

В. Г. Егнязарян

Влияние некоторых технологических факторов на электрический режим муллитовой печи

(Представлено И. В. Егнязаровым 29 XII 1949)

Дуговые печи, предназначенные для плавки муллита, были введены в производство примерно с 1925 года.

Опытные и исследовательские данные по работе этих печей, как в нашей, так и в заграничной литературе, освещены очень слабо; имеющиеся материалы большей частью трактуют конструктивные и технологические вопросы, оставляя в стороне вопросы электрических режимов этих печей.

Завод по производству муллитовых огнеупоров имеется в Ереване. Этот завод построен на базе лабораторных исследований ЦНИЛ Главэлектростекла.

С целью выявления характера работы муллитовых печных установок Ереванского завода как токоприемников системы, Водно-энергетический институт с 1945 по 1947 год провел ряд исследований по изучению работы этих установок.

В настоящей работе приведены материалы в основном из первого цикла исследований, проведенного в течение 1945—1946 гг., когда изучались электрические режимы работы муллитовых печей при работе их в нормальном технологическом режиме и при некотором изменении тех или иных технологических факторов.

В процессе изучения было снято большое число кривых, характеризующих изменение электрических параметров печи во времени при различных технологических режимах.

Исследования выявили следующее влияние отдельных факторов на ход электрического режима муллитовой печи.

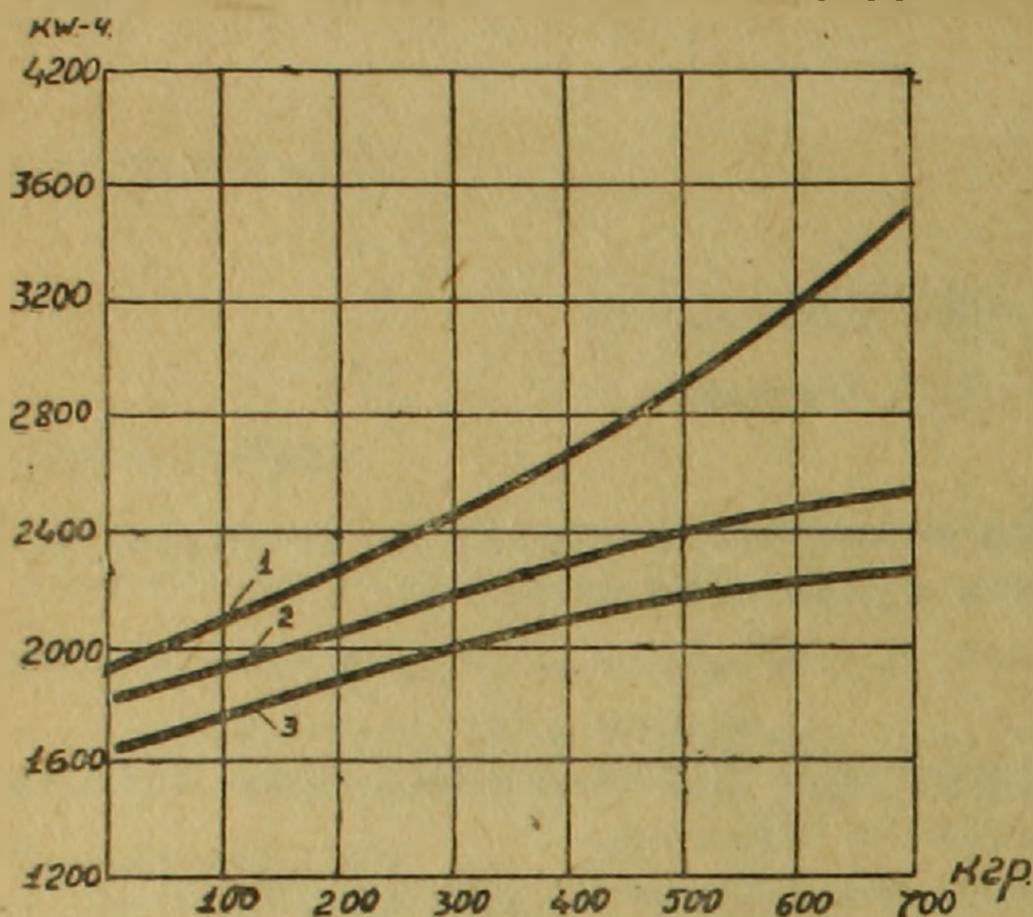
Влияние ферросилиция. Процесс образования ферросилиция в ванне муллитовой печи происходит за счет восстановления железа и части кремнезема, находящихся в шихте.

