



М. А. Павловъ.

To
Mr. Bradley Staughton, Professor,
with the Author's compliments.

АЛЬБОМЪ ЧЕРТЕЖЕЙ ПО МАРТЕНОВСКОМУ ПРОИЗВОДСТВУ.

Выпускъ первый: МАРТЕНОВСКІЯ ПЕЧИ.

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ПЕРЕСМОТРѢННОЕ И РАСШИРЕННОЕ.

St. Petersburg,
Sept. the 24th, 1908.

ALBUM

OF

Drawings Relating to the Manufacture
of Open-Hearth Steel.

Part I: Open-Hearth Furnaces.

By M. A. Pavloff, St. Petersburg Polytechnic Institute.

2^D edition, revised and enlarged.

597
ALBUM

DE

Dessins concernant la fabrication
de l'acier Martin.

1^{ER} fascicule: Fours Martin.

Par M. A. Pavloff, Institut Polytechnique de St. Pétersbourg.

2^{DE} édition, revue et augmentée.

Sammlung von Zeichnungen betreffend d. Martinverfahren.

I Lieferung: Martinöfen.

Von M. A. Pavloff, St. Petersburger Polytechnisches Institut.

2 erweiterte und verbesserte Auflage.

St. Petersburg.

1908.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІЯ П. П. СОЙКИНА, СТРЕМЯННАЯ, 12, СОБСТВ. ДОМЪ.

I. OPEN-HEARTH FURNACES.

BY M. A. PAVLOFF, Professor in the St. Petersburg Polytechnic Institute.

2-d edition, revised and enlarged.

Plates:

1—2. **Development of Open-hearth Furnace Construction** during thirty years (1865—1895). Figures: 1, 2 and 3 show the $1\frac{1}{2}$ ton furnace of the *Sireuil Works* (France) built by *Martin* and in which the first open-hearth steel was made successfully. The next three sections (figures 4, 5 and 6) show the first Russian $2\frac{1}{2}$ ton open-hearth furnace designed by *W. Siemens* and built in 1870 by *Iznoskoff* at *Sormovo* (Central Russia). This furnace has worked many years with good success.

Figures 7, 8 and 9 represent the first American 5 ton open-hearth furnace built by *S. Wellman* at *Nashua Works* in 1867. The form and dimensions of this furnace have been repeated in numerous American works.

In the figs. 10 and 11 is shown the $5\frac{1}{2}$ ton open-hearth furnace of the well known *Terre Noire Works* (France); this furnace has for many years been considered as a very suitable one for the working by «pig-and-scrap process».

Figs. 12 and 13 are the sections of a furnace with so called «neutral bed» patented by *Valton* and *Rémaury* and largely adapted in the Ural (Russia) where some modifications have been introduced to primary *Valton* construction.

In figs. 14, 15, 16 and 17 is shown the 14 t. open-hearth furnace built in 1887 in one of the English steel works. In this furnace the construction of ends, gas and air ports, and the large distance from bed to roof must be considered as the chief innovations.

Figs. 18, 19 and 20 represent a 10 ton open-hearth furnace designed in 1890 by *E. Odelstjerna* and built at several works in Sweden and Russia. The striking peculiarities of *Odelstjerna's* furnace are the very large volume of the checkerwork (as compared with small furnace's capacity) and the existing slag pockets.

3—4 In the left 4 figures is shown the 15 ton basic furnace of an Upper-Silesian works (*Friedenschütte*) as it has been built at *Sulin* (South-Russia) in 1895 by *Schoenwaelder*. At many German and Russian works the furnace of this system proved its superiority owing to the end and port construction which at the present time is prevalent in Europe, but the absence of the slag-pockets in the furnaces built by *Schoenwaelder* himself makes a great inconvenience in the working by «pig-and-ore process»; 12 valves of *Schoenwaelder's* patent often remain out of use.

The right 5 figures of the plates 3—4 show the open-hearth furnace construction invented in America:

1) the tilting furnace devised by *H. W. Lash* and built in 1890 by *H. H. Campbell* (*Pennsylvania Steel Works*) and

2) the tilting furnace devised by *S. Wellman* and built by *Alabama Steel and Shipbuilding Co* (Ensley).

Remark. All designs in tables 1, 2, 3 and 4 are given on the same scale— $\frac{1}{100}$, excepting the furnace of the *Pennsylvania Steel Works* of which the dimensions have not been stated by *H. H. Campbell*.

5—6, 7—8. **20 ton Basic Open-hearth Furnace of the Nevsky Works** (St. Petersburg). In six figures various sections show a furnace of a very common construction. This furnace must be rated as a 20 ton one, but it works well as a 25 ton furnace with «pig-and-scrap process». The best English bituminous coal is used in the gas producers at the *Nevsky Works*.

Remark. In this plate, as well as in the succeeding, the refractory materials are marked thus:

- 1) sintered silica sand;
- 2) rammed or sintered dolomite;

I. MARTINÖFEN.

Von M. A. PAVLOFF, Professor an dem St. Petersburg Polytechnischen Institute.

2-te erweiterte und verbesserte Auflage.

Tafel:

1—2. **Die Entwicklung der Konstruktion von Siemens-Martinöfen** im Laufe von 30 Jahren (1865—1895). Die Figg. 1, 2, 3 zeigen den Ofen für $1\frac{1}{2}$ t. Einsatz, den *Martin* auf dem *Sireuil-Stahlwerk* (Frankreich) gebaut hat; in diesem Ofen ist der erste brauchbare Martin Stahl hergestellt. Die nächsten 3 Abbildungen (Figg. 4—6) veranschaulichen den ersten russischen Martinofen für $2\frac{1}{2}$ t. Einsatz, entworfen von *W. Siemens* und im Jahre 1870 von *Iznoskoff* in *Sormowo* (Mittelrussland) erbaut. Der Ofen hat viele Jahre mit gutem Erfolg gearbeitet.

Die Figg. 7—9 geben den ersten amerikanischen Martinofen für 5 t. Einsatz wieder, den *S. Wellman* im Jahre 1867 auf dem Stahlwerk zu *Nashua* gebaut hat. Zahlreiche amerikanische Stahlwerke haben denselben Ofen gebaut, ohne in der Form und den Dimensionen Änderungen vorzunehmen.

Figg. 10 u 11 stellen den Martinofen für $5\frac{1}{2}$ t. Einsatz des berühmten *Terre-Noire-Hüttenwerks* (Frankreich) dar. Viele Jahre galt dieser Ofen als der zweckmässigste für Arbeiten nach dem Schrottverfahren.

Figg. 12 u. 13 sind Schnitte eines Ofens mit sogenanntem «neutralem Herd», patentiert von *Valton* und *Rémaury*. Der Ofen wird vielfach im Ural (Russland) gebaut, meist mit geringen Änderungen der ursprünglichen Konstruktion von *Valton*.

In Figg. 14—17 sieht man einen Martinofen für 14 t. Einsatz, der 1887 auf einem der englischen Stahlwerke zu Arbeiten nach dem Erzverfahren gebaut ist. In diesem Ofen waren die hauptsächlichsten Neuerungen die Konstruktion der Köpfe und Kanäle für Gas und Luft, sowie die grosse Entfernung zwischen Herd und Decke. Figg. 18—20 zeigen einen Martinofen für 10 t. Einsatz, entworfen im Jahre 1890 von *E. Odelstjerna*, ausgeführt auf verschiedenen Hüttenwerken in Schweden und Russland. Eigenartig ist am Ofen von *Odelstjerna* der grosse Ziegelinhalt der Wärmespeicher (im Vergleich zum geringen Einsatz) und das Anbringen von Staubbängen.

3—4. Die 4 Figuren links geben den Ofen eines oberschlesischen Hüttenwerkes (*Friedenschütte*), in der Form wie er 1895 von *Schönwälder* in *Sulin* (Südrussland) gebaut ist. In vielen deutschen und russischen Hüttenwerken haben Öfen dieses Systems sich dank der Konstruktion der Köpfe und Kanäle überlegen erwiesen, und gegenwärtig ist in den europäischen Hüttenwerken diese Konstruktion vorherrschend. Jedoch versagen die 12 Schieber des Patentes von *Schönwälder* oft und die Abwesenheit von Staubbängen ist äusserst unbequem beim Arbeiten nach dem Erzverfahren.

Die 5 Figuren rechts zeigen die in Amerika erfundenen Konstruktionen von Martinöfen:

1) Einen Dreh-Ofen, erfunden von *H. W. Lash* und gebaut im Jahre 1890 von *H. H. Campbell* (*Pennsylvania Stahlwerke*).

2) Einen von *S. Wellman* erfundenen Schaukelofen, gebaut von der *Alabama Stahl- und Schiffbau-Gesellschaft* (Ensley).

Anmerkung. Alle Zeichnungen in Tafel 1—4 sind im Maassstabe 1:100 ausgeführt, mit Ausnahme des Ofen der *Pennsylvania-Stahlwerke*, für welchen *H. H. Campbelle* nicht die Abmessungen angegeben hat.

5—6, 7—8. **Basischer Siemens-Martinofen für 20 t. Einsatz des Newski-Hüttenwerks** (St.-Petersburg). In sechs Figuren zeigen verschiedene Schnitte einen Ofen gewöhnlicher Konstruktion. Nach der Grösse des Herdraumes ist der Ofen als ein 20 t. Ofen zu betrachten, doch arbeitet er gut mit 25 t. Einsatz nach dem Schrottverfahren. In den Gaserzeuger des *Newski-Hüttenwerks* wird die beste englische Steinkohle gebracht.

Anmerkung. In diesen Tafeln, sowie in der folgenden, sind die feuerfesten Materiale folgendermassen bezeichnet:

- 1) Gesinterter Quarzsand;
- 2) Gestampfte oder gesinterte Dolomitmasse;

Plates:

- 3) magnesite bricks;
- 4) rammed or sintered magnesite;
- 5) chromite blocks (chrom. bricks in american furnaces);
- 6) silica bricks (dinas bricks);
- 7) 1-st quality clay bricks;
- 7-bis) 2-d quality » » (clay-sand bricks in the Ural);
- 8) red bricks.

In this work the furnaces are rated according to the Author's scale:

Capacity ton 15, 20, 25, 30, 40, 50.

Hearth surface sq. f. 182, 215, 258, 291, 355, 414.

Hearth area is determined by multiplying the distance between the opposite openings of the gas porte by the width of the laboratory at threshold of the door.

- 9—10, 11—12. **25 ton Basic Open-hearth Furnace of the Kooshevavorks** (Central Ural, Russia). This furnace—one of the best in the Ural—runs very well by «ore-process» with molten charcoal iron only and magnetite of *Blagodat-Mountain*, wood gas (cold and wet) being exclusively used as fuel.
- 13—14, 15—16. **26 ton Basic Open - hearth Furnace of the Donawitz Works** (Austria). It is a well operating and well equipped furnace, heated by brown coal gas and working with 30 ton charges, chiefly of molten iron. The construction of the regeneratores is a combination of the common European system with the American one introduced by *C. Sjögren* and now rapidly spreading in Russia, Germany and Austria.
17. **20 ton Basic Open-hearth Furnace of the Defays system** which was tried at one of the French works but its superiority has not yet been proved.
- 18—19. **50 ton Basic Open-hearth Furnace of the Minequa Works** (Colorado, U. S. A.). In four sections are shown the form and dimensions of a stationary furnace of the modern american construction which can be considered as a typical one, but, nevertheless, some furnaces of the same capacity built lately in America have a greater bed surface.
- 20—21, 22. **50 ton Acid Tilting Open-hearth Furnace** designed and built by *H. H. Campbell* at *Pensylvania Steel Works* (Steelton). From a European point of view the bath of this furnace is too deep, the volume of checkerwork is insufficient and, therefore, the escaping gases must be very hot, thus has been stated by *H. H. Campbell* himself. The furnace, however, runs on a coal consumption of 500 lbs per ton of steel made.
23. **23 ton Wellman Basic Tilting Open-hearth Furnace** built at the English works of the *Westinghouse Company* (Manchester). The unusually moderate sizes of this furnace are explained by the fact that it gives the metal for steel castings.
24. **20 ton American Acid Stationary Open hearth Furnace** which must be considered as typical one for the manufacture of steel castings on a large scale.
- 25—26. **25 ton Basic Open-hearth Furnace** of *Messrs Monks, Hall & Co* (Warrington, England). In four sections is shown a furnace of the modern English construction, its bed surface and volume of laboratory are much greater than the same of the old furnaces. At *Messrs Brown, Bayley's Steel Works* (Sheffield) has been built a 20 ton furnace of the same construction as shown here, but with acid bed and, naturally, somewhat smaller sizes (Hearth dimensions are 21 f. $\times$ 10,5 f.).
- 27—28. **25 ton Basic Open-hearth Furnace of the Sormovo Works** (Central Russia). This furnace is heated by oil residuum atomized immediately into the laboratory with compressed air (for details see plates 52—53). As has been proved by practice, for such a heating, the distance from the bottom to the roof must be increased to 7 f. or, probably, 7 f. 2 inch. The regenerative chambers of each side has been divided in two equal parts with the aim of the best distribution of gases, and to preheat the air simultaneously.
29. **Regenerative Mixers** working as primary or storage open-hearth furnaces. The table gives the designs of three regenerative mixers: two 200 ton capacity and one 80 t. capacity.

Tafel:

- 3) Magnesitziegel;
- 4) Gestampfte oder gesinterte Magnesitmasse;
- 5) Chromeisenerz in Stücken (in den Öfen des Urals; Chromeisenerzziegel in amerikanischen Öfen);
- 6) Dinasziegel;
- 7) Schamotteziegel I Qualität;
- 7) bis » II » ;
- 8) Ziegelstein.

In vorliegender Arbeit ist der Einsatz der Öfen für basischen Betrieb nach folgender Skala des Verfassers gegeben:

Einsatzgewicht in Tonnen 15 20 25 30 40 50

Herdoberfläche in Quadratmetern . . . 16,9 20 24 27 33 38,5

Die Herdoberfläche wurde bestimmt durch Multiplikation der Entfernung zwischen dem unteren Rande der gegenüberliegenden Öffnungen der Gaskanäle mit der Breite des Herdraumes, gemessen auf der Höhe der Türschwellen.

- 9—10, 11—12. **Basischer Siemens-Martinofen für 25 t. Einsatz des Kuschwa-Hüttenwerkes** (Mittlerer Ural, Russland). Dieser Ofen,—einer der besten im Ural,—schmilzt sehr gut beim Erzverfahren, nur mit flüssigem Roheisen und Magneteisenerz vom Berge Blagodatj beschickt; der ausschliessliche Brennstoff ist kaltes und nasses Holzgas.
- 13—14, 15—16. **Basischer Siemens-Martinofen für 26 t. Einsatz des Hüttenwerkes Donawitz** (Österreich). Ein gut arbeitender und vortrefflich konstruierter Ofen, geheizt mit Braunkohlengas; Einsatz 30 t., meist flüssiges Roheisen. Die Konstruktion der Wärmespeicher ist eine von *C. Sjögren* durchgeführte Kombination des gewöhnlichen europäischen Systems mit einem amerikanischen, die jetzt in kurzer Zeit in Russland, Ostreich und Deutschland Verbreitung gefunden hat.
17. **Basischer Siemens-Martinofen für 20 t. Einsatz, System Defay**, vor kurzer Zeit auf einem französischen Hüttenwerk erprobt; seine Überlegenheit ist jedoch bis jetzt noch nicht erwiesen.
- 18—19. **Basischer Siemens-Martinofen für 50 t. Einsatz des Minequa-Hüttenwerkes** (Colorado, Vereinigte Staaten). Drei Schnitte zeigen Form und Abmessungen eines unbeweglichen Ofens moderner amerikanischer Konstruktion, der als typisch betrachtet werden kann; es haben jedoch einige Öfen mit demselben Einsatz, wie sie in Amerika kürzlich viel gebaut wurden, eine grössere Herdoberfläche.
- 20—21, 22. **Drehbarer saurer Siemens-Martinofen für 50 t. Einsatz**, entworfen und gebaut von *H. H. Campbell* auf dem *Pennsylvania Hüttenwerk* (Steelton, Vereinigte Staaten). Vom Standpunkt der europäischen Erfahrungen betrachtet erscheint das Bad dieses Ofens zu tief, der Ziegelinhalt der Wärmespeicher ungenügend und deshalb müssen die abziehenden Gase heiss sein, was übrigens von *H. H. Campbell* selbst gefunden ist. Der Ofen schmilzt bei einem Kohlenverbrauch von 0,25 pro Einheit des dargestellten Stahls.
23. **Schaukelnder basischer Siemens-Martinofen für 23 t. Einsatz**, konstruiert von *S. Wellman*, gebaut auf der englischen Stahlgiesserei der Gesellschaft *Westinghouse* (Manchester). Die ungewöhnlich bescheidenen Maasse dieses Ofens werden durch den Umstand erklärt, dass er den Stahl für eine Formgiesserei giebt.
24. **Feststehender amerikanischer saurer Siemens-Martinofen für 20 t. Einsatz**, der als typisches Beispiel für Öfen, die für die grosse Stahlformgiesserei arbeiten, gelten kann.
- 25—26. **Basischer Siemens-Martinofen für 25 t. Einsatz** von *Monks, Hall und Co.* (Warrington, England). Vier Schnitte veranschaulichen einen modernen englischen Ofen. Herdfläche und Herdraum sind bedeutend grösser als bei den älteren Konstruktionen. Auf dem Stahlwerk von Brown und Bayley (Sheffield) ist nach diesen Plänen ein Ofen mit saurem Herd für 20 t. Einsatz gebaut worden, er war natürlich etwas kleiner (Herdoberfläche=6,1 $\times$ 3,2 m), als der hier abgebildete Ofen.
- 27—28. **Basischer Siemens-Martinofen für 25 t. Einsatz des Hüttenwerkes Sormowo** (Mittelrussland). Der Ofen wird geheizt mit Naphtarückständen, die durch komprimierte Luft unmittelbar in den Herdraum hinein zerstäubt werden (Details dafür sind auf Tafel 52—53 zu finden). Wie die Praxis zeigt hat, muss bei einer solchen Heizung die Entfernung zwischen Herd und Decke bis auf 2150 mm., oder besser, bis auf 2200 mm. vergrössert werden. Die Wärmespeicher einer jeden Seite sind in 2 Teile geteilt um die Gase am günstigsten zu verteilen und gleichzeitig die Luft vorzuwärmen.
29. **Der regenerative Mischer als primärer Siemens-Martinofen**. Die Tafel giebt Zeichnungen von 3 regenerativen Mischern: 2 für 200 t. und einer für 80 t. Einsatz.

