиполочного типа с деревянными рамками - 12 шт. на одну вагонетку. Размеры вагонетки: длина - 1235 мм; ширина - 1080 мм; высота - 1290 мм; ширина колеи - 750 мм.

Емкость одной вагонетки: одинарного кирпича - 232 шт., утолщенного -192 шт. Система укладки кирпича - продольная по 10 кирпичей в ряд для одинарного кирпича и по 8 кирпичей в ряд для утолщенного.

Вагонетки с кирпичом при помощи электропередаточной тележки СМ-184 подается в сушильный блок.

Характеристика СМ-184:

Грузоподъемность	4 тонны
Число перевозимых вагонеток	2 штуки
Скорость передвижения	1,9 м/сек
Ширина колеи	900 мм
База тележки	2969 мм
Диаметр скатов	620 мм

Ширина колеи вагонетки	750 мм
Мощность двигателя	5 кВт

Затем при помощи электромеханического толкания собственного изготовления проталкивается в сушильный блок.

РАЗДЕЛ III **Сушка кирпича**

Сушка кирпича-сырца производится в сушильных блоках непрерывного действия туннельного типа.

В качестве сушильного агента используется топочные газы в смеси с воздухом и отходящий горячий воздух остывания обжиговых печей. Для смягчения режима сушки используется рециркуляция, возврат отработанного теплоносителя в смесительную камеру на подаче теплоносителя в сушильные туннели.

Направление движения теплоносителя противопоточное по отношению к кирпичу горизонтально - продольное.

Подвод тепла нижний, сосредоточенный, отбор отработанного теплоносителя также нижний, через отверстие расположенное в противоположном конце туннеля.

Изменение параметров поступающего теплоносителя вызывает изменение параметров по всей длине сушилки.

Размер туннеля:

Длина	блок №№ 2 и 3	36 м
	блок №1	30 м
Ширина		1,2 м
Высота		1,4 м

Общее число туннелей – 39 (имеется 3 сушильных блока по 13 туннелей). Число постоянно работающих туннелей – 36, три на очистке и в ремонте. Количество вагонеток помещающихся в одну туннель в блоках №№ 2 и 3 – 25 штук, в блоке №1 – 23 штуки.

В настоящее время работает один сушильный блок №1, блок №№2 и 3 – на ремонте.

Единовременная ёмкость работающих туннелей блока №1:

Одинарного кирпича – $232*23*13 = 69\ 366$ штук;

Утолщенного кирпича – $192*23*13 = 57\ 408$ штук.

Годовая производительность передела сушки составит при работе блока №1:

По одинарному пустотелому кирпичу:

$69366*13*11,5*0,97 - 10\ 000$ штук,

где: 13,0 – число оборотов сушки в месяц при сроке сушки 53,4 часа:
 $720/53,4 = 13$;

11,5 – количество месяцев работы сушилки в год;

0,97 – коэффициент, учитывающий технологические потери кирпича в процессе сушки.

По утолщенному кирпичу:

$$57408 * 11,5 * 11,5 * 0,97 = 7\ 000 \text{ штук,}$$

где: 11,5 — число оборотов сушилки в месяц при сроке сушки 62,4 часа.

Основные параметры сушки кирпича:

Вид кирпича	Масса сырца	Формовочная влажность кирпича	Остаточная влажность кирпича после сушки	Срок сушки	Цикл толкания	Относительная влажность теплоносителя
Одинарный пустотелый	3,8 кг	16 %	2 %	53,4 часа	2 ч. 20 мин.	85-95 %
Утолщенный пустотелый	4,2 кг	16 %	2 %	62,4 часа	2 ч. 40 мин.	85-95 %

Вид кирпича	Часовая произв-ть блока	Температура				Произв-ть блока в месяц
		отработанного теплоносителя	на подаче в туннель	от печи или подтопка	в центр. канале	
Одинарный пустотелый	1300 шт/час	32°C	65°C	124°C	85-90°C	900 тыс.шт.
Утолщенный пустотелый	920 шт/час	32°C	65°C	124°C	85-90°C	600 тыс.шт.

Вид кирпича	Объем теплоносителя м³/час			Разряжение		
	при подаче			при отборе	при подаче мм вод.ст.	при отборе мм вод.ст.
	от рециркуляции	от печи или подтопка	в туннели			
Одинарный пустотелый	38870 м³/час	21600	60465	78605	0,5-1,5	3,0-4,0
Утолщенный пустотелый	35625 м³/час	16965	47500	61750	0,5-1,5	3,0-4,0

Топочные газы получаются от сжигания в подтопках природного газа, теплотворная способность его 8 500 ккал/кг, для доведения температуры до требуемой 80-95° топочные газы разбавляются с холодным воздухом в шахте нагнетающего вентилятора. Для увеличения объемов подаваемого теплоносителя подается горячий воздух из зоны остывания печей и от рециркуляции отработанного теплоносителя.

Параметры в центральных подводящих каналах:

Температура 75-90°. температура отработанных газов 32-35°C. относительная влажность отработанного теплоносителя 85-90°. разряжение

со стороны выгрузки на подаче теплоносителя в туннеле должно быть 0,5-1,5 мм вод.столба; на отборе 3,0-4,0 мм вод.столба.

Продолжительность сушки в соответствии с заключением по испытанию сырья (отчет Красковского опытного завода) составляет 60 часов, для полнотелого кирпича график проталкивания и выгрузки вагонеток с кирпичом составляет:

- блок №2 и №3 через 2 часа 30 минут;

- блок №1 через 2 часа 40 минут;

Для пустотелого кирпича:

53 и 62 часа; цикл толкания: 2 часа 20 минут и 2 часа 40 минут.

Во избежание подсосов холодного воздуха и нарушения параметров сушки, двери туннелей со стороны загрузки вагонеток с сырцом герметизируются.

Количество теплоносителя необходимое для сушки кирпича по расчетным данным должно составлять:

60500 м³/час для одинарного пустотелого кирпича;

47500 м³/час для утолщенного пустотелого кирпича.

Теплотехнический расчёт сушилки.

для одинарного пустотелого кирпича

Теплотехнический расчёт туннельной сушилки при сушке изделий пластического формования кирпичного завода.

Исходные данные

Производительность блока год - 10 млн. шт.

Количество туннелей в блоке п.Т - 13 шт.

Количество вагонеток в туннели В - 23 шт.

Количество кирпича на вагонетке В_г- 232 шт.

Масса сырца -Q- 3, 8 кг.

Формовочная влажность изделий ц- 16%.

Остаточная влажность изделий после сушки ц- 2%.

Количество влаги в сырце: $W = G_f \cdot \omega = 3.8 \cdot 0.16 = 0, 6$ кг.

Количество влаги, удаляемой при сушке изделий:

$W_f = G_f \omega_j, -oil 100 - \omega = 3.8 \cdot (16 - 2 / 100 - 2) = 0, 54$ кг.

Количество остаточной влаги:

$W_2 = W - W_f = 0.6 - 0.54 = 0, 06$ кг.