Ферросилиций имеет больший удельный вес, чем муллит и в процессе плавки осаждается на дно ванны.

При наличии в ванне большого количества ферросилиция печь

работает очень неустойчиво, требуя ежеминутного присмотра, так как вследствие очень частых скачков тока не исключены случаи отключения печи защитой.

Большой процент содержания ферросилиция в ванне печи влечет



Фиг. 1.

1. Степень вторичного напряжения 150 в.
2. Степень вторичного напряжения 180 в.
3. Степень вторичного напряжения 220 в.

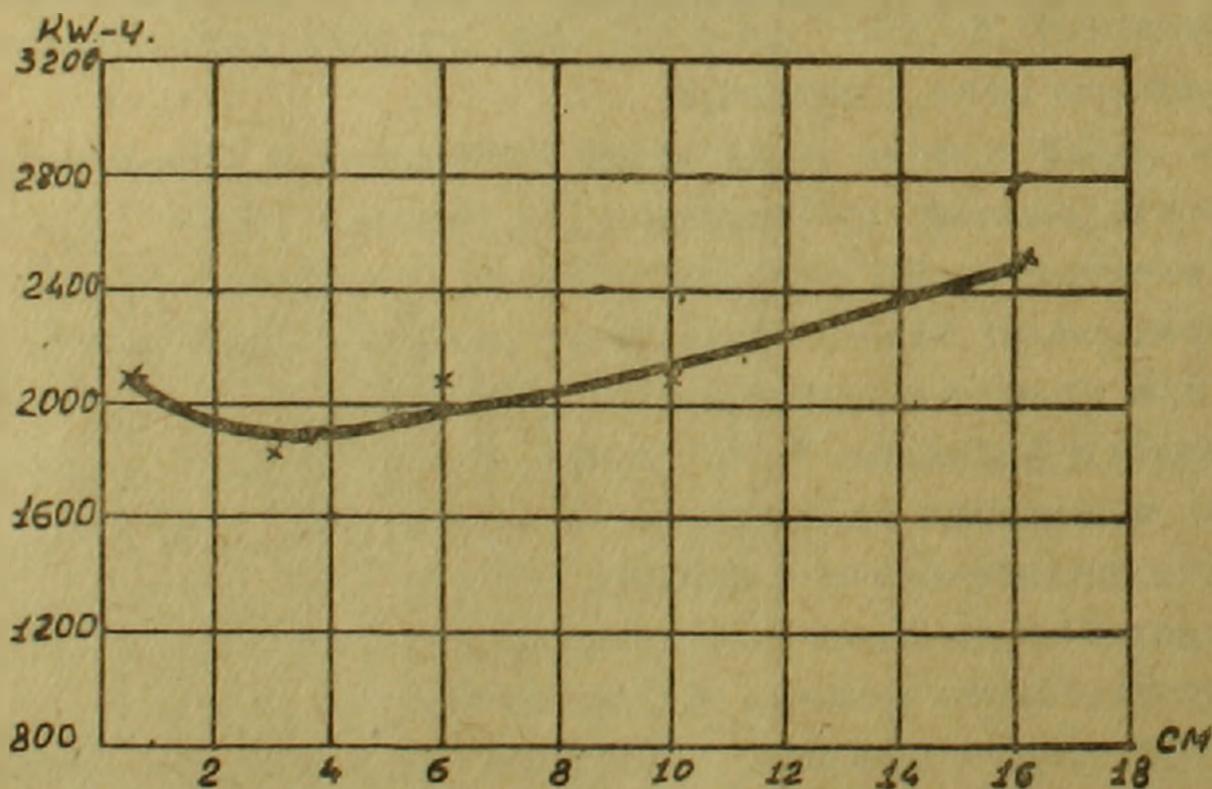
за собой увеличение удельной нормы расхода электроэнергии (см. фиг. 1) и часто является причиной выпуска бракованной продукции.