Plates.

- 30—31, 32—33. **350 ton Regenerative Mixer of the Alexandrovsky Works** (Ekaterinoslav, Russia), heated by waste blast-furnace gases.
- 34—35, 36—37. **Materials of Construction and the Lining for Open-hearth Furnace.** The various sections of these plates represent a 20 ton open-hearth furnace so called «Schoenwaelder System» designed for the working with cold and very wet wood gas. The furnace have a shallow bath and very deep regenerative chambers with internal slag-pockets; the latter cannot be recommended.
38. **Materials of Construction and the Lining for Open-hearth Furnace.** *Standard bricks* (Russian, French, German, English and American); *special shapes fire bricks for checkerwork and roof making. Details of roof construction.*
- 39—40, 41, 42. **Materials of Construction and the Lining of Open-hearth Furnace.** *Details of bottom and laboratory walls.* In plates 39—40 is shown the bottom and laboratory walls of the 25 ton *Lyssva* furnace (North Ural) with the working-drawings of cast-iron bottom-plates.
In plates 41 the upper two figures represent the construction which is very common in the Ural and very useful, the lining being a cheap combination of chromite blocks with magnesite bricks; the cast iron bottom-plates are of a simpler form than the preceding. The lower two figures of the same plate show the modern American construction applied to the laboratory of the greatest dimensions (75 t. capacity). The medium two figures show a 40 ton basic furnace of the modern English construction with somewhat greater length of hearth than they usually make in England. The plate 42 gives the *details of bottom-jackets* made with riveted steel plates.
- 43—44. **Ends and Ports of the Modern Open-hearth Furnaces.** In six sections is given an end and port construction which at the present time is prevalent in Europe.
45. **Ends and Ports of the Modern Open-hearth Furnaces.** The three left figures represent the recently patented by *T. S. Blair* (of the Lackawanna Steel Co.) end and port construction which, no doubt, will be rapidly spread. In the two right figures is shown some modifications introduced to the well known *Campbell* construction with the aim of utilising the surplus of coke oven gas and tar by burning them in an open-hearth furnace. The same construction obviously can be applied to burn the crude petroleum, oil residuum and natural gas.
- 46—47. **Laboratory and the Ends of the Dneprowsky Furnace** (South Russia). The furnace, which is represented here, works with 50 ton charges of molten iron and very rich hematite of Krivoi-Rog, but, being remodeled from an old one, has as small a laboratory as is inconvenient for the working with such a charge with ore process. The sections show two construction of furnace ends; that shown on the left half—proved itself as the best.
- 48—49. **Laboratory and the Ends of the Homestead Furnace.** The 4 sections, side view, and plan represent in detail the furnace of the largest open-hearth plant in the world; it works by Monell process with 50 ton charges of molten iron, being heated by natural gas. As the latter demands a still vaster room than the bituminous coal gas, for the complete combustion, the hearth's length seems to be insufficient; it corresponds to a 40 ton furnace.
- 50—51, 52—53. **Laboratory and the Ends of the furnaces, working with liquid fuel and using the various methods to atomize the oil residuum:**
1) by centrifugal force (*Koerting's* burner),—see figs 1, 2 and 3 showing the 25 ton basic furnace of the *Koolebany Works* (Central Russia); 2) by the jet of compressed air,—see figs 4 and 5 showing the 12 ton acid furnace of the *Sormovo Works* (Central Russia); 3) by steam,—see figs 6, 7 and 8 relating to the burner arrangement of the *Obookhoff Works* (Saint Petersburg). The latter arrangement can be applied without any modifications but with some advantage to atomize the oil residuum by compressed air. In tables 52—53 the *general burner arrangement of the Sormovo Works* has been given in detail and also the *Koerting's* and *Shookhoff* burners in natural size.
- 54—55, 56—57. **Metal Frame-work of Open-hearth Furnaces.** Plates 54—55: *Beams, Standards, Tie-rods, and their details.* Plate 56: *Charging-Doors.* Plate 57: *Water-cooled charging door* of Messrs Dango Dienendhal. *Spouts* for molten iron, steel and slag.
- 58—59. **Regenerators and Slag-pockets.** Figs 1, 2, 3 and 4—the *horizontal three pass regenerators* designed by *H. H. Campbell* (Pennsylvania Steel works) with the special

Tafel:

- 30—31, 32—33. **Der regenerative Mischer für 350 t. Einsatz des Hüttenwerks Alexandrowsky** (Jekaterinoslaw, Russland), geheizt durch Hochofengichtgase.
- 34—35, 36—37. **Die feuerfesten Baustoffe der Siemens-Martinöfen.** Die verschiedenen Schnitte dieser Tafeln zeigen einen Siemens-Martinofen für 20 t. Einsatz, System Schönwälder, entworfen für Arbeiten mit kaltem und recht wasserdampfreichem Holzgas. Der Ofen hat ein flaches Bad und recht tiefe Wärmespeicher mit inneren Staubbängen; das letztere ist nicht zu empfehlen.
38. **Die feuerfesten Baustoffe der Siemens-Martinöfen.** *Normalziegel* (russische, französische, deutsche, englische, amerikanische). *Besonders geformte Ziegel zum Bau von Decke und Gitterwerk.*
- 39—40, 41, 42. **Die feuerfesten Baustoffe der Siemens Martinöfen.** *Details von Herd und Seitenwänden.* Auf Tafel 39—40 sind Herd und Seitenwände des Siemens-Martinofens für 25 t. in *Lysswa* (Nord-Ural) mit den Bauplänen der gusseisernen Herdplatten dargestellt. Auf Tafel 41 veranschaulichen die oberen 2 Figg. die im Ural allgemein verbreitete Bauart: die Fütterung ist eine billige Mischung von Chromeisenerzstücken und Magnesitziegeln; die gusseisernen Herdplatten sind von einfacherer Bauart, als die auf Tafel 39—40 gezeichneten. Die unteren zwei Figg. derselben Tafel geben ein Bild der modernen amerikanischen Bauart für einen Herdraum von den grösstmöglichen Dimensionen (75 t. Einsatz). Die mittleren zwei Figuren zeigen einen modernen englischen basischen Ofen für 40 t. Einsatz; der Herd ist etwas länger, als man ihn in England zu bauen pflegt. Tafel 42 gibt die *Details der Bodenplatten*, gemacht aus vernieteten Stahlblechen.
- 43—44. **Köpfe, Gas- und Luftkanäle der modernen Siemens-Martinöfen.** Sechs Schnitte zeigen die in Europa gebräuchlichste Bauart der Köpfe.
45. **Köpfe, Gas und Luftkanäle der modernen Siemens-Martinöfen.** Die drei linken Zeichnungen veranschaulichen die vor kurzem von *T. S. Blair* (von der Lackawanna Steel Co.) patentierte Ausführung des Kopfes, die zweifellos bald eine grosse Verbreitung finden wird. Die zwei rechten Figg. zeigen Änderungen, denen man die bekannte Ausführung von *Campbell* unterworfen hat, um den Überschuss des Koks-ofengases und Teer zu utilisieren, indem man sie in einem Siemens-Martinofen verbrennt. Dieselbe Konstruktion kann angewandt werden, um Naphta, Naphtarückstände und natürliches Gas zu verbrennen.
- 46—47. **Der Herdraum und die Köpfe des Ofens von dem Dneprowsky-Hüttenwerk** (Südrussland), der mit einem Einsatz von 50 t flüssigem Roheisen und sehr reichem Hämatit von Krivoi Rog arbeitet. Der Ofen, aus einem alten umgebaut, hat einen recht kleinen Herdraum, so dass er für Arbeiten nach dem Erzverfahren für denselben Einsatz unbequem wird. Die Schnitte zeigen zwei verschiedene Ausführungen von Köpfen; die linke hat sich als die bessere erwiesen.
- 48—49. **Der Herdraum und die Köpfe des Ofens der Homestead-Stahlwerke** für 50 t Einsatz. Die vier Schnitte, die Seitenansicht und der Grundriss zeigen die Details des Ofens des grössten Martinwerks der Welt; er arbeitet nach dem *Monell*-Verfahren, erhitzt durch Erdgas. Da letzteres zu vollständiger Verbrennung einen noch grösseren Raum bedarf, als Steinkohlengas, so scheint die Länge des Herdes ungenügend zu sein und nur einem Ofen von 40 t Einsatz zu entsprechen.
- 50—51, 52—53. **Der Herdraum und die Köpfe eines mit flüssigen Brennstoffen arbeitenden Ofens**, unter Verwendung verschiedener Methoden zum Verstäuben der Naphtarückstände (des Masuts):
1) durch Centrifugalkraft (der Naphtabrenner von *Körting*)—siehe Figg. 1—3, die den basischen Ofen für 25 t Einsatz des Hüttenwerks *Kulebaki* (Mittelrussland)—zeigen; 2) durch einen Strahl komprimierter Luft—siehe Figg. 4 u. 5, die den sauren Ofen für 12 t Einsatz des Hüttenwerks *Sormowo* (Mittelrussland) zeigen; 3) durch Dampf, siehe Figg. 6—8, welche die Anordnung der Brenner („Forsunka“) auf dem Stahlwerke *Obuchow* (St. Petersburg) veranschaulichen. Dieselbe Anordnung kann in unveränderter Form vorteilhaft zum Verstäuben des Masuts durch komprimierte Luft Verwendung finden.
Tafel 52—53 geben Details für die *Anordnung der Brenner* auf dem Hüttenwerk *Sormowo*, und auch die Brenner von *Körting* und *Shukoff* in natürlicher Grösse.
- 54—55, 56—57. **Die Metallrüstung von Siemens-Martinöfen.** Tafel 54—55: *Balken, Stützen, Anker, und ihre Details.* Tafel 56. *Einsatztüren.* Tafel 57. *Wassergekühlte Einsatztür* von Dango und Dienendhal. *Rinnen* für flüssiges Roheisen, Stahl und Schlacke.
- 58—59. **Wärmespeicher und Staubbänge.** Figg. 1—4 zeigen die *liegenden Wärmespeicher* mit drei Krümmungen, entworfen von *H. H. Campbell* (Pennsylvania-Stahlwerk),

Plates:

aim of attaining the best distribution of gases. Figs.—12 and 13 the vertical three-pass regenerators built at *Nadejdinsky Works* (North Ural). Figs 5, 6 and 7. The regenerators designed by the Author, and in which the volume of aggregated gas and air chambers is the same as the volume of the chambers of Campbell regenerators, but a much greater volume of checkerwork. The objections which have been made to horizontal chambers «for the tendency of the hot gases is to seek the upper passages and thus the benefit of the full area is not secured» (as Mr. H. H. Campbell says) cannot be applied to the regenerators represented by figs 5, 6 and 7 which possess an automatic regulation of the current as good as the vertical ones. Figs 8, 9, and 10 show the checkerwork, in detail. Figs 14 and 15—a pair of regenerators with internal slag-pockets and the details of checkerwork. Figs 16 and 17 show the last patented slag pockets with removable buggies to catch the slag. Figs 18 and 19 show a method of making the checkerwork which is much used in the regenerative stove of blast-furnace works and, no doubt, can be applied with success to the regenerators of the open-hearth furnace.

- 60—61. **Regenerators and Slag-pockets.** The details of brickwork and metal frame-work of the regenerators.
- 62—63. **Regenerators, Valves, Chimney-Flues** in their relative dimensions. The figs 1 and 2 represent a 25 ton basic furnace working with very cold and wet wood gas; the volume of the checkerwork in the air chambers is 25% greater than in the gas chambers. Figs 3, 4 and 5 show an 12 ton acid furnace heated by cold bituminous coal gas; the volume of the checkerwork in the air chamber is 1,33 times as great as the same of the gas chamber. Figs. 6, 7 and 8 relate to the 25 ton furnace heated by ordinary bituminous coal gas; the ratio of the checkerworks in the air and gas chambers is 1,67. Figs 9, 10 and 11 show a 25 ton furnace heated by very hot and dry gas; the checkerwork of the air chamber in this furnace is twice as much as the checkerwork of the gas chamber. The next figures of plates 62—63 show the horizontal regenerators and chimney-flues of the American tilting furnaces.
- 64—65. **Reversing Valves.** The first 4 figures (on the left) show the *Siemens reversing valve*, remodeled by *Oodovenko*. The 3 right figures represent the *bell-type valve* as it has been designed by *Messrs Poetter & Co.* The succeeding figures give the details of the same type valve built at the *Dneprovsky Works* (South Russia).
- 66—67. **Reversing Valves.** In tables 66 - 67 are shown:
1) the *Hutter valve*—a French apparatus which was adapted at *Huta Bankowa* (Russia). It permits the making of the gas and air distribution by only one piece;
2) the *water-cooled bell valve* patented by *Dyblie*;
3) the *water-controlled Forter valve*, at the present time very much used in America and Europe;
4) the newly patented *Schild valve* preventing the loss of gas when reversing.
- 68—69. **Reversing Valves:** 1) *Turk*, 2) *Fischer* and 3) *Nägel*. All three prevent, in a different manner, the loss of gas during the operation of reversing.
70. **J. W. Wailes Hydraulic Valve** remodeled and built by *N. Alexejeff* at *Saldinsky Works* (Ural). This valve is a very suitable one for the cold gases and, therefore, it is much approved in the Ural.
- 71—72. **General Arrangement of the Reversing and Gas Cutting-off Gearing.** Figs 1, 2 and 3—the common reversing gearings for the bell-valve of the *Dneprovsky Works* (see also plates 64—65). Figs 4, 5, 6, 7 and 8—*J. Czekalla's device* preventing the loss of gas during reversing. Figs 9 and 10—*Messrs Poetter & Co arrangement* for the reversing and gas cutting-off applied to the *Forter* and *bell-valves*. Figs 11, 12 and 13—The *ordinary* and *hydraulic elevating device* with water-cooled valve of the *Friedrich-Wilhelmshütte*.
- 73—74. **Open-hearth Plant** of the *Kooshwa Works* (Central Ural).
75. **Open-hearth Plant** of the *Gutehoffnungshütte*, Oberhausen (Germany).
- 76—77. **Open hearth Plant** of the *Borsigwerk* (Germany).
78. **Open-hearth Plant** of the *Westfälische Stahlwerke*, Bochum (Germany).
- 79—80. **Open-hearth Plant** of the *Illinois Steel Company*, South Chicago (U. S. A.).
81. **New Steel-melting Departement** of the *Tennessee Coal, Iron and Railroad Company* at Ensly (U. S. A.) where the so called „duplex-process“ is adapted.

Tafel:

der hierbei die günstigste Gasverteilung erreichen wollte. Figg. 11—13 geben stehende Wärmespeicher mit 3 Krümmungen, gebaut auf dem Hüttenwerk *Nadesh-dinski* (Nordural). Der Wärmespeicher des *Verfassers* (Figg. 5—7) hat dasselbe Gesamtvolumen von Gas- und Luftkammer, wie der Wärmespeicher von *H. H. Campbell*, jedoch ein bedeutend grösseres Volumen von Gitterwerk. Man hat den liegenden Wärmespeichern zur Last gelegt, dass in ihnen die Gase nur durch die oberen Kanäle strömen und somit, wie Campbell sagt, ein Teil der Kammer nicht ausgenutzt wird. Das trifft bei des Verfassers Wärmespeicher nicht zu, der eine automatische ebensogute Regulierung besitzt, wie die stehenden Wärmespeicher. In Figg. 8—10 sind Details des Ziegelgitterwerks, Figg. 14 u. 15—ein Paar Wärmespeicher mit inneren Staubfängen und Details des Ziegelgitterwerks. Figg. 16—17 sind die vor kurzem patentierten Staubfänge mit fahrbaren Schlackentaschen. Figg. 18—19 veranschaulichen die Herstellung des Ziegelgitters, das im Winderhitzer der Hochofenanlagen häufig angebracht wird; zweifellos kann dieselbe Ausführung mit Erfolg beim Bau von Wärmespeichern der Siemens-Martinöfen angewandt werden.