Часовая производительность блока:

$M = N \text{ год} / 350 \cdot 24 \cdot \eta_a \eta_v = 10000000 / 8400 \cdot 0, 95 \cdot 0, 95 = 1300$ шт.

Срок сушки равен:

$\Gamma - E_g \cdot \Pi_r \cdot 7 \text{ В} / N_4 = 232 \cdot 13 \cdot 23 / 1300 = 53, 36$ ч.

Период толкания:

$\Pi = \Gamma // \xi = 53, 36 / 23 = 2, 32$ м. = 139 мин. Часовое количество удаляемой влаги составляет:

$$W_4 = \Pi * N_v = 0, 54 * 1300 = 702 \text{ кг.}$$

Масса абсолютно сухого сырца определяется по формуле:

$$G_{ac} = G - W = 3, 8 - 0, 6 = 3, 2 \text{ кг.}$$

Потребное количество теплоносителя Y_1 , равно:

$$V_1 = W_4 = 702000 / 9 = 78000 \text{ кг/ч или}$$

$$78000 / \gamma = 78000 / 1,29 = 60465 \text{ нм}^3/\text{ч}$$

$$\text{где } \gamma = 1,29 \text{ кг/нм}^3/\text{ч}$$

$\Delta\alpha$ – допустимое изменение влагосодержания теплоносителя при его прохождении через сушилку. По экспериментальным данным для бездефектной сушки (для среднечувствительных глин $\Delta d = 6 - 12$ г/кг сухого воздуха) принимается равным $92/\text{кг}$ сухого воздуха.

Изменение температуры теплоносителя при его прохождении через сушку составит: $\Delta t = W_2 * \Delta q / V * C = 702 * 900 / 60465 * 0, 315 = 631800 / 19046, 5 = 33^\circ\text{C}$,

где Δq – удельный расход теплоты в сушилке на испарение 1 кг влаги с учётом потерь теплоты в окружающую среду, на нагрев материала и вагонеток, без учёта потерь теплоты с обработанным теплоносителем.

По экспериментальным данным для туннельных сушилок:

$$\Delta q = 800 - 1000 \text{ ккал/кг испаренной влаги.}$$

Температура обработанного теплоносителя равна $t_2 = 32^\circ\text{C}$

В начальный период сушки t теплоносителя по мокрому термометру принимается равной температуре загружаемых в сушилку прогретых с помощью пара изделий, а температура сухого термометра определяется из S-d диаграммы (смотри приложение 10 «Методические указания по пуску, испытанию и наладке печей и сушке кирпичных заводов»), при $t = 30^\circ\text{C}$; $f = 90\%$; $d_2 = 26$; $t_2' = 32^\circ\text{C}$.

«Мягкий режим», где относительная влажность теплоносителя $f = 85-95\%$

Температура подаваемого теплоносителя определяется из выражения:

$$t_1 = t_2 + \Delta t = 32 + 33 = 65^\circ\text{C}$$

Объём отработанного теплоносителя равен:

$$V_2 = V_1 * 1, 3 = 60465 * 1, 3 = 78605 \text{ нм}^3/\text{ч},$$

где 30% подсосы воздуха через неплотности и открытые двери и при загрузки вагонеток в сушку.

Влагосодержание отработанного теплоносителя с учётом подсосов в сушилку атмосферного воздуха определяется по формуле:

$$d_2 = (V_1 * \gamma * d_2 + V_{\text{под}} * \gamma * d_{\text{под}}) / V_2 * \gamma = 60465 * 26 + (78605 - 60465) * 8 / 78605 = 21,8 \sim 22 \text{ г/кг}$$

где $d_{\text{под}}$ = влагосодержанию подсасываемого атмосферного воздуха, зависящее от времени года и погодных условий.

Влагосодержание подаваемого в сушилку теплоносителя равно:

$$d_1 = d_2' - \Delta d = 26 - 9 = 17 \text{ г/кг}$$

Требуемое количество рециркулянта (V_p) можно определить из уравнения:

$$V_1 * \gamma * d_1 = V_p * \gamma * d_p + V_{св} * \gamma * d_{св}$$

Отсюда:

$$V_p = V_1 * (d_1 - d_{св}) / d_p - d_{св} = 60465 * (17 - 8) / 22 - 8 = 38870 \text{ нм}^3/\text{ч}$$

Требуемое количество свежего теплоносителя равно:

$$V_{св} = 60465 - 38870 = 21600 \text{ нм}^3/\text{ч}$$

Температура свежего теплоносителя определяется из уравнения:

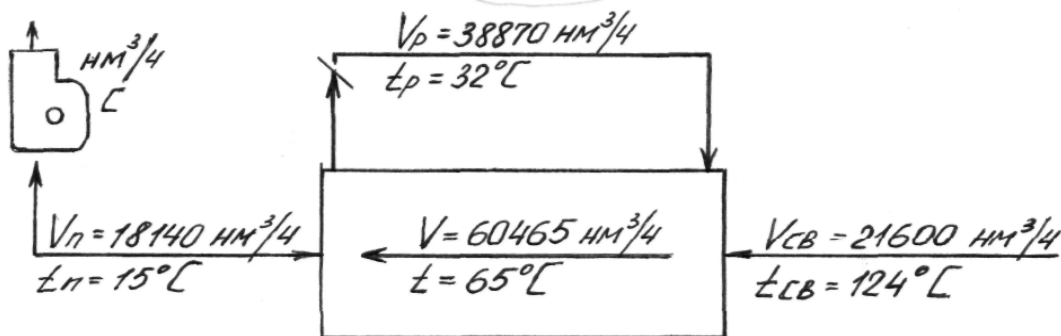
$$V_1 * t_1 * C = V_{св} * t_{св} * C + V_p * t_p * C$$

Отсюда:

$$t_{св} = V_1 * t_1 - V_p * t_p / V_{св} = 60465 * 65 - 38870 * 32 / 21600 = 124,4^\circ\text{C}$$

$$V_{под} = V_2 - V_1 = 78605 - 60465 = 18140 \text{ нм}^3/\text{ч}$$

$$V = 38870$$



$$t = 25^\circ$$

В соответствии с расчётом бездефектной сушки удовлетворяют следующие параметры теплоносителя при d наружного воздуха, равном 8 г/кг ,

$V_{св} = 21600 \text{ нм}^3/\text{ч}$	$t_{св} = 124^\circ\text{C}$	$d_{\Delta} = 8 \text{ г/кг}$
$V_1 = 60465 \text{ нм}^3/\text{ч}$	$t_1 = 65-70^\circ\text{C}$	$d_1 = 17 \text{ г/кг}$
$V_2' = 60465 \text{ нм}^3/\text{ч}$	$t_2' = 32^\circ\text{C}$	$d_2 = 26 \text{ г/кг}$
$V_2 = 78605 \text{ нм}^3/\text{ч}$	$t = 30^\circ\text{C}$	$d_2 = 22 \text{ г/кг}$
$V_3 = 38870 \text{ нм}^3/\text{ч}$	$t_p = 25^\circ\text{C}$	$d_3 = 22 \text{ г/кг}$
$V_p = 38870 \text{ нм}^3/\text{ч}$	$t_p = 32^\circ\text{C}$	$d_p = 22 \text{ г/кг}$
$V_{под} = 18140 \text{ нм}^3/\text{ч}$	$t_{под} = 15^\circ\text{C}$	$d_{под} = 8 \text{ г/год}$

Тепловой баланс сушилки.