Попадание небольшого количества ферросилиция вместе с расплавленным муллитом в литейную форму сообщает муллитовому огнеупору хрупкость и меньшую теплоустойчивость.

Влияние степени дробления. Влияние величин кусковатости шихты на ход электрического режима печи невелико.

При мелком дроблении шихты печи работают более спокойно, чем при крупном. При подвергнутой мелкому дроблению и просеянной шихте намного уменьшается общее количество выбросов из печи.

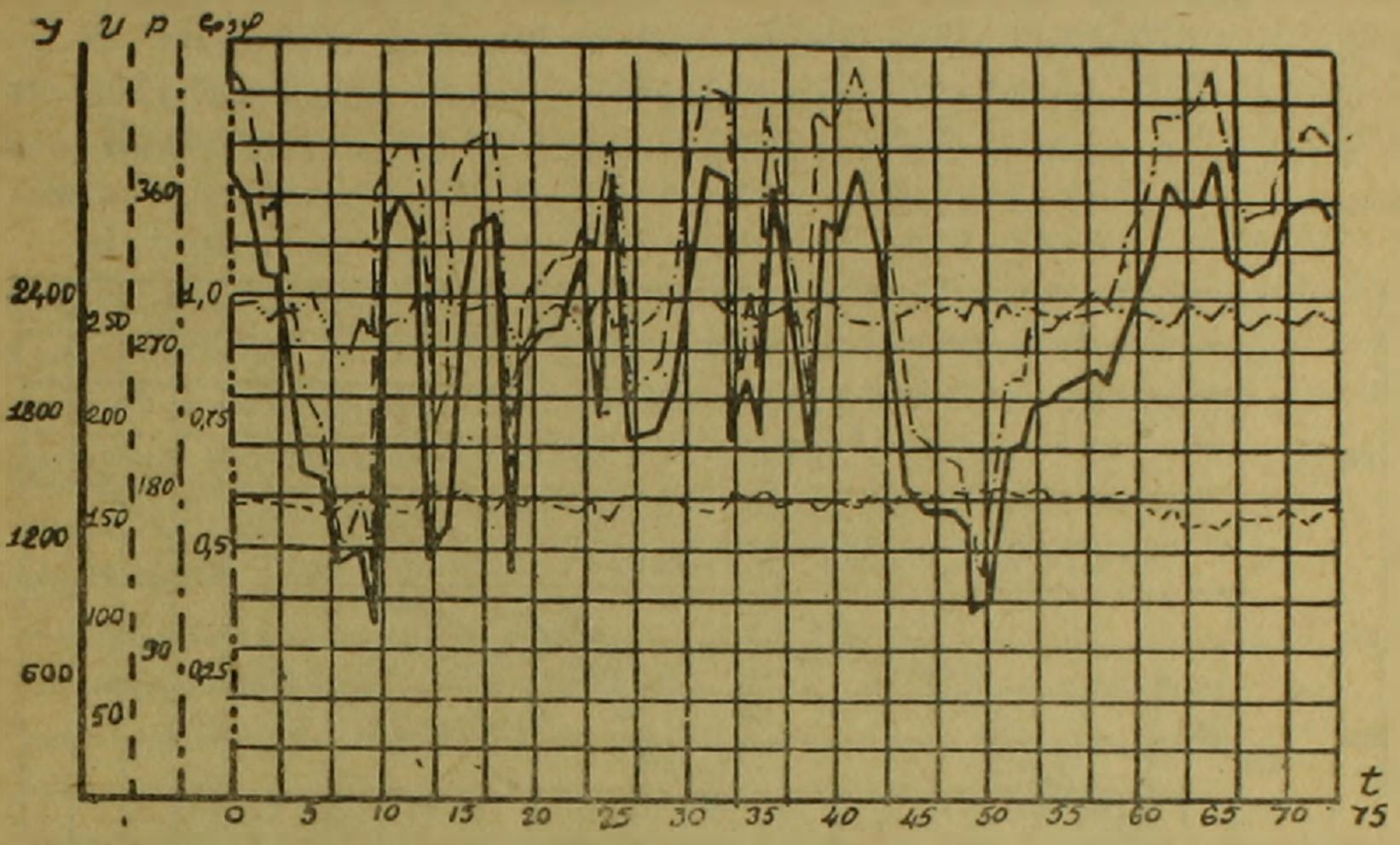
На фиг. 2 представлена кривая удельного расхода электроэнергии в зависимости от степени дробления шихты.