- 60—61. **Wärmespeicher und Staubfänge.** Details des Ziegelmauerwerks und der Metallrüstung der Wärmespeicher.
- 62—63. **Wärmespeicher, Ventile, Essenkanäle in ihrer relativen Grösse.** Figg. 1—2 zeigen einen basischen Ofen für 25 t Einsatz, der mit kaltem und wasserdampfreichem Holzgas arbeitet; das Gitterwerk der Luftkammer ist um 25% schwerer, als in der Gaskammer. Auf Figg. 3—5 sieht man einen sauren Ofen für 12 t Einsatz, der mit kaltem Steinkohlengas geheizt wird; das Gitterwerk der Luftkammer ist 1,33 mal grösser, als in der Gaskammer. Figg. 6—8 beziehen sich auf einen basischen Ofen für 25 t Einsatz, geheizt mit gewöhnlichem Steinkohlengas; das Verhältnis des Ziegelinhalts der Luftkammer zum Ziegelinhalt der Gaskammer ist 1,67. In Figg. 9—11 ist ein basischer Ofen für 25 t dargestellt, geheizt mit sehr warmem und trockenem Gas. Dieser Ofen hat eine Luftkammer von doppelt so grossem Ziegelinhalt, als die Gaskammer. Die übrigen Figg. der Tafel 62—63 zeigen liegende Wärmespeicher kippbarer Öfen und ihre Heizkanäle.
- 64—65. **Umsteuerungsvorrichtungen.** Die ersten 4 Figg. (links) zeigen das von *Udowenko* abgeänderte Ventil von *W. Siemens*. Die 3 rechten Figg. sind Glockenventile nach Entwürfen von *Poetter und Co.* Die folgenden Figg. bringen Details dieser Ventiltypen, wie sie auf der *Dneprowsky Martinanlage* (Südrußland) gebaut ist.
- 66—67. **Umsteuerungsvorrichtungen.** Man sieht:
1) das *Hütter*-Ventil, einen französischen Apparat, im Gebrauch auf dem Hüttenwerk *Huta Bankowa* (Russland). Luftverteilung und Umsteuerung werden durch einen einzigen Apparat ausgeführt.
2) ein wassergekühltes Glockenventil, Patent *Dyblie*.
3) das *Forter*-Ventil mit Wasserabschluss, gegenwärtig ebenso oft in Amerika, wie in Europa gebaut.
4) das kürzlich patentierte *Schild*-Ventil, das beim Umsteuern ohne Gasverlust arbeitet.
- 68—69. **Umsteuerungsvorrichtungen.** Die Ventile von: 1) *Turk*; 2) *Fischer* und 3) *Nägel*. Alle drei beugen auf verschiedene Weise einem Gasverlust beim Umsteuern vor.
70. **Hydraulisches Ventil von I. W. Wailes**, abgeändert und ausgeführt von *N. Alexejeff* auf dem Hüttenwerk *Saldinski* im Ural. Dieses Ventil eignet sich vorzüglich für kalte Gase und ist daher im Ural recht verbreitet.
- 71—72. **Allgemeine Anordnung von Umsteuerungsvorrichtungen.** Figg. 1—3 sind gewöhnliche Umsteuerungsvorrichtungen für Glockenventile auf der *Dneprowsky-Martinanlage* (siehe auch Tafel 64—65). Figg. 4—8 ist die Umsteuerung von *I. Czekalla* zur Vorbeugung von Gasverlust beim Umsteuern. Auf Figg. 9—10 sieht man die Anordnung von *Poetter und Co.* für Gasabschluss und Umsteuerung in Glockenventilen und Forterventilen. Figg. 11—13 zeigen die gewöhnliche und die Hebe-Umsteuerung mit einem wassergekühlten Ventil der *Friedrich Wilhelmshütte*.
- 73—74. Die **Martinanlage** der *Kuschwahütte* (Mittelural).
75. „ „ „ *Gutehoffnungshütte*, Oberhausen (Deutschland).
- 76—77. „ „ „ *Borsigwerke*, Borsigwerk (Deutschland).
78. „ „ „ *Westfälischen Stahlwerke*, Bochum (Deutschland).
- 79—80. „ „ „ *Illinois Steel Co.*, South-Chicago (Vereinigte Staaten).
81. Das **neue Stahlwerk** der *Tennessee Gesellschaft*, (Ensley) wo nach dem sogenannten „duplex-process“ (vereinigten Bessemer- und Martinverfahren) gearbeitet wird.

ОГЛАВЛЕНИЕ ТАБЛИЦЪ.

Таблицы.

- 1, 2, 3 и 4. **Развитіе конструкціи мартеновскихъ печей** за тридцатилѣтіе: 1865 г. (печь завода *Sireuil* на 1½ тонны)—1895 г. (печь *Friedenshütte*, постр. по проекту *Шенвальдера* на Сулинскомъ заводѣ).
- 5, 6, 7 и 8. **Мартеновская печь Невскаго завода на 20 тоннъ**, работающая на генераторномъ газѣ изъ англійскаго каменнаго угля, какъ 25 тонная печь, скрапъ-процессомъ.
- 9, 10, 11 и 12. **Мартеновская печь Кушвинскаго (казеннаго) завода на 25 тоннъ**, работающая руднымъ процессомъ на жидкомъ чугунѣ и дровяномъ (неконденсированномъ) газѣ.
- 13, 14, 15 и 16. **Мартеновская печь завода Donawitz на 26 тоннъ**, работающая какъ 30 тон. печь, руднымъ процессомъ на жидкомъ чугунѣ и буроугольномъ газѣ.
17. **Мартеновская печь системы Defays на 20 тоннъ**, работающая на каменноугольномъ газѣ.
- 18 и 19. **Мартеновская печь завода Minequa (шт. Колорадо) на 50 тоннъ**, работающая на каменноугольномъ газѣ. Печь—размѣровъ и конструкціи, считаемыхъ въ Соед. Штатахъ нормальными („standard“) для постоянныхъ (невращающихся) печей.
- 20, 21 и 22. **Мартеновская печь завода Pennsylvania Steel Company, системы H. Campbell**, работаетъ какъ кислая 50 тон. печь (очень глубокая ванна) на каменноугольномъ газѣ. Совершенно такой же конструкціи и основныя печи *H. Campbell*.
23. **Мартеновская печь системы Wellman**, построенная на англійскомъ заводѣ фирмы *Westinghouse* (Манчестеръ) и работающая на каменноугольномъ газѣ, какъ основная 20 тон. печь (т. е. съ очень мелкой ванной), давая металлъ для стальныхъ отливокъ.
24. **Мартеновская печь съ кислымъ подомъ** типичныхъ размѣровъ и конструкціи для американскихъ фабрикъ стального литья; работаетъ, какъ 20 тон. печь, на каменноугольномъ газѣ.

Таблицы.

- 25 и 26. **Мартеновская печь Monks, Hall & Co (Warrington, Англія) на 25 тоннъ**, новѣйшей англійской конструкціи (каменноуг. газъ). По площади пода печь равна 40 тон. старымъ печамъ.
- 27 и 28. **Мартеновская печь Сорновскаго завода на 25 тоннъ**, работающая на нефтяныхъ остаткахъ, распыливаемыхъ непосредственно въ рабочее пространство сжатымъ воздухомъ.
29. **Отапливаемые регенеративные миксеры**, работающіе какъ первичныя мартеновскія печи.
- 30, 31, 32 и 33. **Регенеративный миксеръ на 350 тоннъ Александровскаго завода**, отапливаемый доменнымъ газомъ.
- 34, 35, 36 и 37. **Огнеупорная кладка мартеновскихъ печей**. Печь системы *Шенвальдера* на 20 тоннъ, проектированная для работы на холодномъ и влажномъ (дровяномъ) газѣ.
38. **Огнеупорная кладка мартеновскихъ печей. Нормальный кирпич. Сводъ.**
- 39 и 40. **Подъ и стѣны** рабочаго пространства съ ихъ арматурой (чугунной).
- 41 и 42. То же (и съ желѣзной арматурой).
- 43 и 44. **Головки и окна** мартеновскихъ печей. Наиболѣе распространенная европейская конструкція.
45. **Головки и окна** мартеновскихъ печей. Американскія конструкціи: для постоянной (невращающейся) печи, съ охлажденіемъ задней стѣнки водой и для печи *H. Campbell* съ приспособленіемъ для распыливанія жидкаго горючаго и подводомъ газа коксовальныхъ печей.
- 46 и 47. **Рабочее пространство и головки** мартеновскихъ печей Днѣпровскаго завода, работающихъ руднымъ процессомъ на жидкомъ чугунѣ, садками въ 50 тоннъ. Печи передѣланы изъ старыхъ малой вмѣстимости; размѣры ихъ увеличены на сколько позволяло мѣсто, поэтому площадь пода и, въ особенности, объемъ регенераторовъ не соотвѣтствуютъ перерабатываемой садкѣ.

Таблицы.

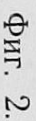
- 48 и 49. **Рабочее пространство и головки** мартеновских печей завода *Homestead* (комп. Карнеги), работающих на естественном газѣ Питсбурга садками въ 50 тоннъ. (Тѣхъ же размѣровъ и конструкции печи завода *Duquesne*).
- 50, 51, 52 и 53. **Рабочее пространство и головки** мартеновских печей, работающих на жидкомъ топливѣ. Печи *Кулебакаго*, *Соромовскаго* и *Обуховскаго* заводовъ, примѣняющихъ различные способы распыливанія нефтяныхъ остатковъ. Детали устройствъ для сжиганія жидкаго топлива.
- 54, 55, 56 и 57. **Металлическая арматура рабочего пространства** мартеновскихъ печей. *Стойки, наливники, связи и балки* (54—55). *Рамы, заслонки и желоба* (56—57).
- 58 и 59. **Регенераторы и шлаковики** разныхъ конструкций, — съ 3 оборотами (*H. Campbell*) и лежаціе тѣхъ же внѣшнихъ размѣровъ, но съ большимъ полезнымъ объемомъ и съ саморегулированіемъ распредѣленія газовъ. Детали кладки насадокъ.
- 60 и 61. **Регенераторы и шлаковики.** Детали кирпичной кладки и металлической арматуры.
- 62 и 63. **Регенераторы и дымовые каналы** для: а) холоднаго и влажнаго (дровяного) газа, б) довольно холоднаго каменноугольнаго газа, с) горячаго и сухого каменноугольнаго газа и д) очень горячаго (антрацитоваго) газа. Дымовые каналы при лежащихъ регенераторахъ американской конструкции (60 тон. печь завода *Энсли* въ Алабамѣ). Дымовые каналы при переводномъ устройствѣ *H. Campbell*.

Таблицы.

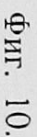
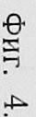
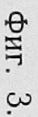
- 64 и 65. **Переводные клапана.** Клапанъ *Siemens*, усовершенствованный *Удовенко*. Обыкновенный барабанъ фирмы *Poetter & Co*. Тоже, Днѣпровскаго завода.
- 66 и 67. **Переводные клапана.** Барабанъ *Dyblie* съ охлажденіемъ двойныхъ стѣнъ водою. Барабанъ *Hutter*, служащій одновременно для газа и воздуха. Клапанъ *Forster*. Клапанъ *Schild*, устраняющій потерю газа во время перевода.
- 67 и 69. **Переводные клапана**, устраняющіе потерю газа во время перевода, — *Turk*, *Fischer* и *Nägel*.
70. **Переводный клапанъ** *J. Wailes* Верхне-Салдинскаго завода (удобопримѣнимъ для холоднаго и влажнаго газа).
- 71 и 72. **Переводныя устройства и отсѣчка газа** во время перевода.
- 73 и 74. **Мартеновская фабрика** *Кузвинскаго* (казеннаго) завода.
75. **Мартеновская фабрика** *Gutehoffnungshütte* въ Oberhausen.
- 76 и 77. **Мартеновская фабрика** *Borsigwerk* (Верхн. Силезія).
78. **Мартеновская фабрика** *Westfälisch. Stahlwerke* въ Бохумѣ.
- 79 и 80. **Мартеновская фабрика** *Illinois Steel Co*, въ Южн. Чикаго.
81. **Мартеновско-бессемеровская фабрика** завода *Ensley* въ Алабамѣ для комбинированнаго процесса.



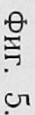
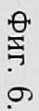
Печь завода Sireuil на 1½ t. (1865 г.).



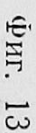
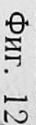
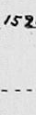
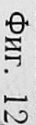
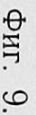
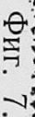
Фиг. 2.



Печь завода Terre-Noire на 5¹/₂ t.



Печь Сорновского завода на 2¹/₂ т.
(1870 г.).

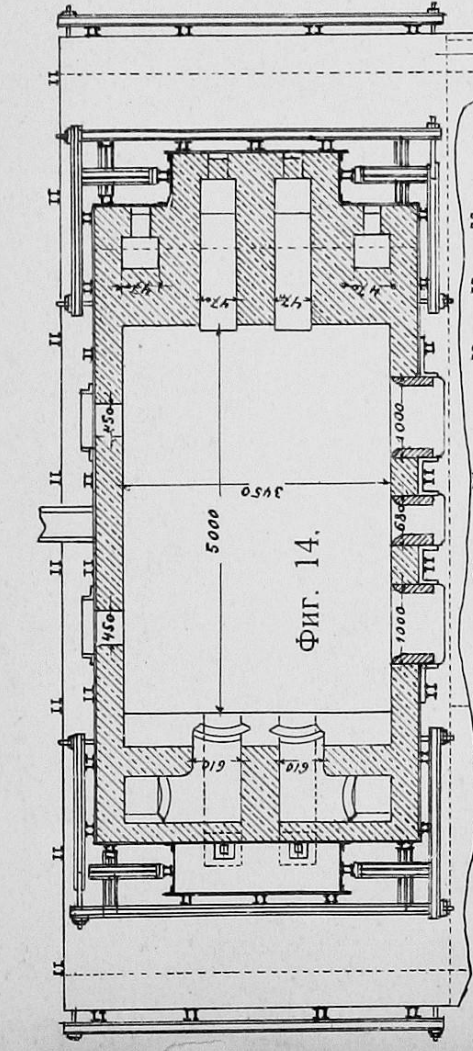


Печь завода Nashua (U. S. A.)
на 5 t. (1867 г.)
Масштабъ въсьхъ фигуръ

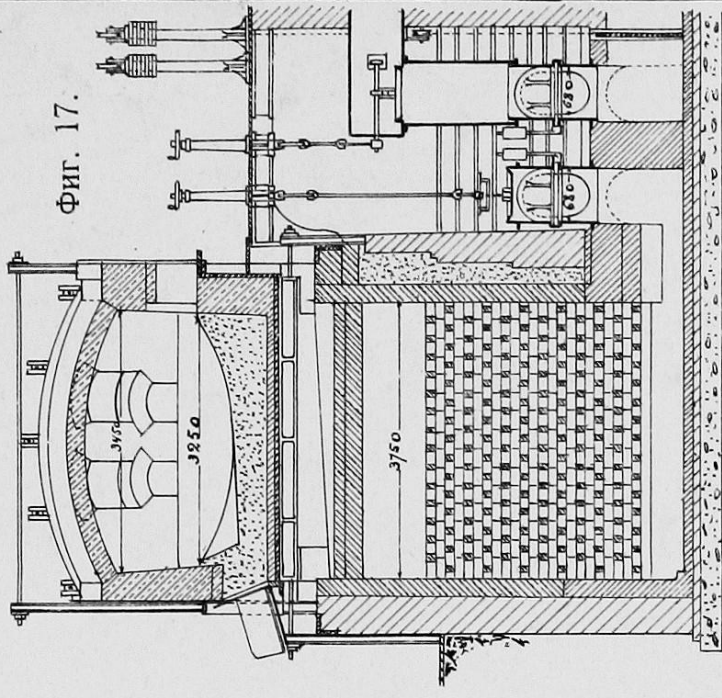
Масштабъ всѣхъ фигуръ
1:100.

Печь Rémaury-Valton с нейтральным подомь.