Приход теплоты.

Теплота, поступающая в сушилку со свежим теплоносителем

$$Q = V_{св} * t * C = 21600 * 124 * 0.315 = 843696 \text{ ккал/ч}$$

Теплота, вносимая в сушилку с загружаемым сырцом

$$q_2 = (G * t * C + W * t * C) * N_4 = (3,2 * 30 * 0,2 + 0,6 * 30 * 1) * 1300 = 48360$$

ккал/ч

Теплота, вносимая с подсосами

Итого приходится: = 976407 ккал/ч

Расход теплоты.

1. Расход теплоты на испарение влаги.

$$q_1 = W_4 * (595 + C * t) = 702 (595 + 0.47 * 32) = 428248 \text{ ккал/ч}$$

2. Потери теплоты с выгружаемым материалом

$$q_2 = N_4 * (G_{ac} * C * t + W * C * t) = 1300 * (3,2 * 60 * 0,2 + 0,06 * 60 * 1) = 54600 \text{ ккал/ч}$$

$$W_2 = 0.06 \text{ кг}$$

$$t = 60 \text{ }^\circ\text{C}$$

3. Потери теплоты с обработанным теплоносителем $q_3 = N_4 * C * t = 38870 * 0,315 * 32 = 391810 \text{ ккал/ч}$

4. Потери теплоты с выгружаемой продукцией, с вагонетками в окружающую среду, в рециркуляционном трубопроводе и прочие неучтенные потери

$$q_4 = 976407 - 428248 - 54600 - 391810 = 101749 \text{ ккал/ч}$$

5. Удельный расход теплоты

$$\Delta Q = 843696 / 702 = 1202 \text{ ккал/ч исп. влаги}$$

Наименование статей	ккал/ч	ккал/1000	%
Приход теплоты	ь		
1. Теплота, вносимая теплоносителем	843696	648997	86,4
2. Теплота, вносимая материалом	48360	37200	5,0
3. Теплота, вносимая подсосами	84351	64885	8,6
Итого	976407	751082	100
Расход теплоты			
1. На испарение влаги	428248	329421	43,9
2. Потери с материалом	54600	42000	5,6
3. Потери с отработанным теплоносителем	391810	301392	40,1
4. Потери в окружающую среду с вагонетками и прочие неучтенные потери	101749	78268	10,4
Итого	976407	751082	100

Теплотехнический расчёт сушилки для утолщенного пустотелого кирпича

Теплотехнический расчёт туннельной сушилки при сушке изделия пластического формования кирпичного завода.

Исходные данные

Производительность блока год N год-7 млн. шт.

Количество туннелей в блоке n T- 13 шт.

Количество вагонеток в туннеле nB - 23 шт.

Количество кирпича на вагонетке Eв - 192 шт.

Масса сырца -G - 4,2кг.

Формовочная влажность изделий - 16%. Остаточная влажность изделий после сушки - 2%.

Количество влаги в сырце

$$W = G_1 * w_1 = 4,2 * 0,16 = 0,67 \text{ кг.}$$

Количество влаги, удаляемой при сушке изделий

$$W_1 = G_1 * w_1 - w_2 / 100 - w_2 = 4,2 * 16 - 2 / 100 - 2 = 0,6 \text{ кг.}$$

Количество остаточной влаги

$$W_2 = W - W_1 = 0,67 - 0,6 = 0,07 \text{ кг.}$$

Часовая производительность блока

$$N_4 = N_{\text{год}} / 350 * 24 * \eta_{\text{бр}} * \eta_{\text{об}} = 7000000 / 8400 * 0,95 * 0,95 = 920 \text{ шт.}$$

Срок сушки равен

$$\Gamma = E_{\text{в}} * \Pi_{\Gamma} * n_{\text{В}} / N_4 = 192 * 13 * 23 / 920 = 62,4 \text{ ч.}$$

Период толкания

$$\Pi = T_{\text{Лу}} = 62,4 / 23 = 2,7 \text{ ч} = 162 \text{ мин.}$$

Часовое количество удаляемой влаги составляет:

$$W_4 = W_1 * N_4 = 0,6 * 920 = 552 \text{ кг.}$$

Масса абсолютно сухого сырца определяется по формуле:

$$G_{\text{ac}} = G - W = 4,2 - 0,67 = 3,53 \text{ кг.}$$

Потребное количество теплоносителя V , равно:

$$V_1 = W_4 / \Delta d = 552000 / 9 = 61300 \text{ кг/ч или } 61300 / 1,29 = 47500 \text{ нм}^3/\text{ч},$$

где $\gamma = 1,29 \text{ кг/нм}^3$ – допустимое изменение влагосодержания теплоносителя при его прохождении через сушилку. По экспериментальным данным для бездефектной сушки (для среднечувствительных глин $\Delta d = 6 - 12 \text{ г/кг}$ воздуха) принимается равным сухого воздуха.

Изменение температуры теплоносителя при его прохождении через сушилку составит: $\Delta t = W_2 * \Delta q * C = 552 * 900 / 47500 * 0,315 = 496800 / 14963 = 33^\circ\text{C}$,

где Δt – удельный расход теплоты в сушилке на испарение 1 кг влаги с учётом потерь теплоты в окружающую среду, на нагрев материала и вагонеток, без учёта потерь теплоты с обработанным теплоносителем.

По экспериментальным данным для туннельных сушилок = 800 - 1000 ккал/кг испарение влаги.

Температура обработанного теплоносителя равна: $t_2 = 32^\circ\text{C}$

Рациональный режим требует создания в начальный период сушки «мягкого» режима, для него относительная влажность теплоносителя должна составить:

$$V_{\text{св}} = 61750 \text{ нм}^3/\text{ч} \quad t_{\text{св}} = 30^\circ\text{C} \quad d_2 = 22 \text{ г/кг}$$

$$V_1 = 30535 \text{ нм}^3/\text{ч} \quad t_p = 25^\circ\text{C} \quad d_2 = 22 \text{ г/кг}$$

$$V_2 = 30535 \text{ нм}^3/\text{ч} \quad t_p = 32^\circ\text{C} \quad d_p = 22 \text{ г/кг}$$

$$V_2 = 14250 \text{ нм}^3/\text{ч} \quad t_{\text{под}} = 15^\circ\text{C} \quad d_{\text{под}} = 8 \text{ г/кг}$$

«мягкий режим», где относительная влажность теплоносителя $f = 85 - 95\%$

Температура подаваемого теплоносителя определяется из выражения

$$t_1 = t_2 + \Delta t = 32 + 33 = 65^\circ\text{C}$$

Объём отработанного теплоносителя равен

$$V_2 = V_1 * 1,3 = 47500 * 1,3 = 61750 \text{ нм}^3/\text{ч},$$

где 30% подсосы воздуха через неплотности и открытые двери и при загрузке вагонеток в сушилку.