Фиг. 2.

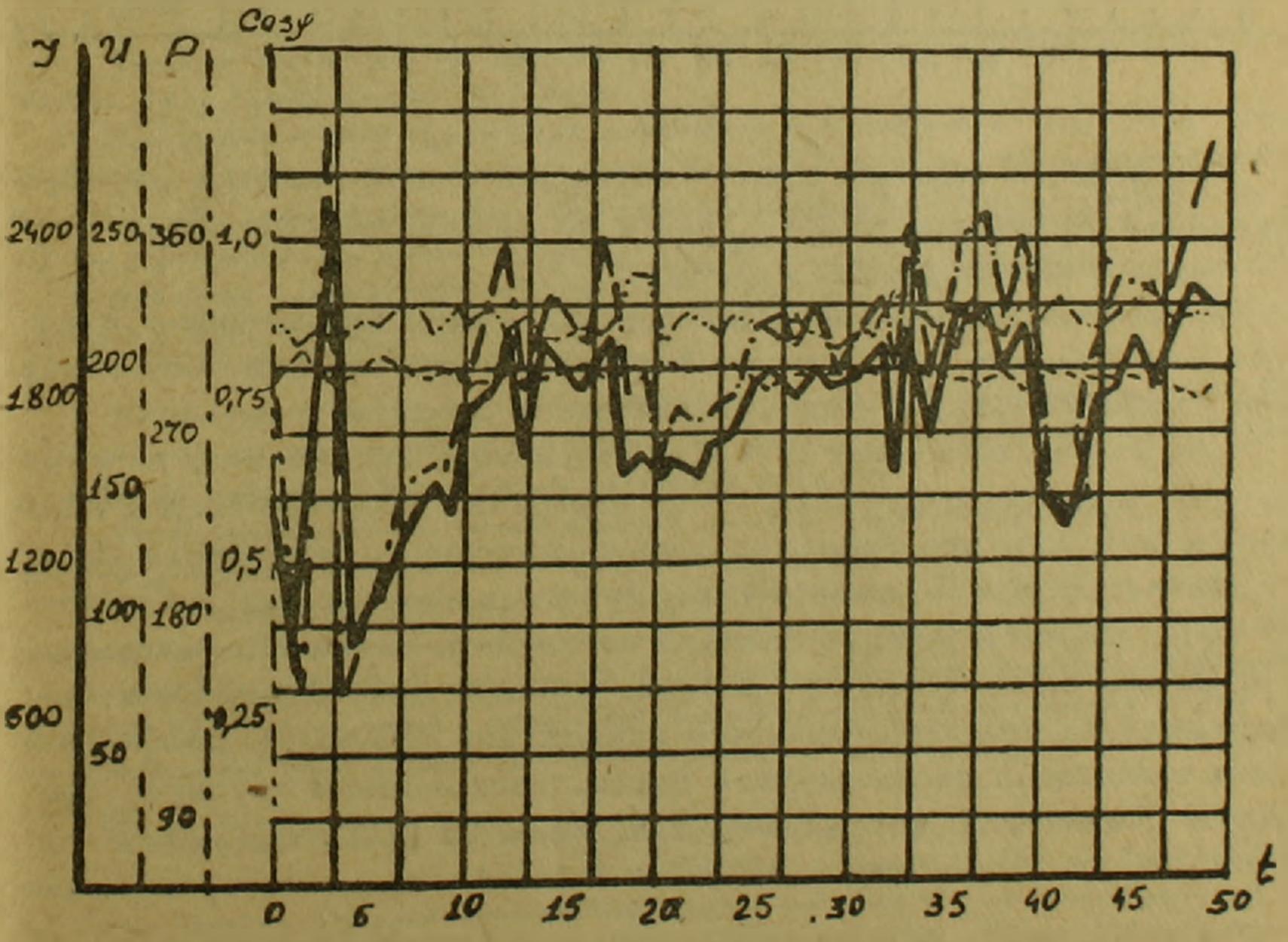
При плавке шихты, содержащей большое количество боя муллита, характер работы печи бывает более спокойный и устойчивый.