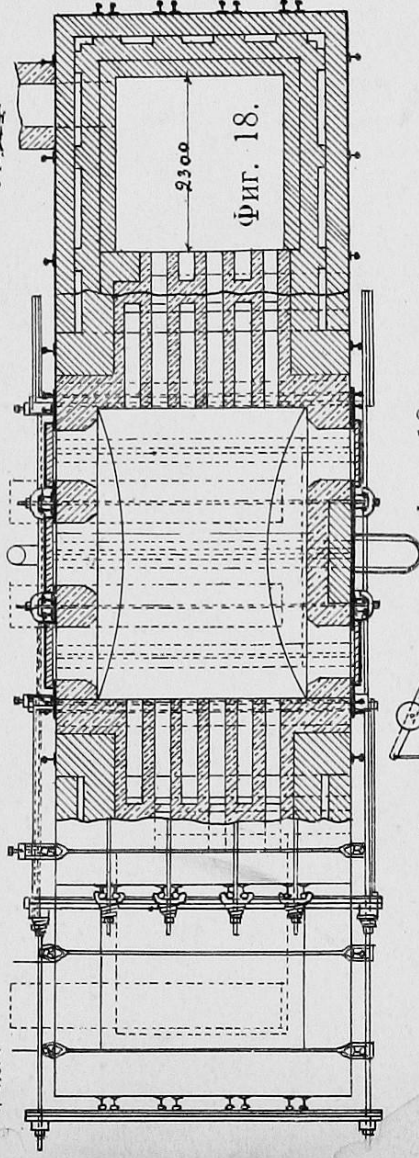
Фиг. 16.



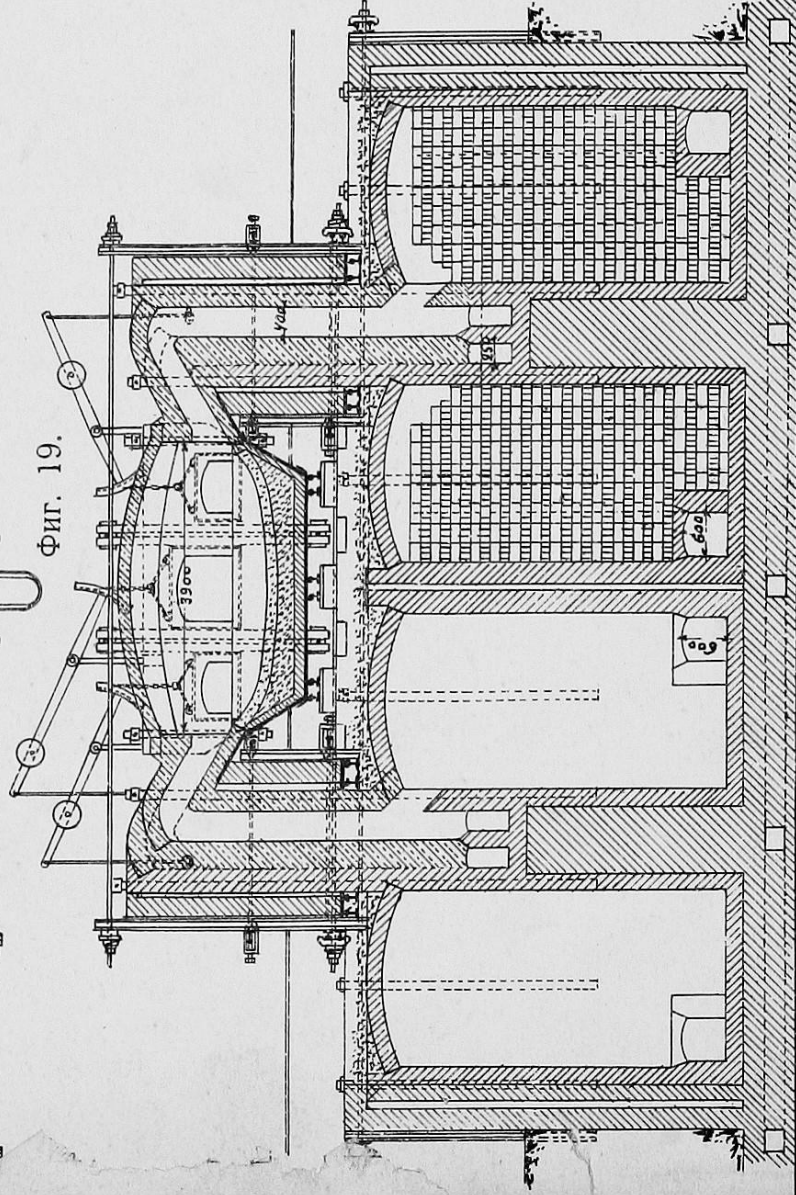
Фиг. 17.



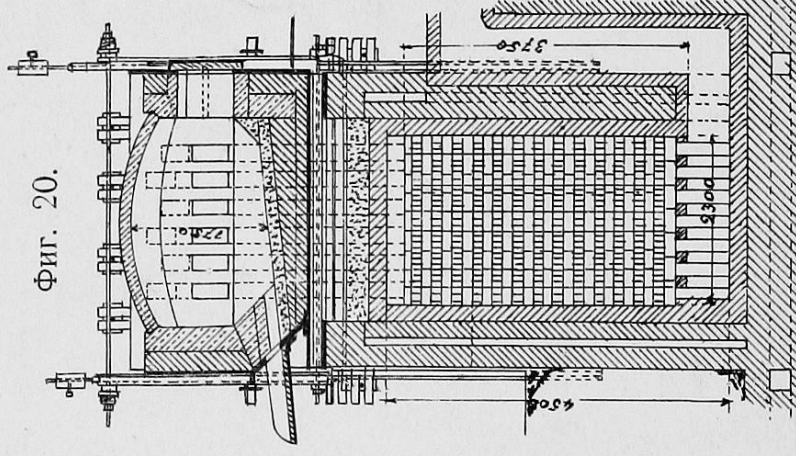
Печь Odelstjerna на 10 t.
(1890 г.).

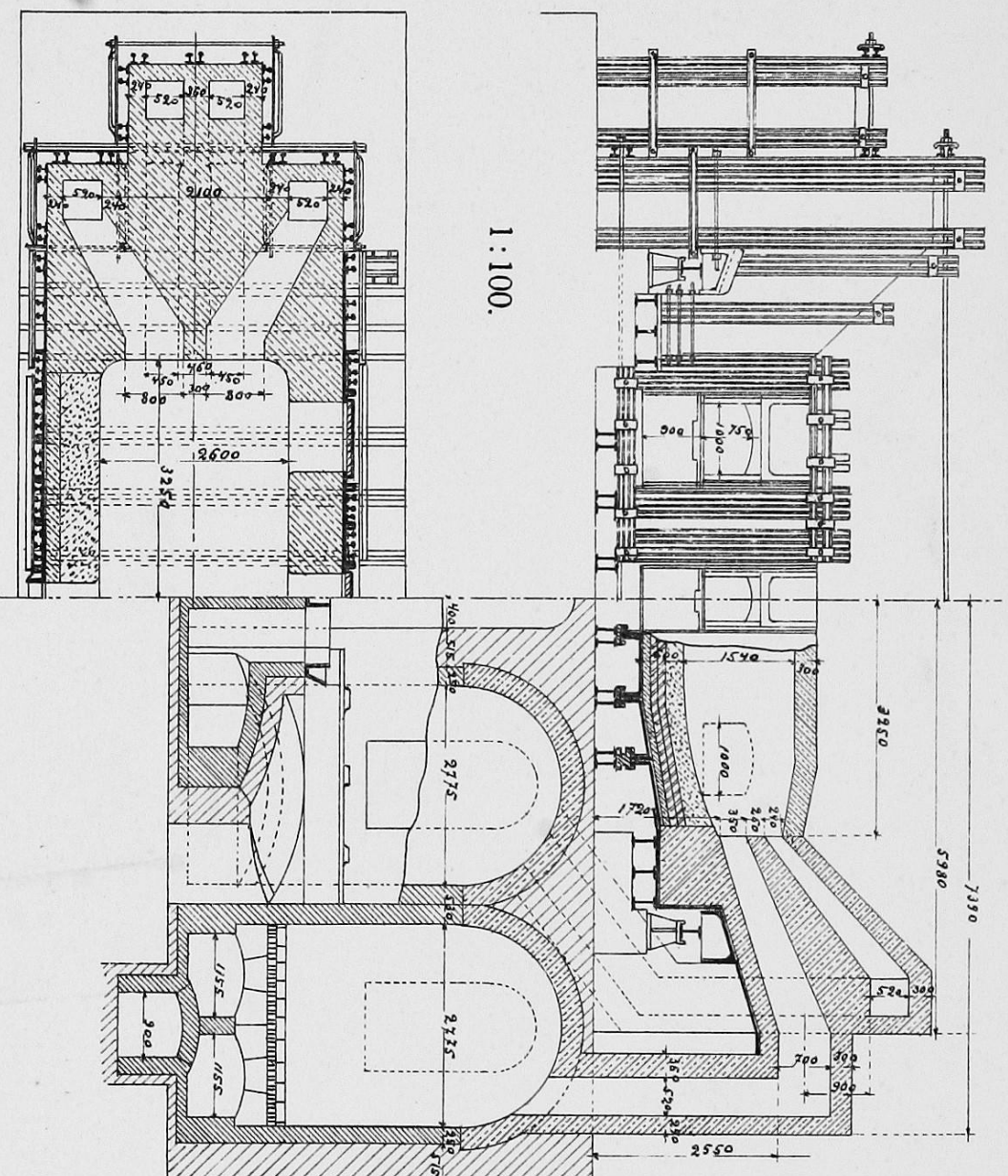


Фиг. 19.

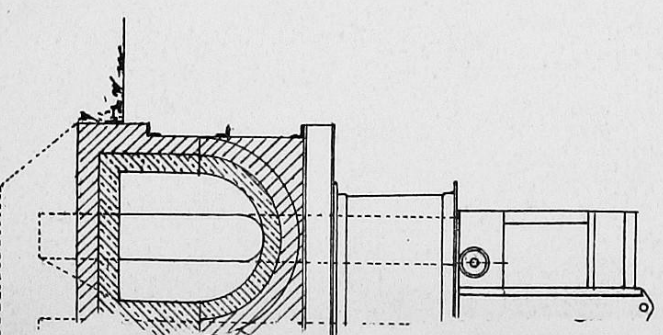
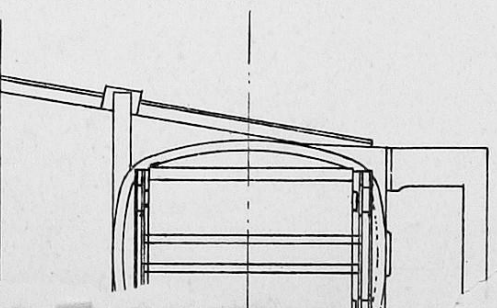
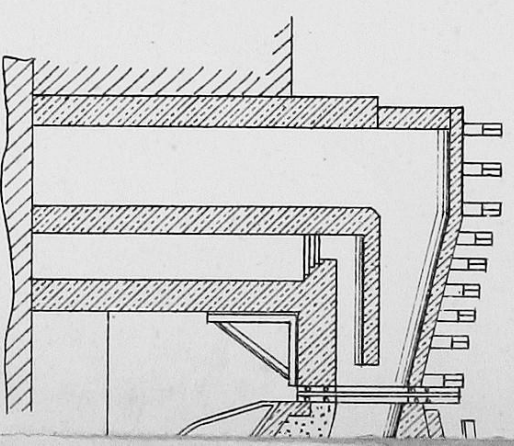
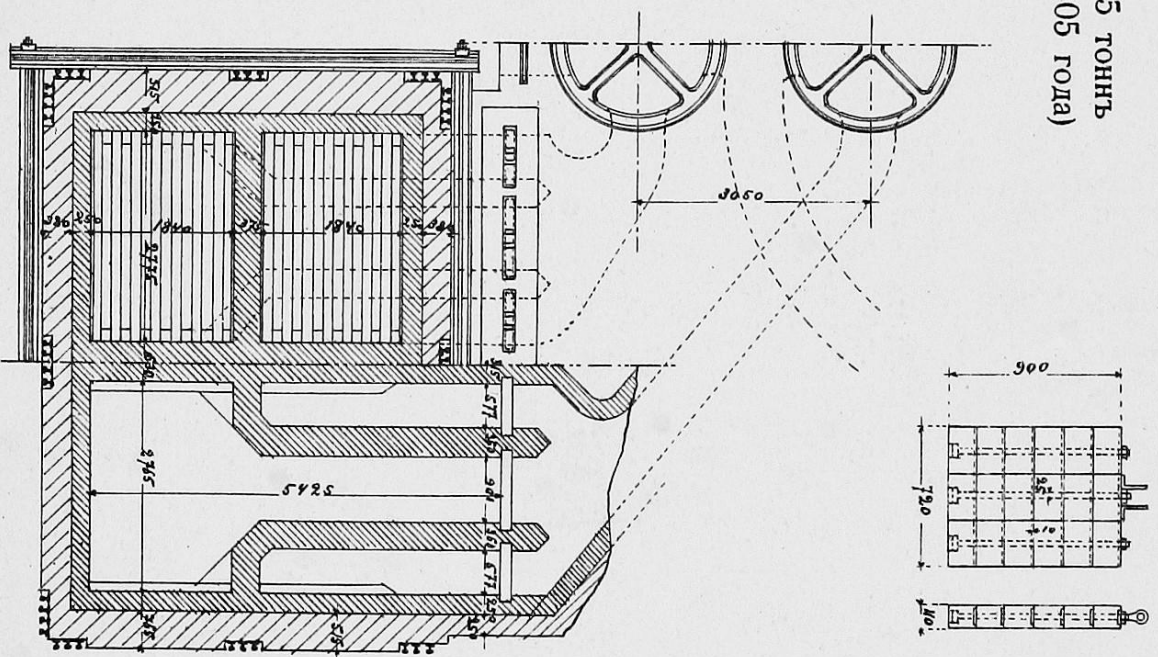
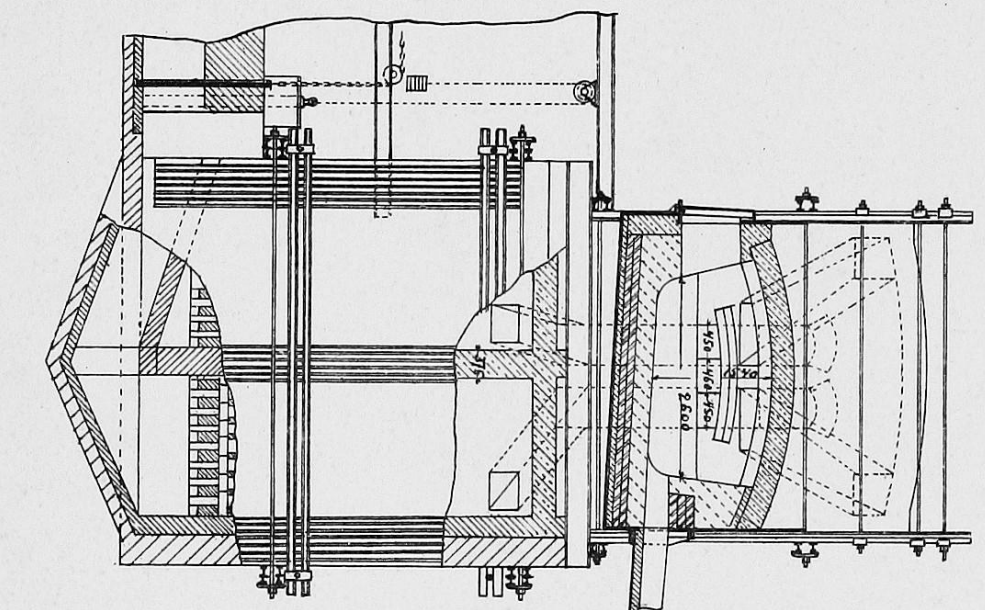


Фиг. 20.