Влагосодержания отработанного теплоносителя с учётом подсосов в сушилку атмосферного воздуха определяется по формуле:

$$D_2 = V_1 * \gamma * d'_2 * V_{\text{под}} * \gamma * d_{\text{под}} / V_2 * \gamma = 47500 * 26 + (61750 - 47500) * 8 / 61750 = 21,8 = 22 \text{ г/кг}$$

где $d_{\text{под}}$ = влагосодержанию подсасываемого атмосферного воздуха, зависящее от времени года и погодных условий. $= d_{\text{св}}$

Влагосодержание подаваемого в сушилку теплоносителя равно:

$$d_1 = d'_2 - \Delta d = 26 - 9 = 17 \text{ г/кг}$$

Требуемое количество рециркулята () можно определить из уравнения:

$$V_1 * \gamma * d_1 = V_p * \gamma * d_p + V_{\text{св}} * \gamma * d_{\text{св}}$$

Отсюда:

$$V_p = V_1 * (d_1 - d_{\text{св}}) / (d_p - d_{\text{св}}) = 47500 * (17 - 8) / (22 - 8) = 30535 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Требуемое количество свежего теплоносителя равно: $V_{\text{св}} = V - V_p$

$$V_{\text{св}} = 47500 - 30535 = 16965 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Температура свежего теплоносителя определяется из уравнения:

$$V_1 * t_1 * C = V_{\text{св}} * t_{\text{св}} * C + V_p * t_p * C$$

Отсюда:

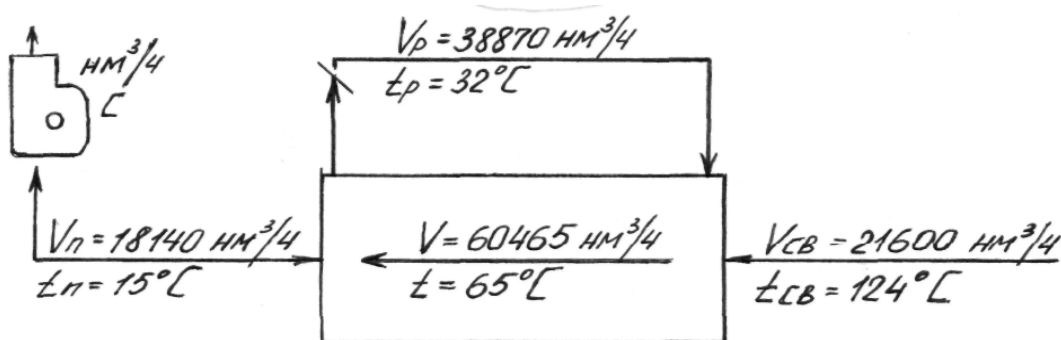
$$t_{\text{св}} = (V_1 * t_1 - V_p * t_p) / V_{\text{св}}$$

$$47500 * 65 - 30535 * 32 / 16965 = 3087500 - 977120 / 16965 = 124^\circ \text{C}$$

$$V_{\text{под}} = V_2 - V_1 = 61750 - 47500 = 14250 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V = 38870$$

$$t = 25^\circ$$



В соответствии с расчётом бездефектной сушки удовлетворяют следующие параметры теплоносителя при d наружного воздуха, равном 8 г/кг:

$V_{\text{св}} = 16965 \text{ м}^3/\text{ч}$	$t = 124^\circ \text{C}$	$d = 8 \text{ г/кг}$
$V = 47500 \text{ м}^3/\text{ч}$	$t_1 = 65 - 70^\circ \text{C}$	$d_1 = 17 \text{ г/кг}$
$V_p = 30535 \text{ м}^3/\text{ч}$	$t'_2 = 32^\circ \text{C}$	$d_2 = 26 \text{ г/кг}$

Тепловой баланс сушилки.

Приход теплоты.

1. Теплота, поступающая в сушилку со свежим теплоносителем

$$q = V_{св} * t * C = 16965 * 124 * 0,315 = 662653 \text{ ккал/ч}$$

2. Теплота, вносимая в сушилку с загружаемым сырцом

$$q_2 = (G * t * C + W * t * C) * N_4 (3,53 * 30 * 0,2 + 0,67 * 30 * 1) * 920 = 37978 \text{ ккал/ч}$$

3. Теплота, вносимая с подсосами

$$q_3 = V_2 * C * t = 14250 * 15 * 0,31 = 66263 \text{ ккал/ч}$$

Итого приходится: $q = 766894 \text{ ккал/ч}$

Расход теплоты.

1. Расход теплоты на испарение влаги.

$$q_1 = W_{ч} * (595 + C * t) = 552 (595 + 0,47 * 32) = 336742 \text{ ккал/ч}$$

2. Потери теплоты с выгружаемым материалом

$$q_2 = N_{ч} * (G_{a.c} * C * t + W * C * t) = 920 * (3,53 * 60 * 0,2 + 0,07 * 60 * 1) =$$

$$(42,36 + 4,2) * 920 = 42835 \text{ ккал/ч}$$

$$W = 0,07 \text{ кг}$$

$$t = 60^\circ \text{C}$$

3. Потери теплоты с обработанным теплоносителем

$$q_3 = V_s * C * t = 30535 * 0,315 * 32 = 307793 \text{ ккал/ч}$$

Потери теплоты с выгружаемой продукцией, с вагонетками в окружающую среду, в рециркуляционном трубопроводе и прочие неучтенные потери

$$q_4 = 766894 - 336742 - 42835 - 307793 = 79524 \text{ ккал/ч}$$

5. Удельный расход теплоты

$$\Delta q = 662653 / 552 = 1200 \text{ ккал/ч исп. влаги}$$

Наименование статей	Ккал/ч	Ккал/1000	%
Приход теплоты			
1. Теплота, вносимая теплоносителем	662653	509733	86,4
2. Теплота, вносимая материалом	37978	29214	5,0
3. Теплота, вносимая подсосами	66263	50972	8,6
Итого	766894	589918	100
Расход теплоты			
1. На испарение влаги	336742	259032	43,9
2. Потери с материалом	42835	32950	5,6
3. Потери с обработанным теплоносителем	307793	236764	40,1
4. Потери в окружающую среду с вагонетками и прочие неучтенные потери	79524	61172	10,4
Итого	766894	589918	100

В начальный период сушки t теплоносителя по мокрому термометру принимается равной температуре загружаемых в сушилку прогретых с

помощью пара изделий, а температура сухого термометра определяется из S-d диаграммы (смотри приложение 10 «Методические указания по пуску, испытанию и наладке печей и сушке кирпичных заводов»), при $t = 30^{\circ}\text{C}$; $f = 90\%$; $d_2 = 26$; $t_2 = 32^{\circ}\text{C}$

**Характеристика вентиляторов, подающих теплоноситель
в сушильные блоки и отсасывающих отработанные газы
Сушильный блок №1**