Влияние запасенной расплавленной массы. Количественное соотношение поглощения энергии в дуге и в расплаве в начальный период пуска печи зависит от количества расплавленной массы. Поэтому, когда в ванне печи имеется достаточное количество расплавленной



Фиг. 3.

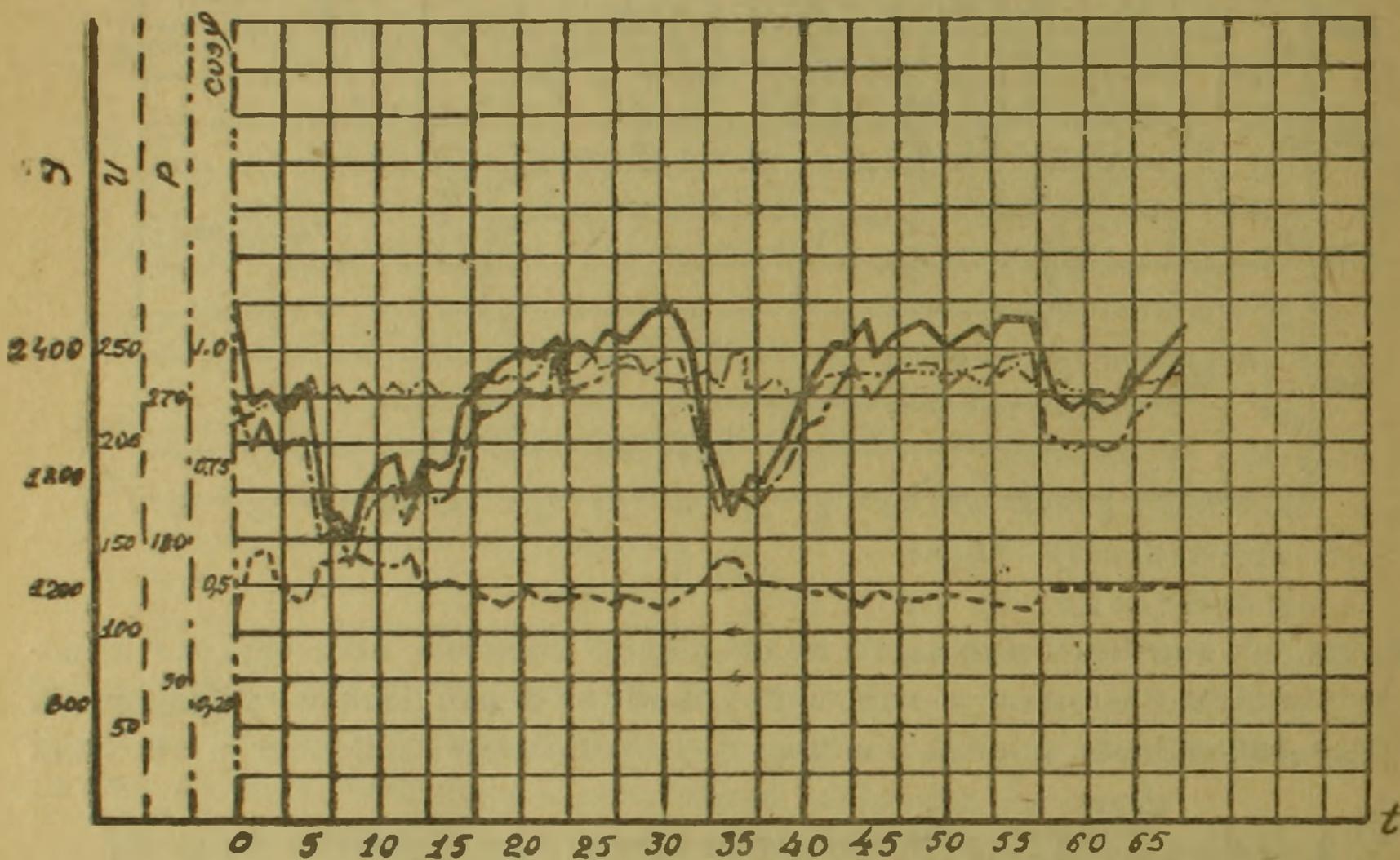
массы, то значительная часть подведенной энергии поглощается в сопротивлении расплава, и ход печи бывает спокойный и устойчивый. Когда ванна печи лишена запасенной расплавленной массы, то печь