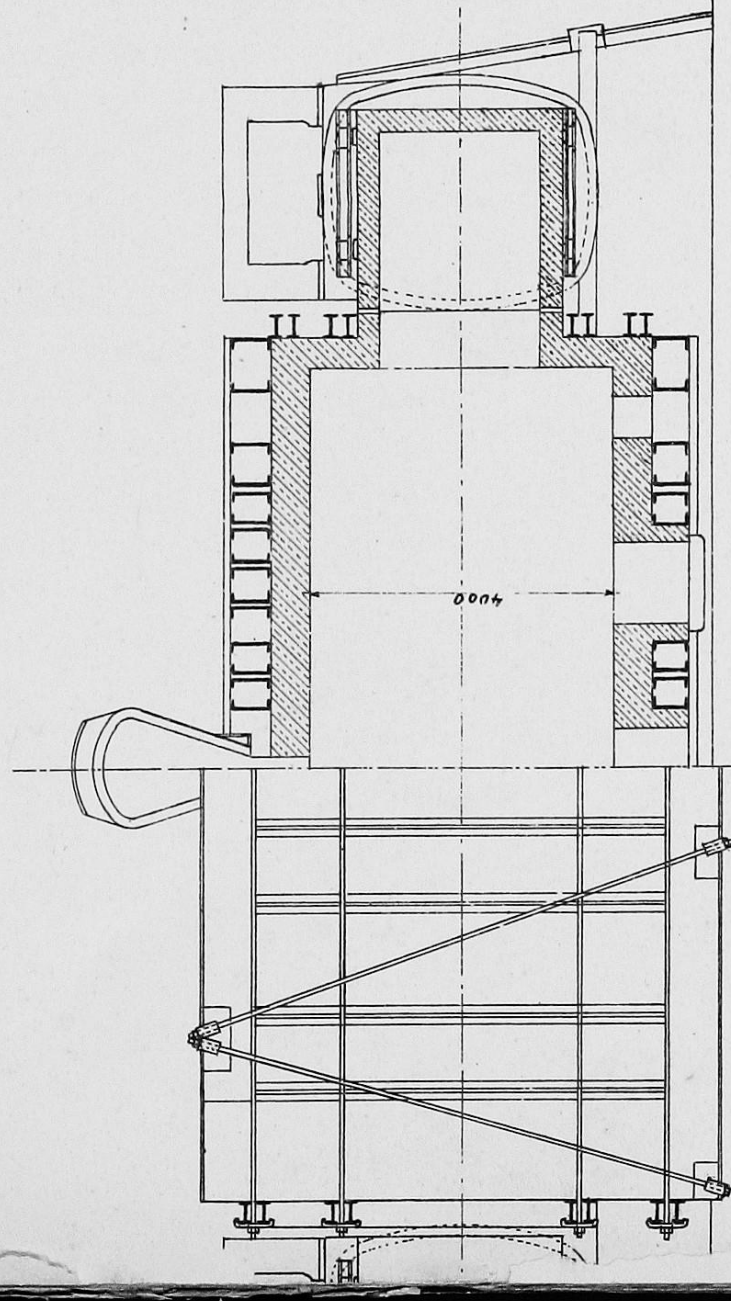
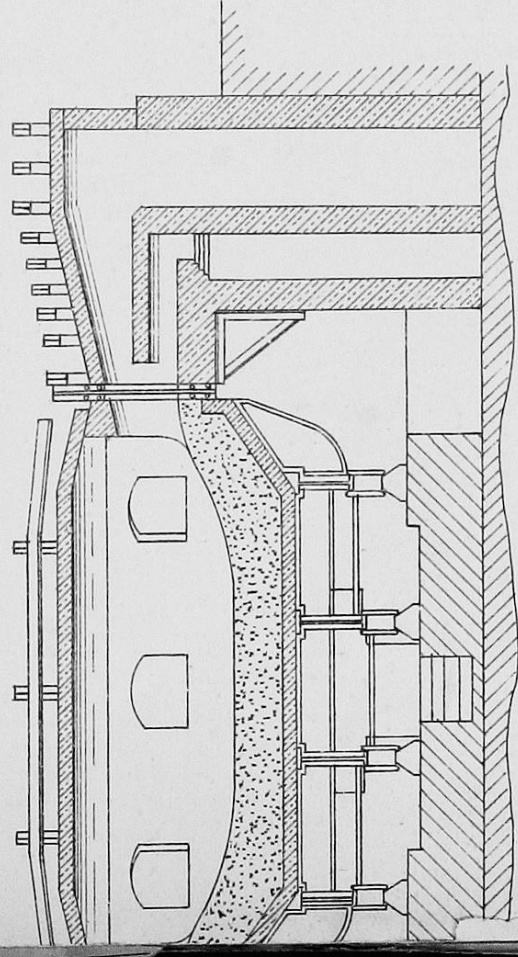
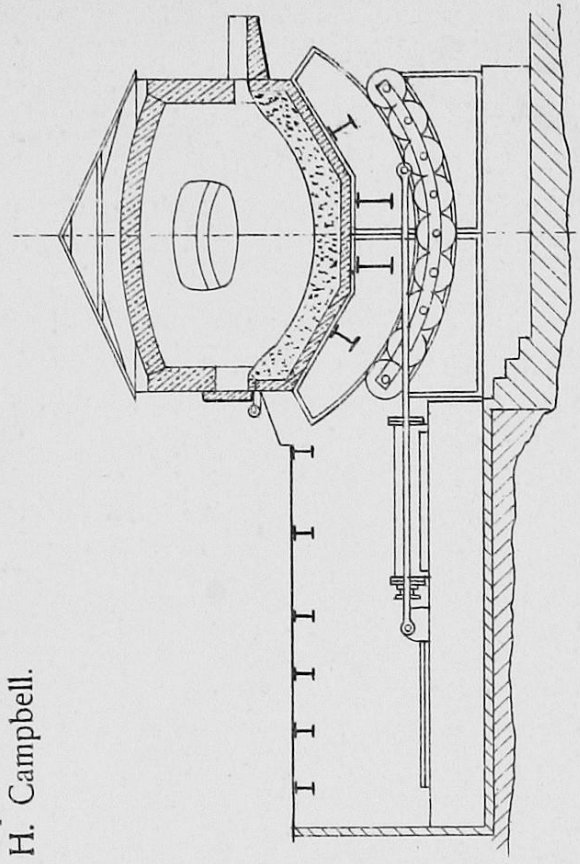




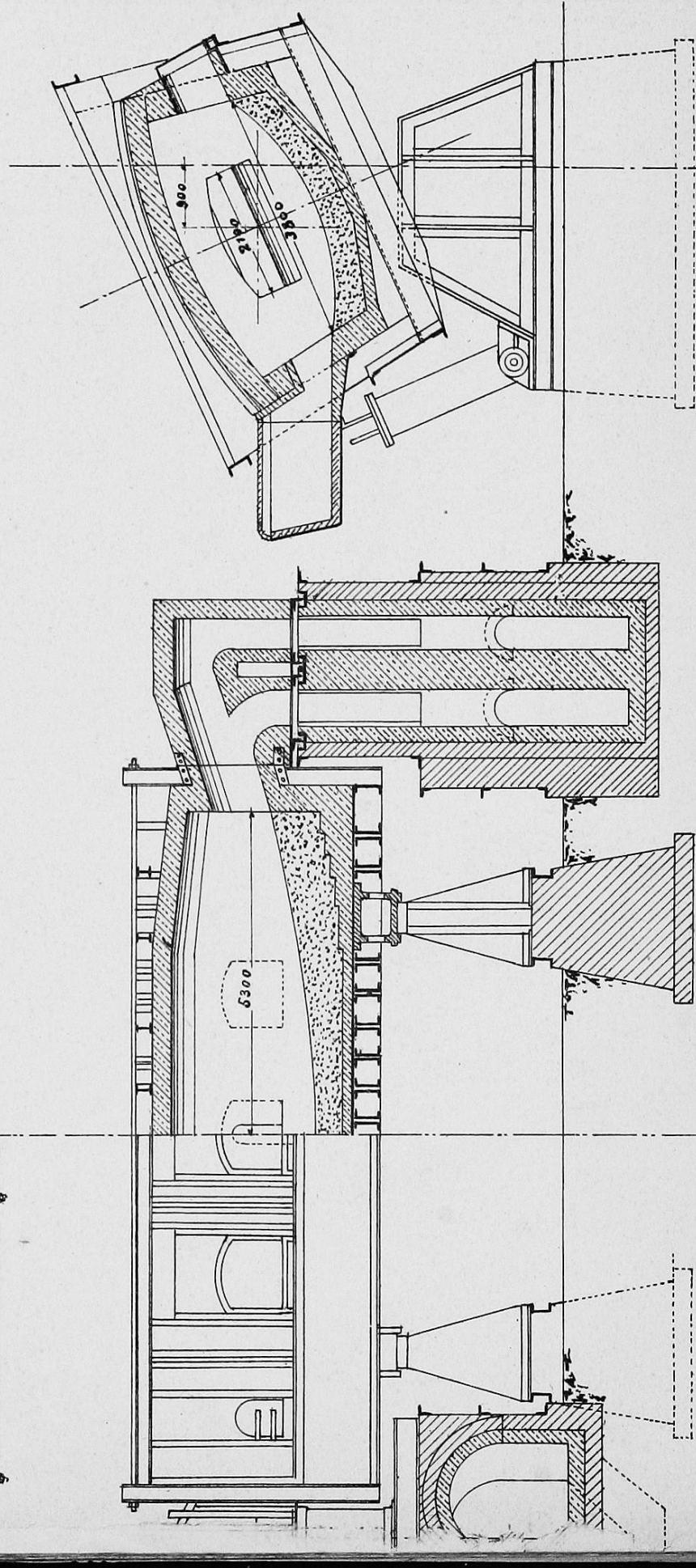
Печь завода Friedenshütte на 15 тоннъ
по проекту Schoenwaelder'a (1905 года)

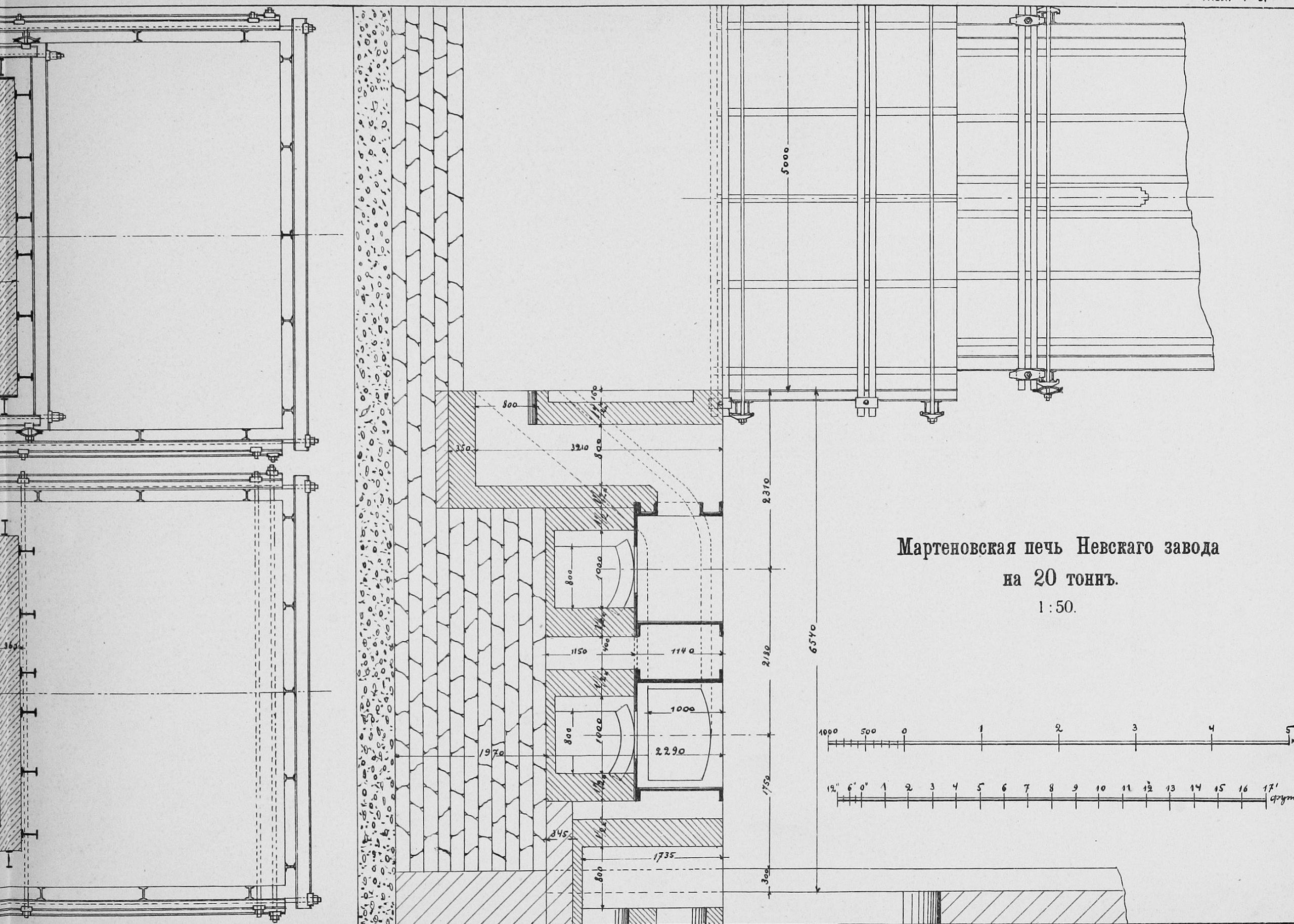


Вращающаяся мартеновская печь, проектированная
Н. W. Lash и построенная в 1890 г. Н. Н. Самбелл.