Вентилятор нагнетающий ВНСН – 16 левого исполнения:

Электродвигатель, мощность	55 кВт
Число оборотов двигателя	1500 об/мин

Вентилятор отсасывающий №1 ВНСН-16:

Электродвигатель, мощность	55 кВт
Число оборотов двигателя	1500 об/мин

Вентилятор отсасывающий №2 ВНСН-16 левого исполнения:

Электродвигатель, мощность	55 кВт
Число оборотов двигателя	1500 об/мин

Сушильный блок №2 (в аварийном состоянии)

Вентилятор нагнетающий подтопка ВНСН №14А:

Электродвигатель, мощность	55 кВт
Число оборотов турбины вентилятора	1500 об/мин

Вентилятор отсасывающий (на сушильном блоке) ВНСН №10:

Электродвигатель, мощность	22 кВт
Число оборотов двигателя	1460 об/мин

Вентилятор отсасывающий ВНСН №16:

Электродвигатель, мощность	55 кВт
Число оборотов двигателя	1500 об/мин

Сушильный блок №3 (в аварийном состоянии)

Вентиляторы отсутствуют.

Качество кирпича-сырца после сушки определяется ежемесячно, путем разбраковки отдельных вагонеток с сырцом с записью в журнале.

Характеристика подтопок

Количество подтопок – 3, по одному на каждый сушильный блок.

Площадь колосниковой решетки	5 м ²
Объем поточного пространства	7,5 м ³
Диаметр газопровода	100-50мм
Вентиляторы, подающие воздух для смешивания с газом тип	ц 4-70 №2
Мощность электродвигателя	0,500 кВт
Число оборотов электродвигателя	1000 об/мин

Число оборотов вала вентилятора	1000 об/мин
Температура топочных газов в подтопочном пространстве	100°С
Разряжение в подтопках	6-7 мм вод.ст.
Давление газа	350-500 мм вод.ст.
Давление воздуха	50-60 мм вод.ст.
Температура газа в смеси воздухом в смесительной камере	90-100°С

Ответственные лица за соблюдение режима сушки и работы подтопка:
технолог цеха, начальник цеха, мастер смены, сушильщик.

Контроль осуществляет ОТК цеха.

РАЗДЕЛ IV

Садка и обжиг кирпича

Высушенный до остаточной влажности кирпич электропередаточной тележкой передается к месту пересадки его на обжиговые вагонетки для загрузки в туннельные обжиговые печи.

Вагонетки устанавливаются на гидравлические подъемные площадки СМК-148, на переезде садки их имеется три.

Техническая характеристика СМК-148:

Тип подъемника	Гидравлический
Грузоподъемность	12000 кг
Рабочее давление в гидросистеме	1,8 МПа
Максимальная высота подъема	1500 мм
Время подъема	32 сек
Установленная мощность	15 кВт
Ширина рельсовой колеи установ. вагонетки	1000 мм

Габаритные размеры обжиговой вагонетки:

Длина	2260 мм
Ширина	1820 мм
Емкость	1400 шт.
Высота от головки рельса до верхней линии	537
Высота от головки рельса до футеровки	678
Ширина колеи	980 мм
Диаметр ската	325 мм
Все вагонетки с футеровкой	3080 кг

В процессе садки, кирпич сортируется, и имеющие дефекты, к садке не допускается. Садка должна быть прочной, устойчивой, что достигается перевязкой вертикальных её рядов. Садка должна иметь небольшой наклон во внутрь, предотвращающий, её развал в случае деформации кирпича в обжиге.

Установленная система садки должна, быть достаточно проницаемой для газов во всех направлениях, что достигается устройством продольных и поперечных каналов.

Обжиговые вагонетки футеруются теплоизоляционными материалами: огнеупорным кирпичом или жаростойким бетоном. Огнеупорный кирпич укладывается на «ребро». При выходе из строя отдельных участков (кирпичей) футеровки, она подлежит замене. Эксплуатация вагонеток с футеровкой, имеющей разрушение участков, не допускается.

Фартуки (ножи песочных затворов) выполняются из листовой стали 6-10 мм и крепятся на болтах. Крепление их сваркой не допускается. Покоробленные (вышедшие из строя) фартуки подлежащие замене или ремонту. Замки обжиговых вагонеток должны быть направлены, сориентированы таким образом, чтобы обеспечивалось уплотнение в местах стыковки вагонеток.

Для увеличения срока службы, фартуки обмазываются раствором из глиноземистого цемента с глиной.

Обжиговые вагонетки с кирпичом попадают в обжиговую печь электролафетом СМ-19А-12РП.

Техническая характеристика лафета СМ-94 А:

Грузоподъемность		12 т
Число перевозимых вагонеток		1 шт
Скорость передвижения		0,40 м/сек
Колея	лафета	1350 мм
	вагонетки	1000 мм
Установленная мощность		12,2 квт

Обжиг кирпича

Обжиг кирпича осуществляется в двух туннельных печах системы «РОССТРОМПРОЕКТ», работающих на газе.

В настоящее время работает одна туннельная печь №1, туннельная печь №2 находится на ремонте.

Техническая характеристика туннельной печи:

Производительность печи по полнотелому кирпичу одинарному		12,6 млн.шт./год
По пустотелому одинарному		19,14млн.шт./год
По утолщенному пустотелому		12,13млн.шт./год
Проектный срок обжига		38 часов
Вид топлива		природный газ
Габаритные размеры обжигового канала	длина	105 м
	ширина	1,74 м
	высота от головки рельса до замка свода	2,54 м
	высота от пола вагонетки до замка свода	1,86 м
Сечение канала		3,4 м ²
Объем канала		329,7 м ³
Размер подвагонеточного канала	длина	45 м
	ширина	1,2 м
	высота	1,6 м
Ширина колеи		980 м
Тип толкателя		гидравлический
Количество вагонеток в печи		45 шт
Емкость печного канала		63 000 шт
Тип топочного устройства		
Газовая горелка		
Боковое расположение		по 12 горелок с каждой стороны
Марка газовых горелок		ГНП-4
Производительность горелок		35 м ³ /час

Производительность печей №1 и №2

Производительность одной печи:

По полнотелому кирпичу:

$1400*45*221*0.98*0.96 = 12.6$ млн.шт. в год,

где: 1400 - емкость одной вагонетки.

45 - количество обжиговых вагонеток; помещающихся в печи, шт.

221 - число оборотов печи в год исходя из графика толкания вагонеток в печь через 50 мин. $350*24=147,4$

0,98 – коэффициент, учитывающий технологические потери кирпича после обжига.

0,96 - коэффициент, учитывающий неравномерность работы печей.

По одинарному пустотелому кирпичу:

$1400*45*323*0.98*0.96 = 19,140$ тыс в.год штук,

где 323 - число оборотов печи в год, исходя из графика толкания вагонеток в печь через 35 минут.

$350*24 = 323$, где 26 - время обжига одинарного пустотелого кирпича $45*35$ мин: 60 сек. = 26 часов.