Фиг. 4.

начинает работать очень неустойчиво, шумно, скачкообразно, так как вся подведенная энергия поглощается в дуге при неустановившемся тепловом режиме.

Влияние различных режимов регулировки на работу печи. Режим ведения плавки на сопротивлении плава дает в отличие от дугового режима спокойное и беззвучное протекание процесса. При работе в таком режиме редки случаи вскипания и связанные с ним значительные выбросы из печи.



Фиг. 5.

При ведении плавки на дуге очень часто наблюдаются явления вскипания и выбросов, но зато плавка на дуге интенсифицирует процесс восстановления железа и кремния.

Внешняя электрическая характеристика* печи при работе в режиме со значительным поглощением энергии в сопротивлении плава имеет более плавный характер, чем при работе на дуге.

При работе на низких ступенях вторичного напряжения, т. е. на 150 и 180 вольтах, получается более спокойный характер внешней характеристики, чем при работе на ступени вторичного напряжения 220 в.

На фиг. 3, 4 и 5 представлены кривые электрических характеристик печи, иллюстрирующие влияние отмеченных технологических факторов на ход электрического режима. Кривые фиг. 3 получены при работе печи на ступени вторичного напряжения 180 вольт. Ванна печи лишена запасенной расплавленной массы. Шихта имеет крупную грануляцию. Количество ферросилиция в ванне печи 200—250 кг. Количество боя муллита в шихте 30%.

* Под названием „внешняя электрическая характеристика“ подразумеваются кривые зависимости $U=f(t)$; $I=f(t)$; $P=f(t)$ и т. д., где t — время в минутах.

Кривые фиг. 4 получены при работе печи на ступени вторичного напряжения 220 вольт. Проплавляемая шихта имела среднюю грануляцию. Печь была пущена с небольшим количеством расплавленной массы. Количество ферросилиция в ванне печи составляло 80—100 кг.

Кривые фиг. 5 получены при работе печи на ступени вторичного напряжения 150 вольт. Проплавляемая шихта имела мелкую грануляцию. Количество ферросилиция в ванне печи (около) 50 кг. Высота слоя расплавленной массы к моменту пуска печи была 32 см.

В период от 1947 по 1949 год, благодаря совместной работе коллектива работников муллитового завода, Водно-энергетического института и Лаборатории электротехники, результаты проведенных исследований и некоторые новые предложения работников завода были подвергнуты эксплуатационному изучению.

Эксплуатационное изучение после выработки новой технологии подтвердило правильность изложенных выше положений.

Водно-энергетический институт
Академии Наук Армянской ССР
Ереван, 1949, ноябрь.

Վ. Գ. ԵՂԻԱԶԱՐՅԱՆ

Մի ցարժ սելսնոլոգիական գործոնների ազդեցությունը մուլիթի վառարանի էլեկտրական ռեժիմի վրա

Մուլիտի հալման համար նախատեսված աղեղնային վառարանները արտադրության մեջ են մտել մոտավորապես 1925 թվից:

Այդ վառարանների աշխատանքի փորձնական և հետազոտական տվյալները ինչպես մեր, այնպես էլ արտասահմանյան զրականության մեջ շատ թույլ են լուսարանվել: Եղած նյութերը մեծ մասամբ քննարկում են միայն կոնստրուկտիվ և տեխնոլոգիական հարցերը, մի կողմ թողնելով այդ վառարանների էլեկտրական ռեժիմի հետ կապված խնդիրները:

Երևանում գոյություն ունի հրահեստ մուլիտի արտադրության գործարան, որը հիմնված է ՑՆԻԼ Գլավէլեկտրոստեկլո-ի լաբորատորային հետազոտությունների բաղաչված վրա:

Մուլիտի վառարանների աշխատանքի ուսումնասիրության պրոցեսում մեծ թվով կորագծեր են հանված, որոնք բնութագրում են վառարանի էլեկտրական պարամետրերի փոփոխումը տարրեր տեխնոլոգիական ռեժիմների դեպքում:

Հետազոտությունները հայտնաբերեցին առանձին գործոնների ազդեցությունները մուլիտի վառարանի էլեկտրական ռեժիմի ընթացքի վրա:

Ֆեբրուարիիցիումի ազդեցությունը: Մուլիտի վառարանի վաննայի մեջ գտնվող ֆերրոսիլիցիումի մեծ քանակության դեպքում վառարանն աշխատում է շատ անկայուն և անընդհատ հսկողություն է պահանջում: Վառարանի վաննայում պարունակվող ֆերրոսիլիցիումի մեծ տոկոսը առաջ է բերում էլեկտրական էներգիայի տեսակարար ծախսի նորմայի ավելացում (տես գծագիր 1) և հաճախ խոտանած արտադրանքի պատճառ է հանդիսանում:

Մանրացման աստիճանի ազդեցությունը: Բովախառնուրդի կտորները մեծության ազդեցությունը վառարանի էլեկտրական ռեժիմի վրա այնքան էլ մեծ չէ: Բովախառնուրդը մանր ջարդելու դեպքում վառարաններն ավելի հանգիստ են աշխատում, քան երբ խոշոր են ջարդում: Մանր ջարդած և մաղած բովախառնուրդը զգալի չափով պակասեցնում

է վառարանից տեղի ունեցող դուրսնետուփերի ընդհանուր քանակութիւնը: Գծագիր 2-ում պատկերված է էլեկտրաէներգիայի տեսակարար ծախսի կորագիծը՝ կախված բովանդակութեան մանրացման աստիճանից:

Վաւակված հալած զանգվածի ազդեցութիւնը: Երբ վաւակված հալած զանգվածից, ապա վառարանն սկսում է աշխատել շատ անկայուն, աղմուկով, թռչքած, քանի որ շկայունացած ջերմային ուժի մասնակ մատուցած ամբողջ էներգիան կլանվում է աղեղում:

Վարգավորման օտքեր ուժեղացնելի ազդեցութիւնը վառարանի աշխատանքի վրա: Երբ հալումը կատարվում է դիմադրութեամբ, ապա աշխատանքի այդ ուժեղացումը աղեղնային ուժից տարրերվում է իր հանդարտութեամբ, և պրոցեսը տեղի է ունենում հանգիստ ու անձայն: Այդպիսի ուժեղացում աշխատելիս հազվագյուտ են եւման դեպքերը և նրա հետ կապված զգալի դուրսնետուփերը վառարանից: Երբ հալումը կատարվում է աղեղի վրա, եւման և դուրսնետման երևույթները շատ հաճախ են նկատվում, բայց դրա փոխարեն աղեղի վրա կատարվող հալումները արագացնում են երկաթի և սիլիցիումի վերականգնման պրոցեսը:

1947 թվից մինչև 1949 թիվը ընկած ժամանակաշրջանում, մուլիտի գործարանի, Ջրա-էներգետիկ ինստիտուտի և էլեկտրատեխնիկայի լաբորատորիայի աշխատողների կոլեկտիվի համատեղ աշխատանքի շնորհիվ, կատարված հետազոտութիւնները արդյունքները և գործարանի աշխատողների նոր առաջադրանքներից մի քանիսը, նոր տեխնոլոգիայի մշակումից հետո, հաստատել են վերևում շարադրված դրույթների ճշտութիւնը:

ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. А. А. Литваковский и М. В. Осипов. Электроплавленные литые высокоглиноземистые огнеупоры для стеклоизделия. Гизэльпром, 1941.