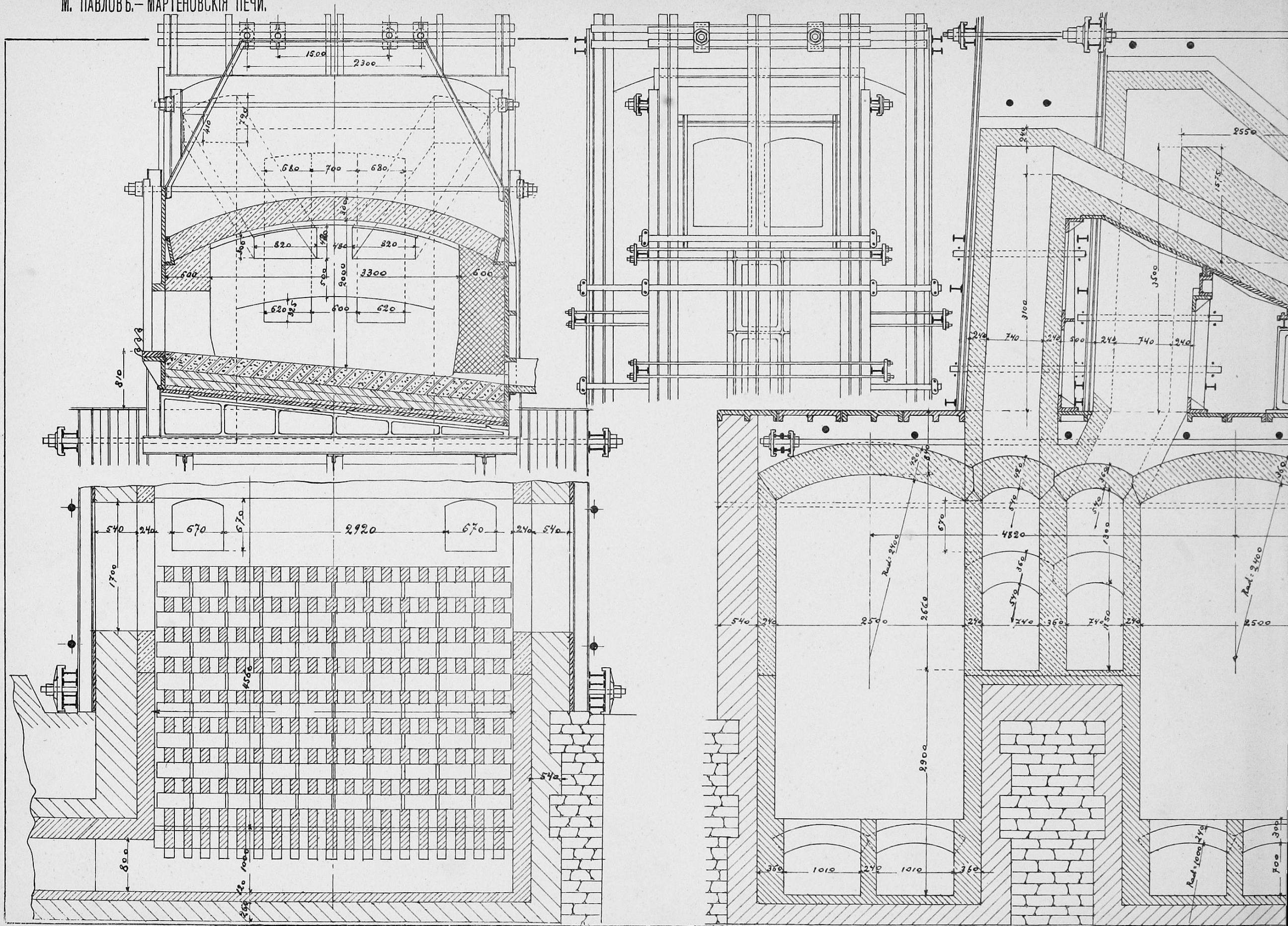


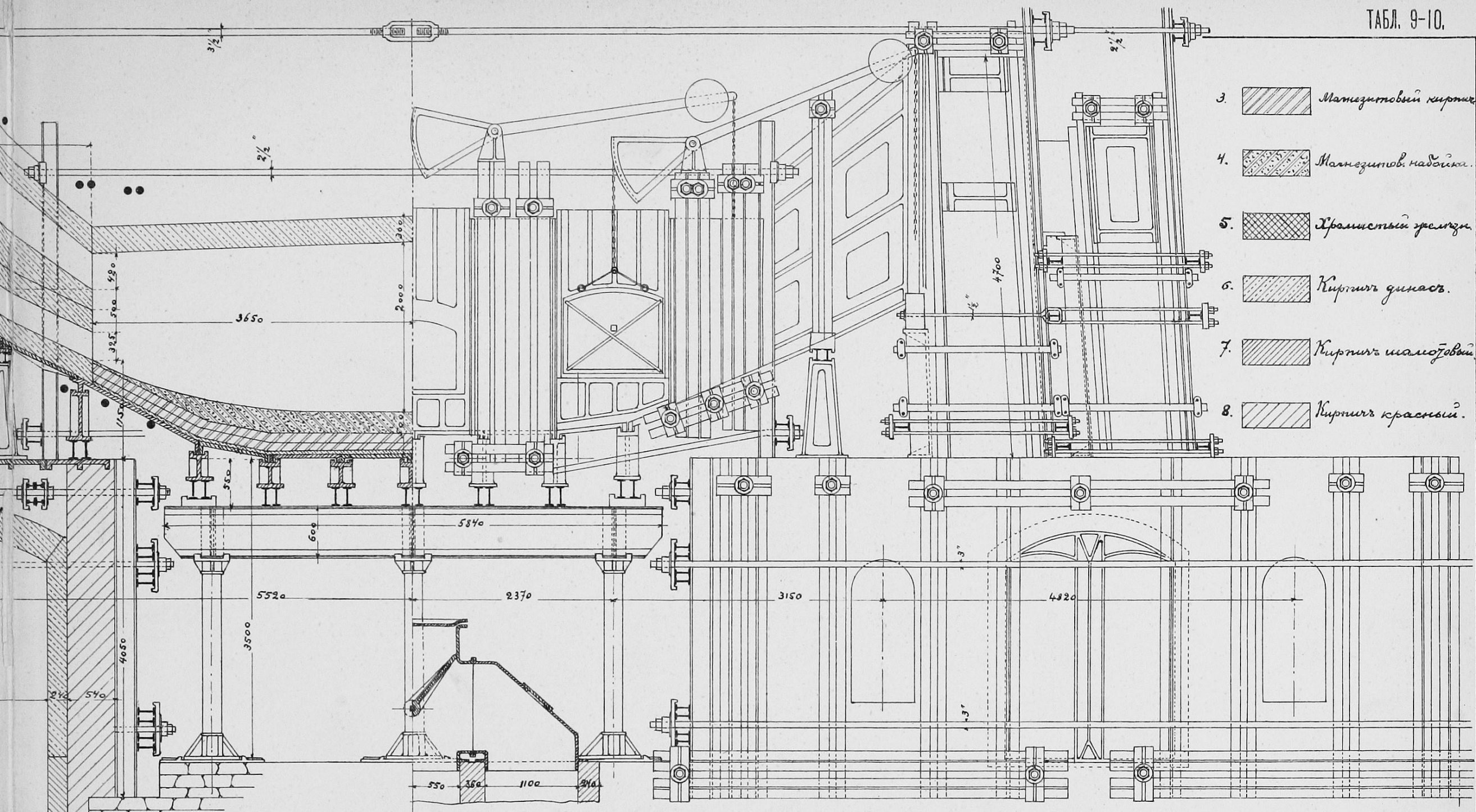
Мартеновская печь Wellman.
1 : 100.





М. ПАВЛОВЪ.—МАРТЕНОВСКІЯ ПЕЧИ.





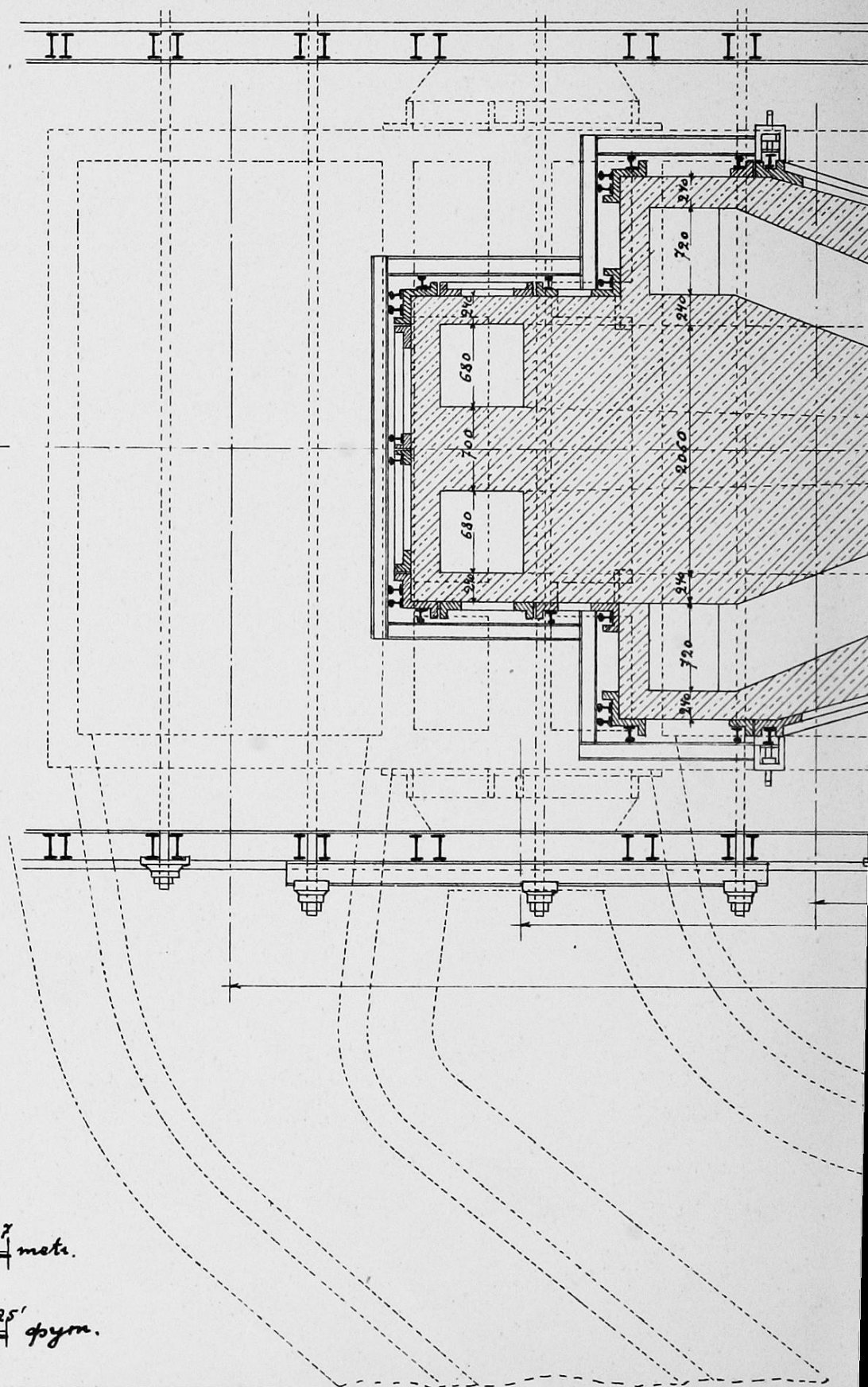
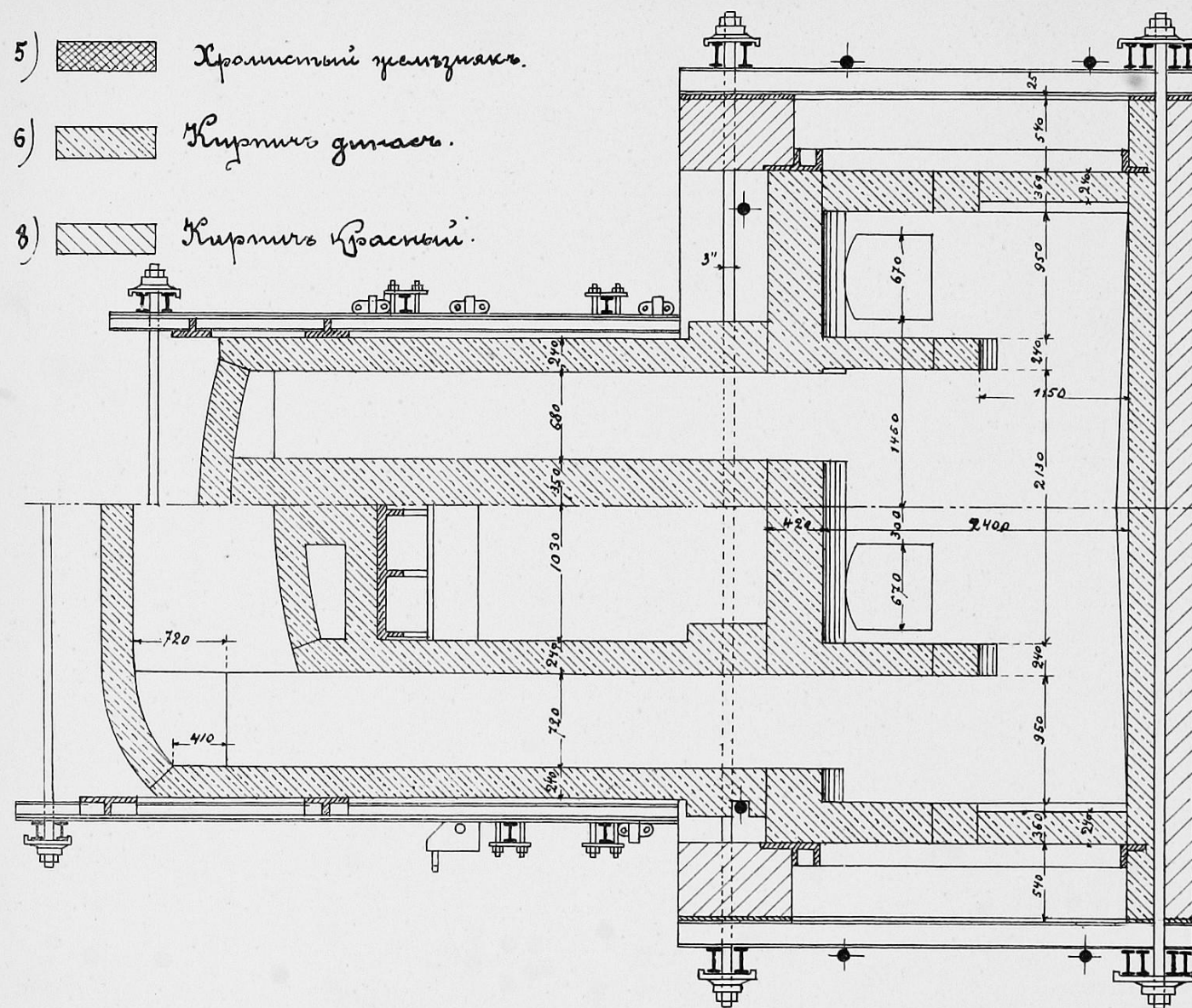
Мартеновская печь Кушвинского завода.

на 25 тоннъ.

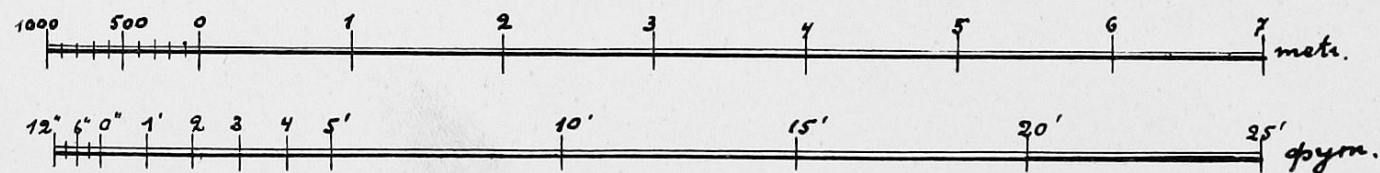
1:50

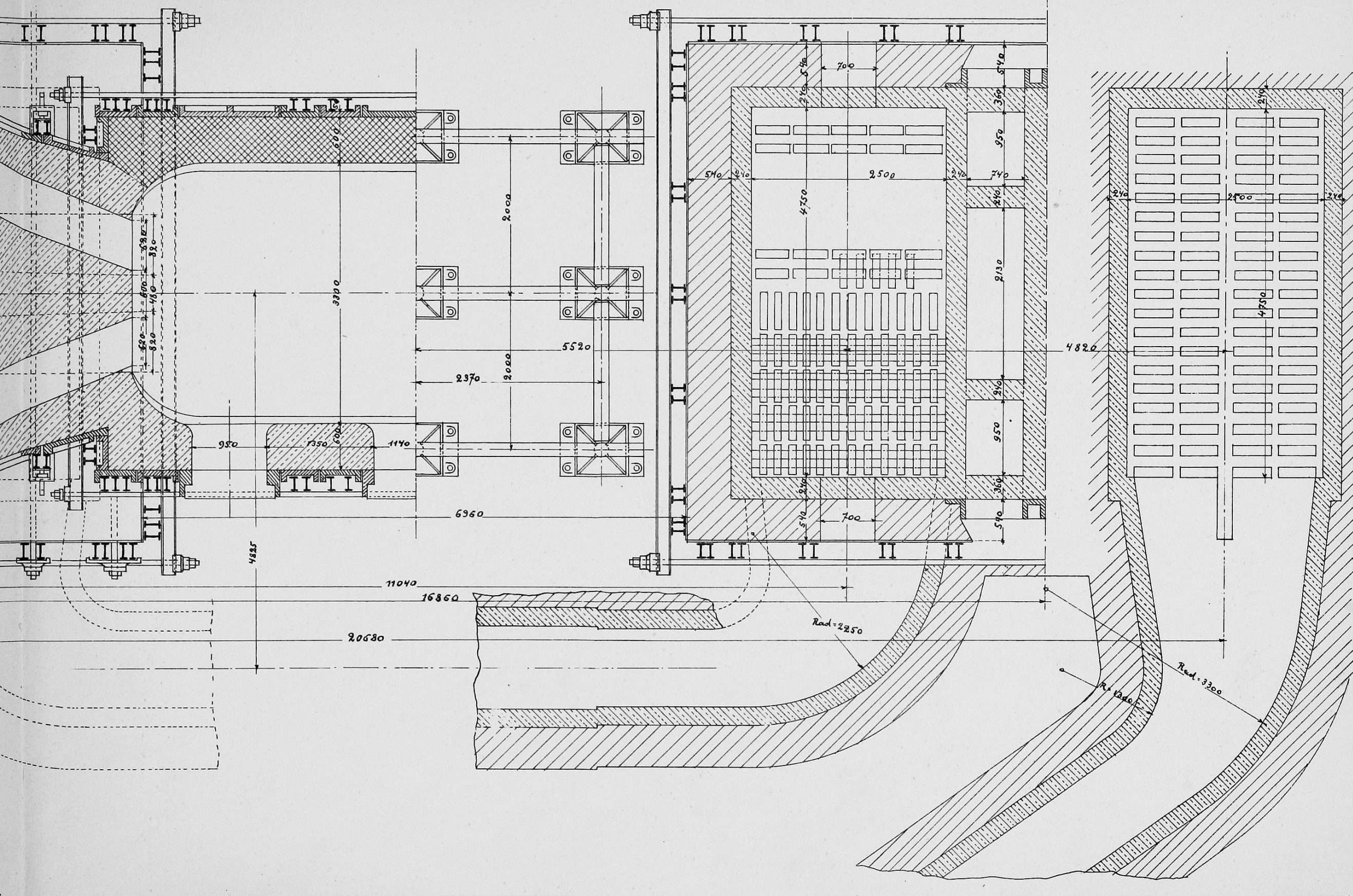
1000 500 0 1 2 3 4 5 6 метр.

12' 6" 0" 1 2 3 4 5' 10' 15' фут.