По утолщенному пустотелому кирпичу:

$1024*45*280*0.98*0.96 = 12130$ тыс.штук,

где 280 - число оборотов печи в год, исходя из графика толкания вагонеток в печь через 40 минут.

$350*24 \div 280$, где 30 - время обжига утолщенного пустотелого кирпича $45*40 \div 60 = 30$ часов.

1024 - емкость одной обжиговой вагонетки по утолщенному кирпичу.

Режим работы печей:

Условно печи делятся на зоны:

- зона подготовки;
- зона обжига;
- зона закала;
- зона остывания.

Зона подготовки - длина 41,4 м, количество вагонеток - 18, в зоне подготовки происходит процесс удаления остаточной влажности в сырце при температуре до 150°C. при температуре 180-200°C происходит выделение химически связанной воды. При температуре 200-500°C выгорают гумусовые вещества, происходит разложение органических примесей и добавок с выделением летучих горючих веществ.

Зона обжига-закала - 30 метров. Количество вагонеток - 13 шт., позиции 19-32. Зона обжига условно делится на зону малого огня (19-21 позиции), температура 600-700°C, зона среднего обжига (22-24 потока) - температура 700-800°C, зона максимальных температур (позиция 25-27) - температура 800-950°C.

В зоне обжига при температуре 600-700°C начинают образовываться силикатные расплавы, сопровождающиеся уплотнением черепа и его упрочнением. При температуре 800-950°C происходят реакции между известью и каолином, реакция в твердой фазе между кремнеземом, глиноземом, углекислым кальцитом, интенсивная усадка и уплотнение черепа за счет накопления жидкой фазы.

Зона заклала - позиция 28-32 при температуре 800-900°C происходит выдержка кирпича, увеличения вязкости при сохранении пиропластического состояния в твердое (хрупкое). При этом возникает максимальное напряжение с возможностью образования трещин.

Зона охлаждения. При температуре 600-850°C происходит полиморфные превращения кварца. Этот интервал считается наиболее опасным. При быстром охлаждении в этом интервале происходит изменение структуры черепка, сопровождающиеся общим разрыхлением черепка и снижением его прочностных показателей. Поэтому в интервале рекомендуется вести процесс медленного охлаждения черепка. После температуры. 600°C охлаждение можно форсировать до температуры выгрузки 50-30°C.

Аэродинамический режимы работы печей устанавливается следующий:

Разряжение у дымососа	30 мм вод.ст.
На позиции 13	5-6 мм вод.ст.
На позиции 26	Нулевая точка статистического давления
На позиции 33	Давление +2 мм вод.ст.

Режим проталкивания вагонеток в печи:

В печь №1, работающую на газообразном топливе через 50 минут для полнотелого кирпича, через 35 минут для одинарного пустотелого кирпича, через 40 минут для утолщенного пустотелого кирпича.

В печь №2, работающую на газообразном топливе через 50 минут для полнотелого кирпича, через 35 минут для одинарного пустотелого кирпича, через 40 минут для утолщенного пустотелого кирпича.

Регулировка производительности газовых горелок производится в соответствии с распределением температур по нормам и по показанию контрольно – измерительных приборов.

Характеристика вентиляторов обжиговых печей

Печь №1:

- Вентилятор №1 - выброс дымовых газов в атмосферу (тип ВНСН 16, мощность электродвигателя - 55квт).
- Вентилятор №2 - выброс дымовых газов в атмосферу (резервный, тип ВНСН 16, мощность электродвигателя - 55 квт).
- Вентилятор №3 - отбор воздуха из подвагонеточного пространства (тип - Ц 4-70 №6, мощность электродвигателя - 3 квт).

- Вентилятор №4 - подача воздуха в ПОДВАГОНЕТОЧНОЕ пространство (тип - Ц 4-70.№ 10 мощность электродвигателя- 18,5 кВт).
- Вентилятор №5 - подача воздуха на охлаждение кирпича (тип - Ц 4-70 №10 мощность электродвигателя - 30 кВт).
- Вентилятор № 8 - подача на рециркуляцию дымовых газов в зоне подготовки Тип Ц-4-70 № 6).
- Вентиляторы №№6,7 - подача воздуха на горение (тип – Ц -4-70 № 6 мощность электродвигателя – 30 кВт), ВВД №8 мощность электродвигателя – 22 кВт).

Печь №2:

Вентиляторы отсутствуют.

Проталкивание обжиговых вагонеток производится гидравлическими толкателями СМК-101А.

Техническая характеристика гидравлического толкателя СМК-101А:

Рабочее усилие в упоре		40 т
Рабочее давление в гидросистеме		105 кг/см ²
Максимальный ход каретки		3300 мм
Скорость хода	рабочего	0,87 м/мин
	холостого	1,6 м/мин
Установленная мощность		10 кВт
Габариты	длина	7345 мм
	ширина	675 мм
	высота	575 мм

Выгружается и подается на выгрузочный путь вагонетки с обжиговым кирпичом электролафетом СМ-94.

Техническая характеристика электролафета СМ-94:

Грузоподъемность	12 т
Длина	5100 мм
Ширина	1300 мм
Ширина колеи	1350 мм
Скорость движения	1,4 м/сек

На электролафете устанавливается лебедка для подтягивания вагонеток.

Ответственными лицами за соблюдение режима обжига является начальник цеха, технолог, мастер смены. Контроль осуществляет ОТК завода.

РАЗДЕЛ V

Склад готовой продукции

Выгруженный на площадку готовой продукции кирпич, укладывается на поддоны вручную, бой отбраковывается.

Укладка производится на деревянные поддоны в количестве: одинарный кирпич – 380 штук; утолщенный кирпич – 355 штук.

Сумма за поддоны не учитывается, т.к. поддоны привозят клиенты.

Поддоны с кирпичом складываются на площадке по видам и маркам в один или два яруса.

Отгрузка потребителю производится двумя башенными кранами КБ-271 в автомобильный или железнодорожный транспорт. Погрузка кирпича навалом запрещена.

Каждая партия кирпича сопровождается паспортом с указанием:

- наименования предприятия – изготовителя;
- номер партии и дату изготовления;
- число (массу) изделий в упаковочной единице;
- группу по теплотехнической эффективности.

Ответственным лицом за сортировку кирпича и укладку его на поддоны, а также за отгрузку в соответствии с указанным в паспорте видом и маркой несёт мастер по отгрузке.

3. ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА.

Охрана труда – система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включая правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Предприятием будут обеспечиваться:

- 1) проведение организационной и технической политики, направленной на безопасные и здоровые условия труда;
- 2) условия для выполнения работниками требований, норм и правил по безопасной эксплуатации производственных зданий, сооружений, оборудования и ведению всех видов технологических процессов;
- 3) разработка и своевременное выполнение мероприятий по приведению условий труда на рабочих местах в соответствие с требованиями безопасности и гигиены труда;
- 4) сообщение в установленном порядке обо всех происшедших на производстве смертельных, групповых и тяжелых несчастных случаях в уполномоченные органы;
- 5) ежегодное выделение на охрану труда необходимых средств в требуемых объемах;
- 6) проведение за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований) работников, внеочередных медицинских осмотров (обследований) работников по их просьбам в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ними места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных медицинских осмотров;
- 7) заключение договоров на обязательное медицинское страхование от несчастных случаев, связанных с производством, и профессиональных заболеваний в соответствии с законодательством;
- 9) приобретение за счет собственных средств и выдачу специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, моющих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами.

3.1. Организация рабочих мест.

Организация рабочего места представляет собой комплекс мероприятий, направленных на создание на рабочем месте всех необходимых условий для высокопроизводительного труда, на повышение его содержательности и охрану здоровья рабочего. Она включает: выбор рациональной специализации рабочего места и его оснащение оборудованием, оснасткой и инвентарем; создание комфортных условий

труда; рациональную планировку; бесперебойное обслуживание рабочего места по всем функциям.

Конкретное содержание работ по рациональной организации рабочих мест зависит от многих факторов: вида труда, условий труда, типа производства и т. д. Компонентами рабочих мест являются: производственная площадь; предмет труда; орудие труда; технология; работник; менеджмент.

Основными параметрами рабочих мест являются:

1) для производственных помещений: размеры, площадь, объем; эргономические показатели; экологические показатели; коммерческие показатели;

2) для предметов и орудий труда: качество товара; цена товара; затраты на эксплуатацию (применение); качество сервиса потребителей товара; внешние факторы (факторы времени, риска и др.);

3) для технологии: прогрессивность; ресурсоемкость; возраст; уровень безопасности выполнения работ; экологичность и эргономичность технологии;

4) для работника: образование, профессионализм, навыки и т. п.;

5) для менеджмента: качество системы управления (менеджмента); качество управленческого решения; применяемость научных подходов к управлению; качество работ по нормированию и планированию и др.

Организация и обслуживание рабочих мест в значительной степени зависят от типа производства. В единичном и мелкосерийном производствах на рабочем месте выполняется большое число разнообразных операций; рабочие места оснащены универсальным оборудованием, разнообразной технологической оснасткой и инвентарем. В серийном производстве преобладают рабочие места, на которых выполняется ограниченное число технологических операций. Такие рабочие места оснащаются специализированным оборудованием, оснасткой и инструментом. Для массового производства характерно закрепление за рабочими местами одной двух технологических операций, что позволяет оснащать их специальным оборудованием и инструментом. В зависимости от характера выполняемой работы рабочие места могут быть стационарными или передвижными. На стационарных рабочих местах чаще всего организуется зона для обслуживания рабочих (слесарей, ремонтников, электриков, наладчиков и др.).

По механовооруженности различают рабочие места ручной, механизированной и автоматизированной работ. При организации рабочих мест с преобладанием ручных приемов в операциях определяется возможность механизации выполняемых работ.

Под специализацией рабочего места понимается определение его рационального производственного профиля, который формируется путем закрепления за ним сходных деталеопераций, сгруппированных по признакам конструктивно-технологического подобия, точности обработки и

др. Основой специализации рабочих мест является проведение работы по унификации изделий и их конструктивных элементов, а также типизации технологических процессов, что позволяет сократить номенклатуру обрабатываемых деталей, повысить уровень серийности и уменьшить число переналадок оборудования. Главным требованием при выборе основного технологического оборудования является обеспечение на рабочем месте необходимой производительности труда при соблюдении заданных параметров технологических процессов. Оборудование должно соответствовать требованиям эргономики и эстетики, а рабочему должны быть обеспечены комфортные и безопасные условия труда.

Вспомогательное оборудование рабочего места должно быть удобным и безопасным в эксплуатации, соответствовать антропометрическим характеристикам работников, быть оформленным в соответствии с требованиями производственной эстетики. Оснащение вспомогательным оборудованием (подъемно-транспортным, рольгангами, склизами, кантователями и т. д.) в дополнение к общецеховым устройствам осуществляется с учетом производственного профиля рабочего места, анализа трудовых и технологических процессов. При оснащении рабочих мест индивидуальными транспортными средствами особое внимание следует уделять бесприводным средствам (рольганги, склизы), применение которых при незначительных затратах обеспечивает снижение утомляемости рабочего и способствует росту производительности труда. Одним из вопросов организации рабочих мест является их рациональная планировка. Под планировкой рабочего места понимают рациональное пространственное размещение всех материальных элементов производства на рабочем месте (оборудования, технологической и организационной оснастки, инвентаря и т. д.), обеспечивающее экономное использование производственной площади, высокопроизводительный и безопасный труд рабочего. Различают внешнюю и внутреннюю планировки рабочих мест. Внешняя планировка представляет собой целесообразное размещение на рабочем месте основного и вспомогательного оборудования, инвентаря и организационной оснастки. Она проектируется с учетом рабочего и вспомогательного пространства (зоны). Рабочая зона — участок трехмерного пространства, ограниченный пределами досягаемости рук в горизонтальной и вертикальной плоскости с учетом поворота корпуса на 180° и перемещения рабочего на один-два шага. Здесь размещаются орудия и предметы труда, постоянно используемые в работе. Остальная площадь рабочего места составляет вспомогательное пространство, где располагаются предметы, используемые реже, элементы интерьера и т. п. Основным требованием к рациональной внешней планировке является обеспечение минимальных траекторий перемещения предметов труда в вертикальной и горизонтальной плоскостях, сокращение излишних трудовых движений, уменьшение до минимума числа наклонов и поворотов корпуса рабочего и экономное {использование производственной площади. Рациональная внутренняя планировка рабочего места представляет

собой целесообразное размещение технологической оснастки и инструмента в инструментальном шкафу, правильное расположение заготовок и деталей на рабочем месте. Она должна обеспечить удобную рабочую позу, короткие и малоутомительные трудовые движения, равномерное и по возможности одновременное выполнение трудовых движений двумя руками. Проектирование рациональной внутренней планировки осуществляется с учетом зоны досягаемости рук рабочего, которая представляет собой участок трехмерного пространства, ограниченный траекториями движения рук рабочего в горизонтальной и вертикальной плоскости. Для эффективного выполнения производственных заданий каждое рабочее место нуждается в различных видах обслуживания - доставке материалов и заготовок, наладке и ремонте оборудования и т. п. Сочетания различных видов обслуживания образуют систему обслуживания рабочих мест, участков и цехов. Это комплекс постоянно осуществляемых мероприятий, регламентирующий виды, объемы, периодичность и методы выполнения вспомогательных и обслуживающих работ по обеспечению рабочих мест всем необходимым для высокопроизводительного труда. Проектирование систем эффективного обслуживания базируется на научнообоснованном функциональном разделении труда на предприятии.

Основные функции обслуживания рабочих мест: ремонтная; обеспечение инструментом; наладочная; материального обеспечения; транспортная; технического контроля; организационная; прочие функции обслуживания.