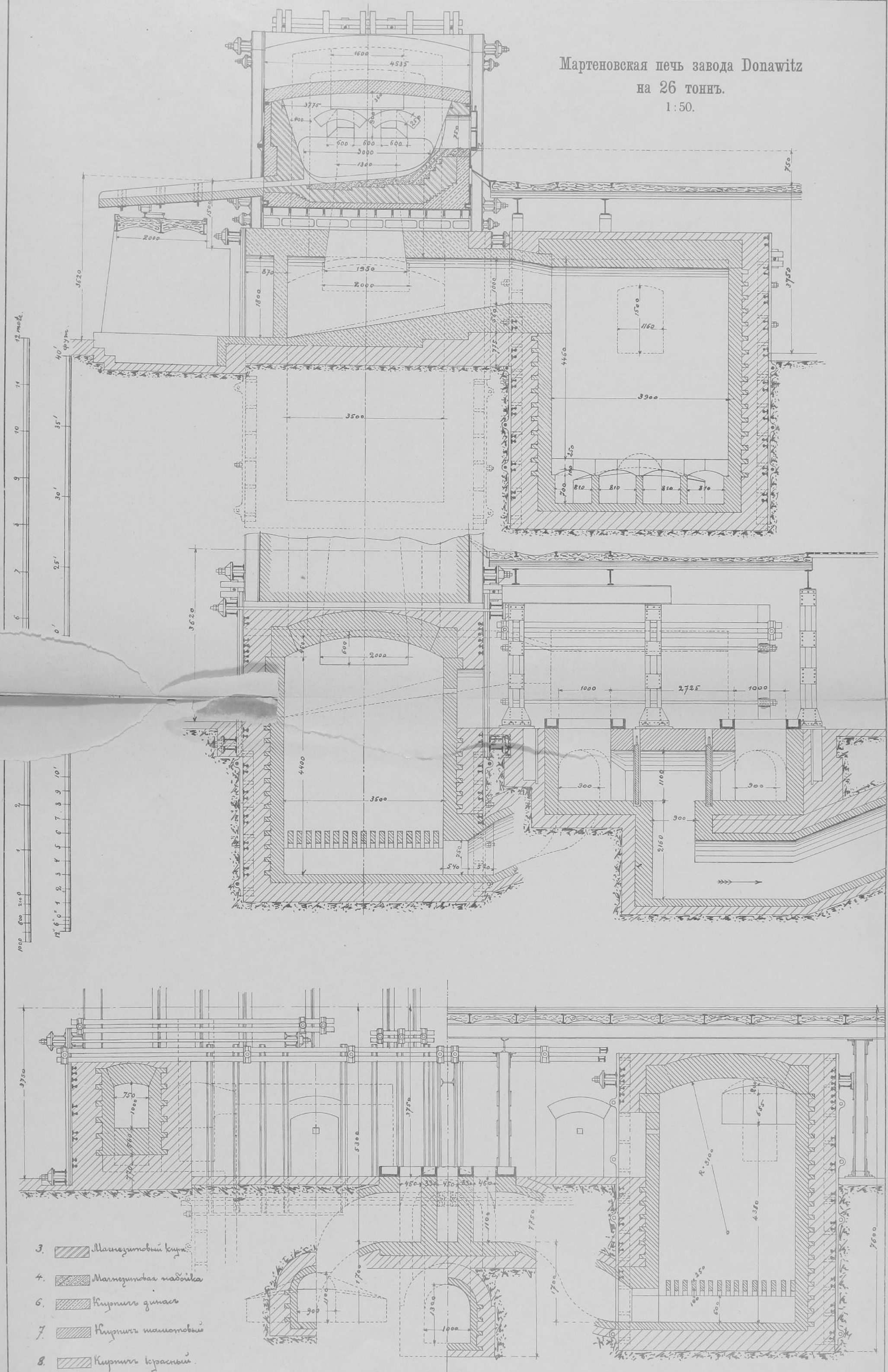


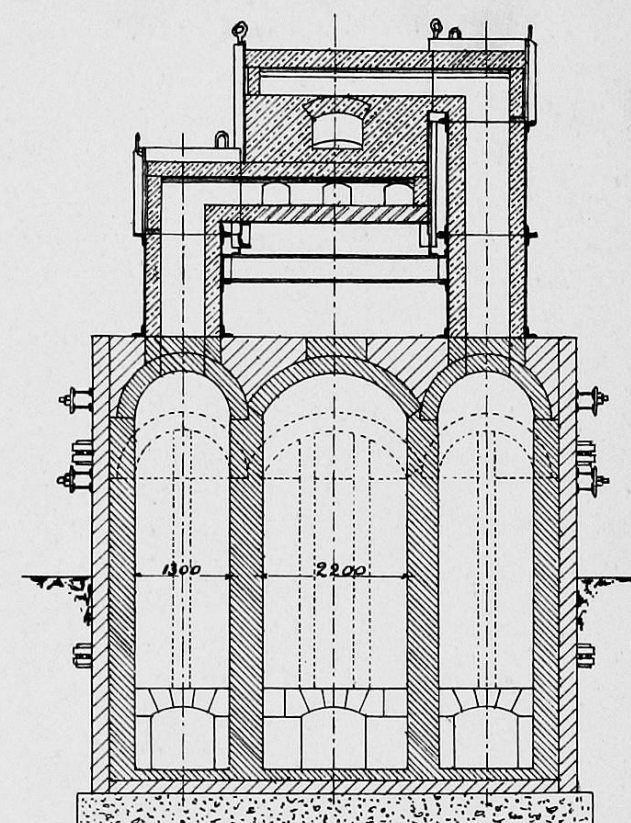
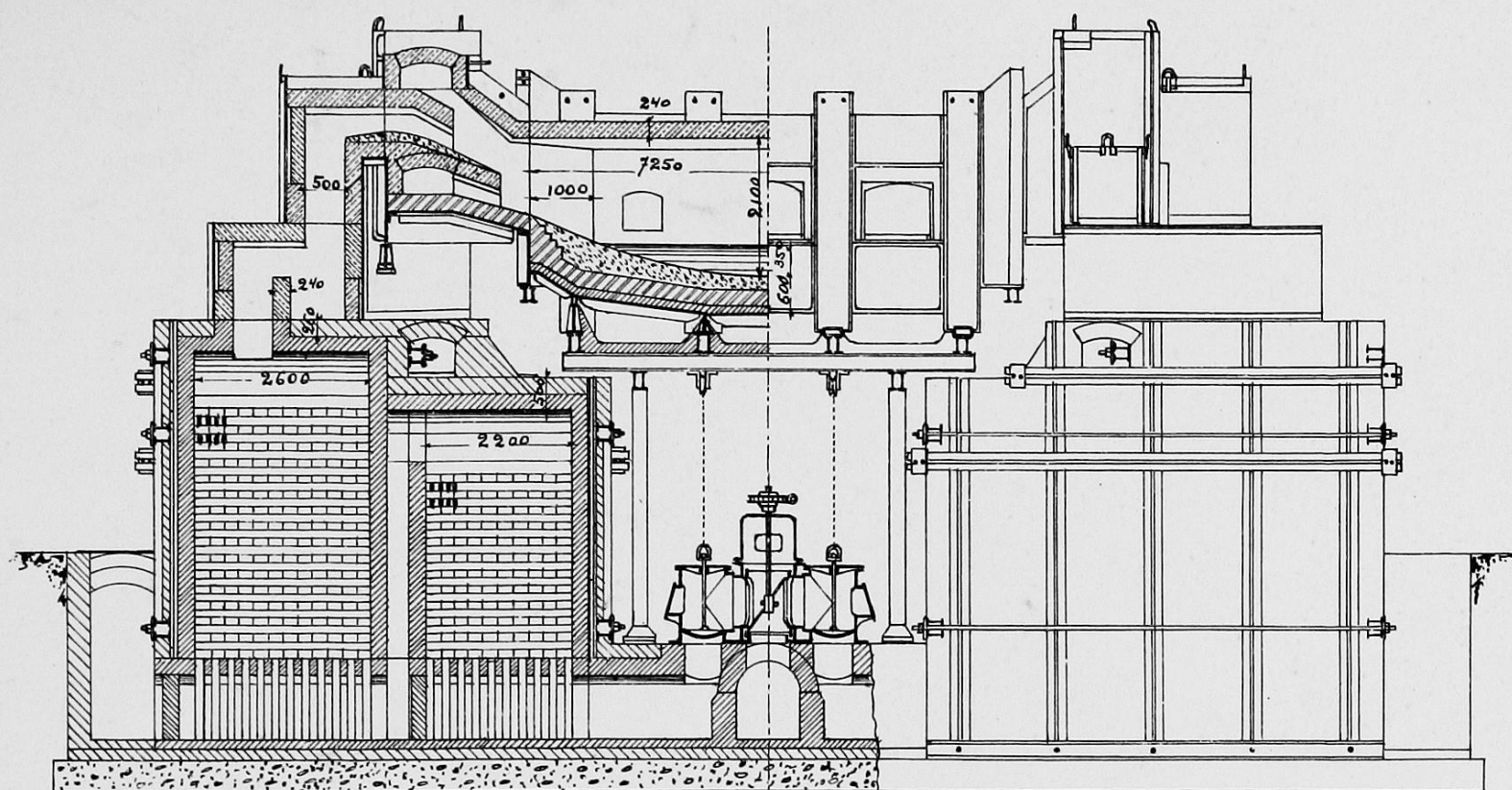
Мартеповская печь Кушвинскаго завода
на 25 тоннъ.
1:50.



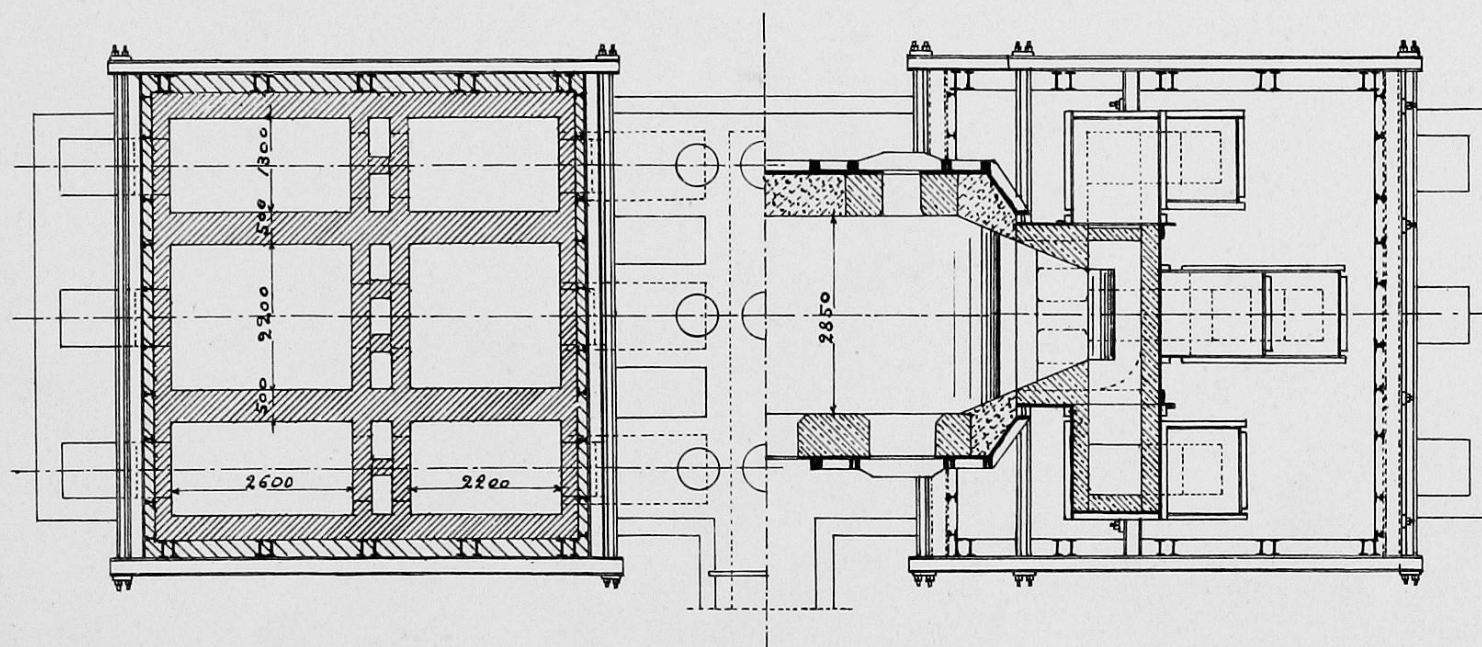


Мартеновская печь завода Donawitz
на 26 тоннъ.
1:50.





Мартеновская печь Defays
на 20 тоннъ.



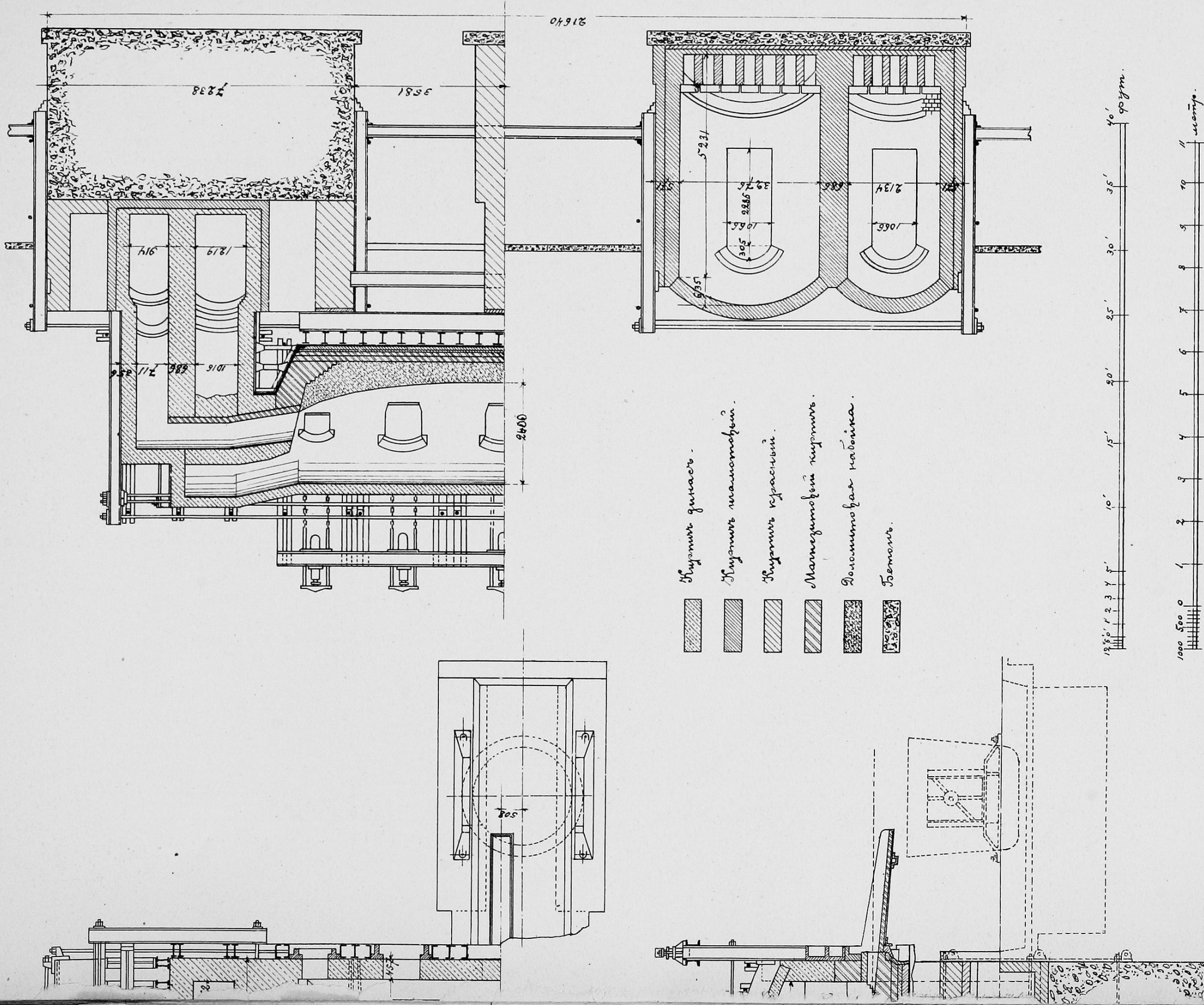
	Доломитовая набивка.		Кирпич шамот.
	Магнезитовый кирпичъ		Кирпичъ красный
	Кирпичъ dinasъ.		Бетонъ.