К системам обслуживания рабочих мест предъявляются следующие требования: 1) плановость; 2) предупредительность; 3) надежность; 4) комплексность; 5) экономичность; 6) мобильность. Для обеспечения профессиональной охраны труда должны проводиться специальные медицинские обследования перед началом работы, а также регулярные повторные обследования в зависимости от риска, сопряженного с работой сотрудника. Для работников должны проводиться тренинги, направленные на предотвращение травм и заболеваний, делающие акцент на значимости личной гигиены, мытье рук перед едой, курении, гигиену в одежде, использовании индивидуальных средств защиты для предотвращения контактов веществ с кожей и непроницаемых перчаток для предотвращения порезов. Перед возвращением домой очень важно принимать душ. Рекомендуется размещение раковин, жидкого мыла, одноразовых полотенец и корзин для бумаг, доступных для работников на производственной территории. Также рекомендуется введение письменных правил по мытью рук, размещенных в доступных для обозрения местах.

Использование индивидуальных средств защиты является обязательным и должно включать в себя ношение формы с длинными рукавами (в связи с высоким риском возникновения профессионального дерматоза), водонепроницаемого фартука и защитной обуви.

Рабочая форма должна быть изготовлена из материала ярких цветов, чтобы сделать работников более заметными. Если существует риск падения предметов на ноги, необходимо носить обувь с металлическими носками. Индивидуальные средства защиты должны предоставляться работникам на бесплатной основе; на складе их должно быть достаточное количество, соответствующее численности работников. Обязательна установка индивидуальных закрывающихся шкафчиков с отделами для чистой и грязной одежды, санитарных объектов, отдельных для мужчин и женщин; душевых кабин, раздевалок и оборудования для общего пользования, такого как холодильники, помещения с полками для хранения продуктов, диспенсеры для воды и места для приема пищи со столами, изолированные от производственной территории. Так как работники не осведомлены о том, как предупреждать возгорания и бороться с огнем на предприятиях, занимающихся сортировкой подлежащих переработке отходов, необходимо регулярно проводимое обучение всех работников на предмет мер предосторожности и противопожарной защите на рабочем месте. Для предотвращения падений необходимо должным образом обозначить участки движения желтой полосой на полу. По аналогии с другими видами деятельности, необходимое освещение для выполнения работ, связанных с ограниченными требованиями к зрению следующие: 100 люкс, 150 люкс и 200 люкс. Из этих трех значений среднее – 150 люкс – признается средним и считается подходящим. Оборудование, производящее шум, должно контролироваться посредством измерения уровня звукового давления, он должен быть ниже предела допустимого. При работе, связанной с возможным контактом с отходами, содержащими опасные химикаты или раздражители необходимо работать с особой осторожностью. Остатки краски и растворителей на материале, отправляемом на переработку, потенциально опасны и не должны перерабатываться. Биологические возбудители болезней (такие как дрожжи и плесень), находящиеся на органических отходах от упаковочных материалов, могут попасть в организм работников, их сортирующих, при вдыхании. Поэтому очень важно использовать средства защиты органов дыхания, такие как респираторные маски. Естественная или искусственная вентиляция – фактор, который необходимо принимать во внимание в связи с направлением ветра. Вентиляция предотвращает попадание вредных веществ в легкие работников. При необходимости возможна установка вытяжной вентиляции и фильтров. Работникам должна предоставляться подходящая мебель, так как они не могут находиться в стоячем положении весь день. В сортировочных цехах должны быть установлены скамьи и подставки для ног для тех, кто весь рабочий день проводит на ногах. Для перемещения материалов между цехами при отсутствии ленты конвейера необходимо иметь подходящее оборудование и погрузочно-разгрузочные механизмы для подъема тяжелых предметов и упаковок. Следует проинструктировать работников о технике правильного поднятия тяжестей, об ограничении подъемного веса, о правильных рабочих

положениях и необходимости пауз для отдыха. Отражающие знаки на форме, транспорте, используемом для сбора отходов при работе на улицах, помогают улучшить видимость и предотвратить аварийные ситуации. Все работники должны пройти инструктаж по профессиональным рискам, связанным с их деятельностью, чтобы выполнять работу в безопасных условиях.

3.2. Обеспечение безопасных условий труда.

Предприятием предусмотрено обеспечить эргономичные условия труда, обеспечивающие гигиеническое здоровье работников, в т.ч. предоставление мест для умывания и принятия пищи. Работники, работа которых связана с повторяющейся деятельностью, будут работать с перерывами на отдых во избежание хронического растяжения сухожилий травматического характера или мышечно-скелетных повреждений, связанных с работой, а также при возможности выполнять подготовительные к работе действия (разогрев). Необходимо обеспечить безопасные условия работы в местах, оснащенных машинами и оборудованием: пол и помещение в целом должны подвергаться осмотру и своевременно убираться; на полу не должно быть масла, смазки или иных веществ, которые делают его скользким; минимальное расстояние между машинами и оборудованием должно быть от 0,60 м до 0,80 м; основные маршруты перемещения по рабочему месту должны быть, как минимум 1,20 м в ширину и должным образом обозначены; на них не должно находиться посторонних предметов; должны соблюдаться стандарты безопасности для приводных устройств, начало и завершение работы машин и оборудования; все машины должны иметь средства защиты для предотвращения свободного доступа к движущимся частям (острым или нет), таким как ремни, моторы, пилы, прессы. Индивидуальные средства защиты, рекомендуемые для различных работ, должны использоваться для сохранения различных частей тела: защита для головы: если есть риск падения предметов на голову, необходимо носить защитную каску; защита для глаз: если в глаза могут попасть инородные частицы, необходимо надевать защитные очки; защита для ушей: Если уровень шума высок, необходимо использовать беруши; защита для легких: необходимо использовать средства защиты органов дыхания, такие как респираторы; защита для рук: микробы могут проникать в царапины и повреждения на коже, а химикаты – вызывать дерматит, поэтому необходимо использовать водонепроницаемые перчатки с протекторами против порезов острыми объектами; защита для ног: если существует риск падения предметов на ноги, необходимо носить безопасную обувь с железным носком; для защиты кожи предплечий необходимо носить одежду с длинными рукавами, цвет формы должен быть ярким, привлекающим внимание и таким образом повышающим безопасность.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ИНСТРУКЦИЙ.

Предприятие предусмотрено обеспечить инструкциями, наличие которых обязательно при ведении технологического процесса, в том числе необходимых для обеспечения безопасности процесса, а именно:

- 1) пусковые инструкции (при пуске новых производств);
- 2) общепроизводственные инструкции;
- 3) инструкции по технике безопасности, по охране труда и пожарной безопасности производства или других производственных подразделений, если они имеют существенные отличия от общей характеристики производства;
- 4) план ликвидации аварийных ситуаций и аварий;
- 5) инструкция по подготовке оборудования к ремонту и приему оборудования из ремонта;
- 6) инструкция по остановке на капитальный ремонт и пуску производства после капитального ремонта;
- 7) инструкция по проведению ремонта оборудования;
- 8) инструкция по всем рабочим местам в соответствии со штатным расписанием, включая рабочие места сквозных профессий.

Ситуационная карта-схема расположения предприятия ТОО «Рудненский кирпичный завод»