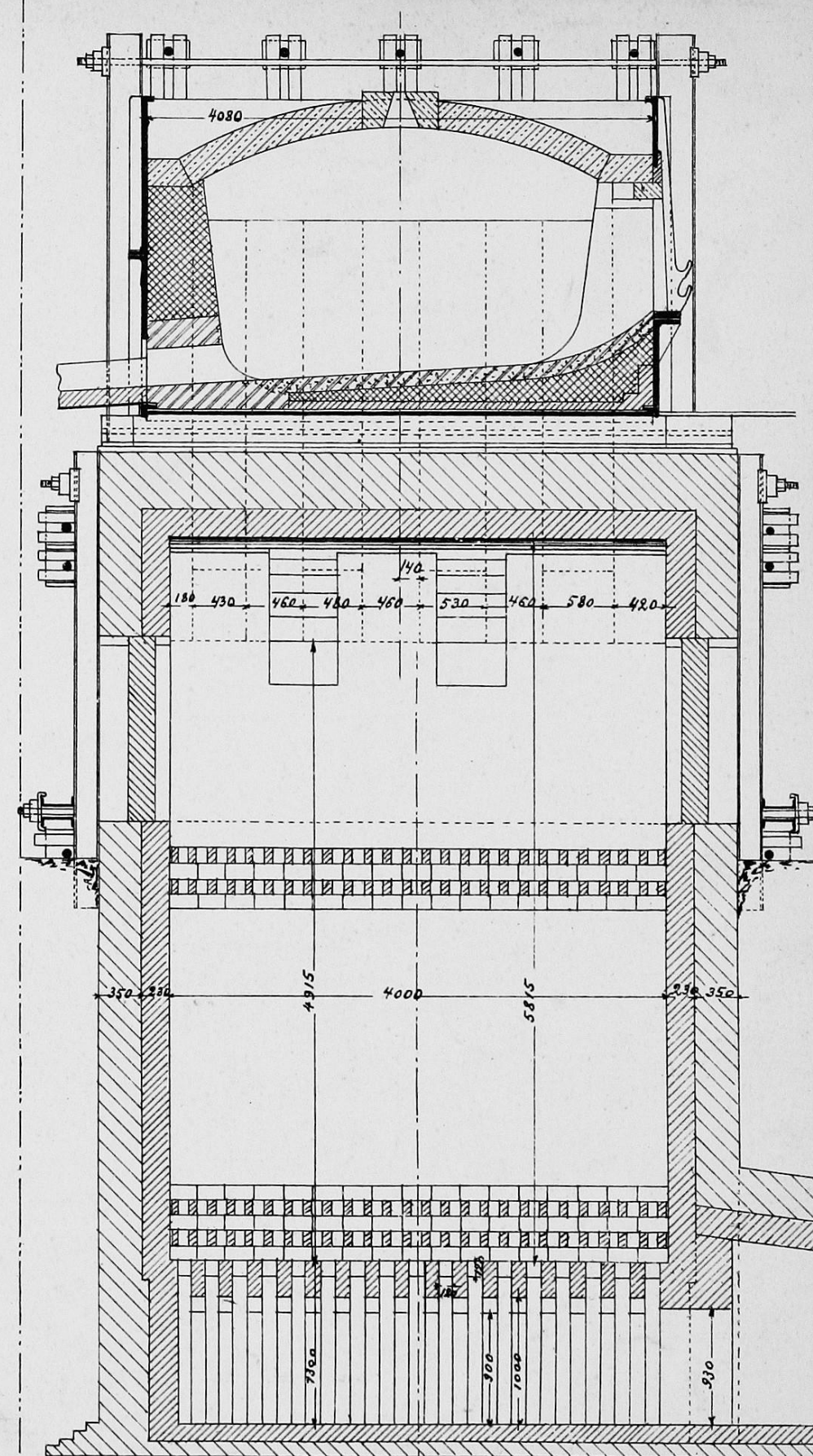
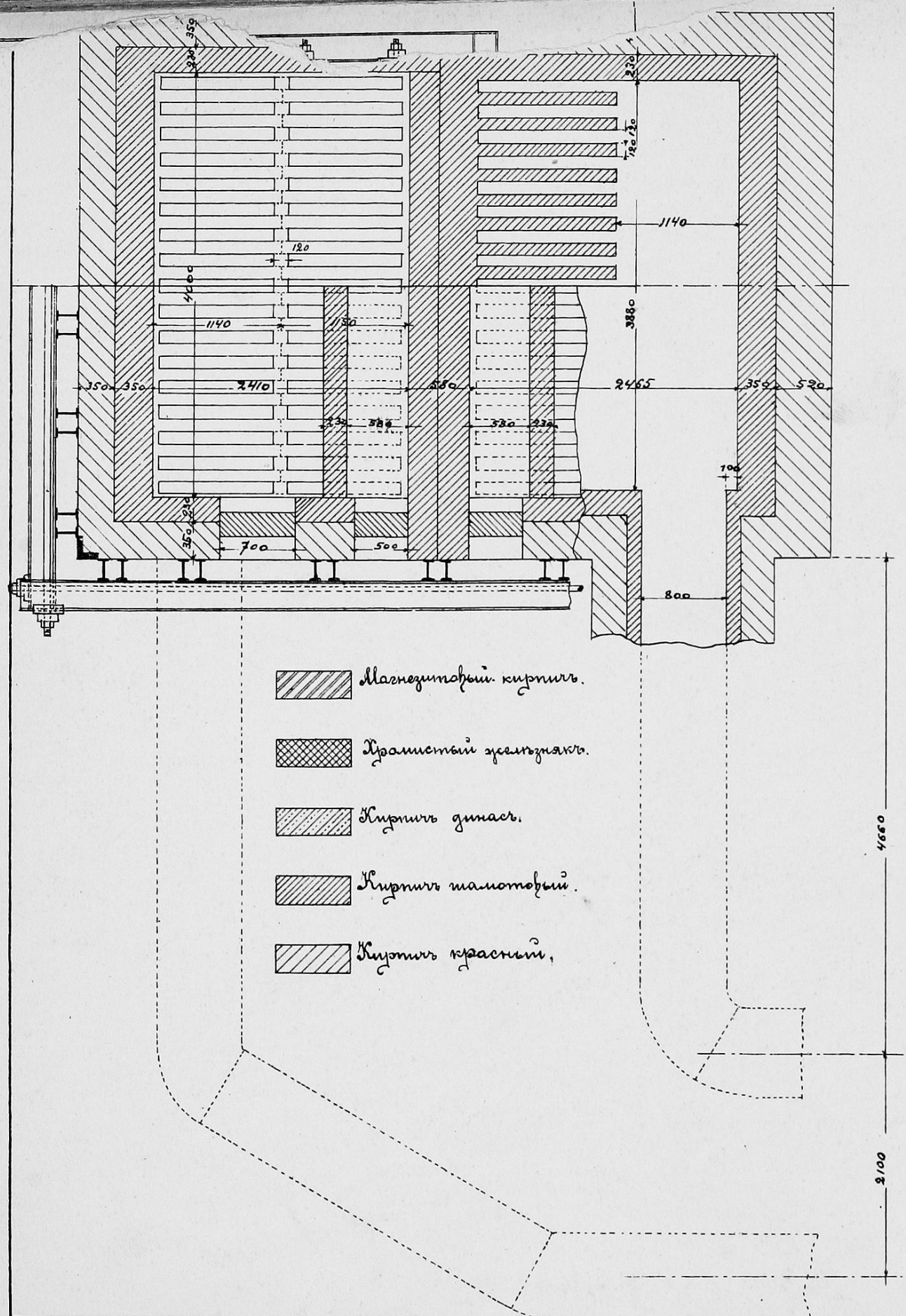
Technical drawing of a ship's hull cross-section, showing internal structure, deck, and various components. The drawing includes dimensions and labels for different parts of the hull.

Key dimensions and labels:

- $\phi = 1524$ (Diameter of a circular component)
- $\phi = 1524$ (Diameter of a circular component)
- 4827 (Length dimension)
- 7925 (Length dimension)
- 3048 (Length dimension)
- 4267 (Length dimension)
- 2400 (Length dimension)
- 651 (Length dimension)

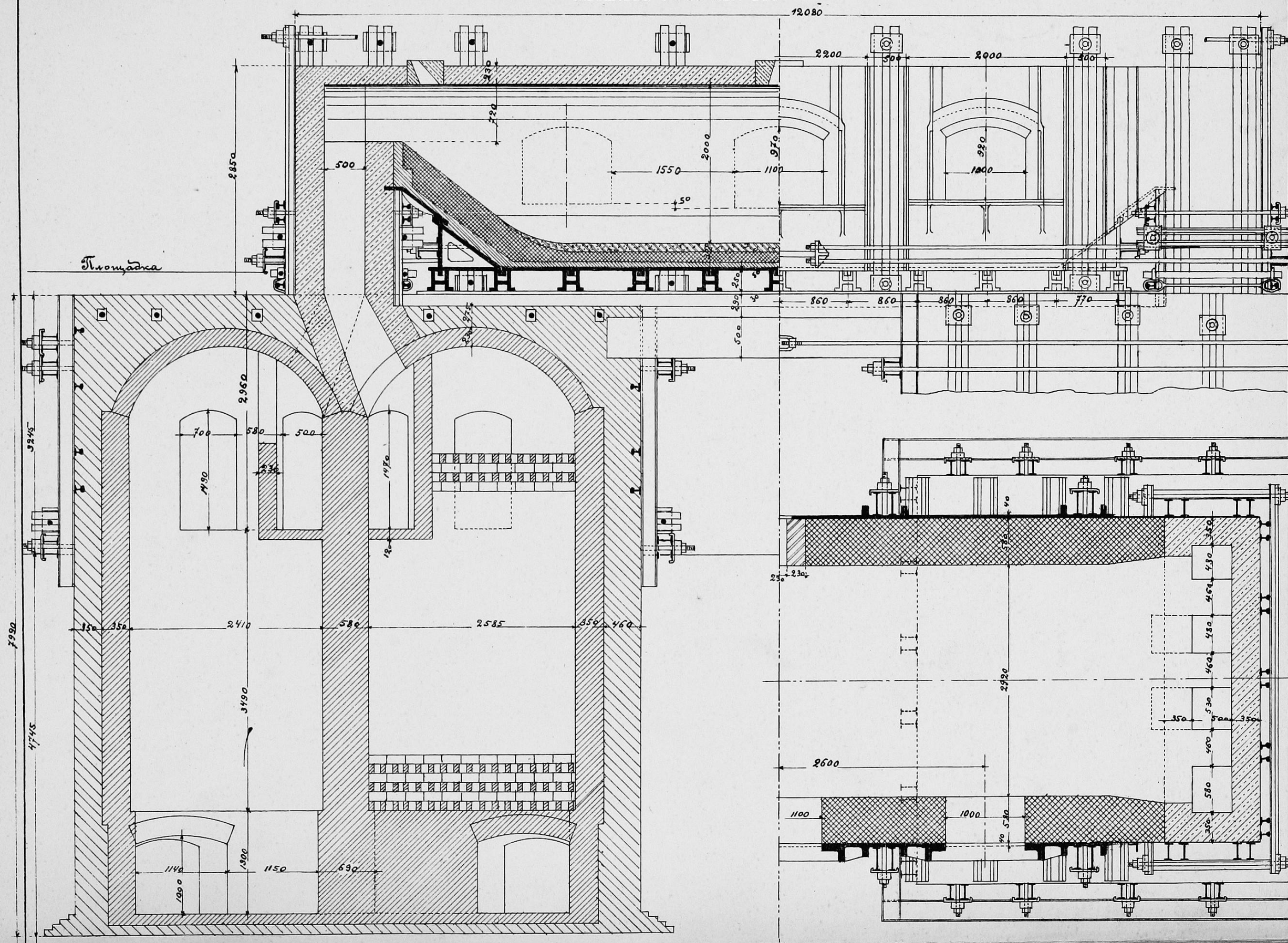
The drawing shows a complex internal structure with various layers, including a deck, hull plating, and internal stiffeners. The hull is shown in a cross-section view, with the internal structure and components clearly visible. The drawing is a technical illustration, likely for engineering or construction purposes.





Мартеповская печь Сормовскаго завода на 25 тоннъ.

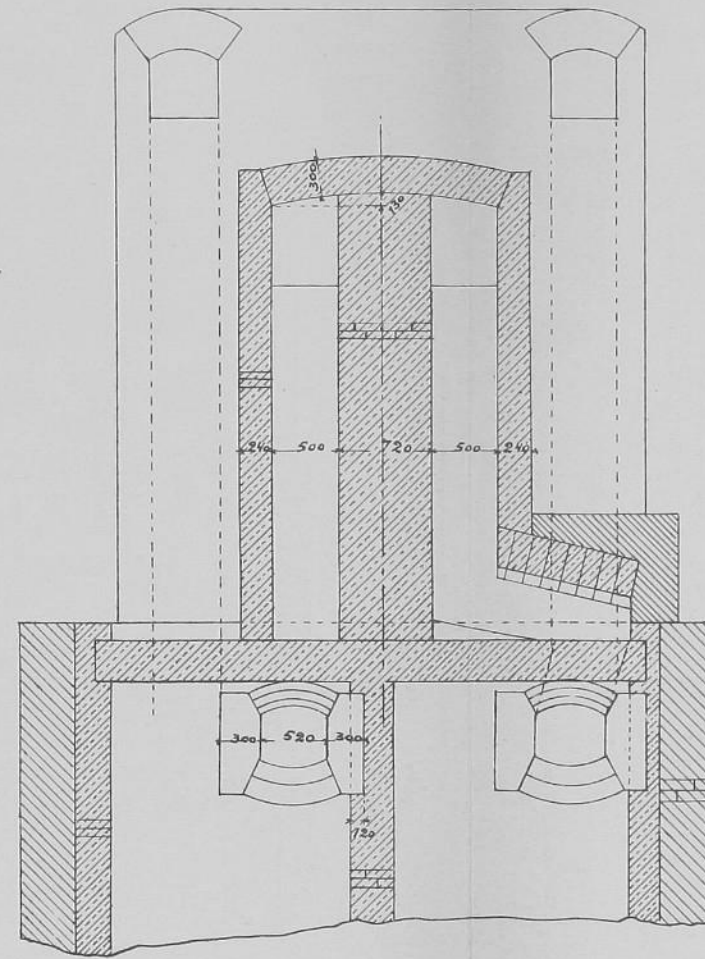
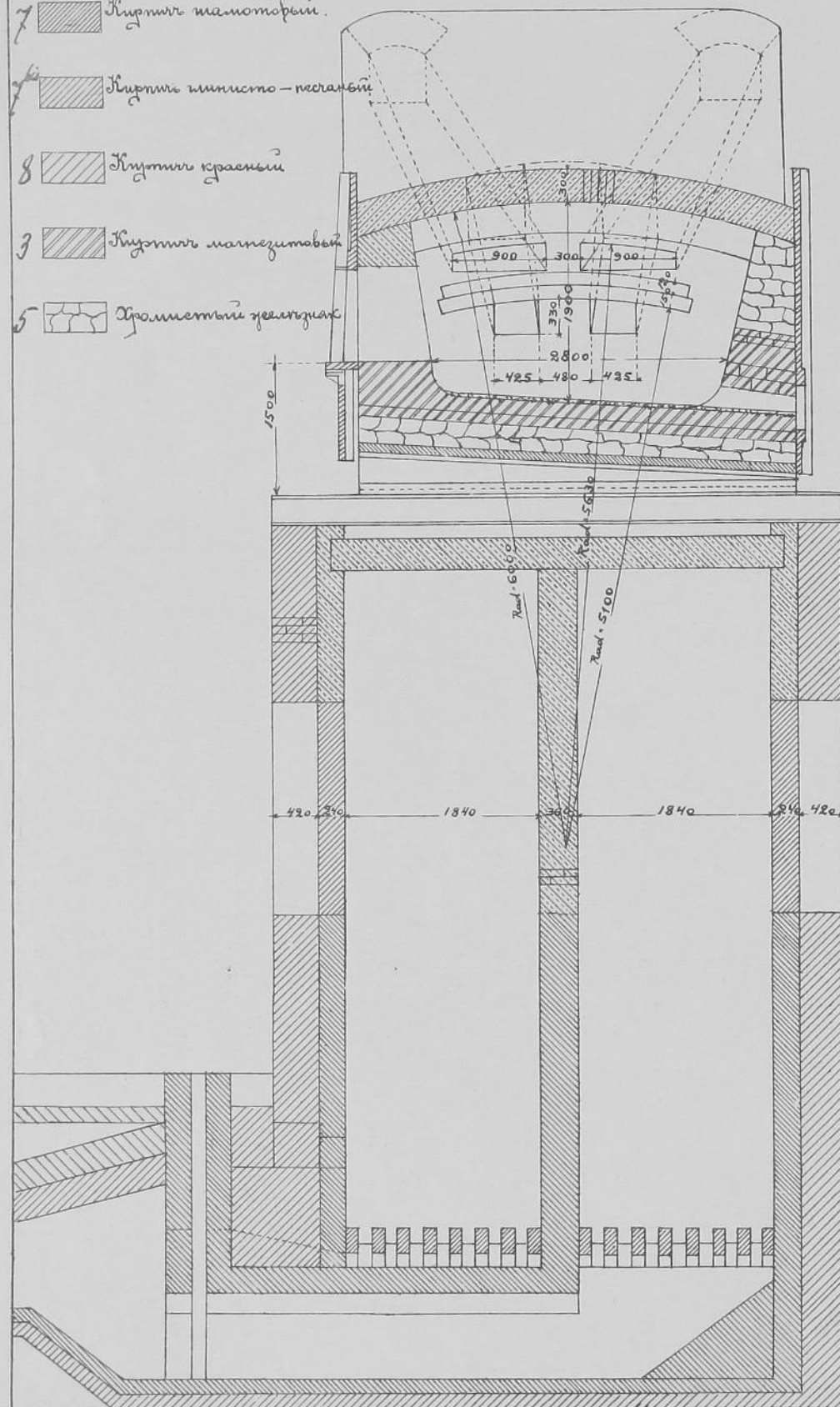
Масштабъ 1 : 50 нат. вел.



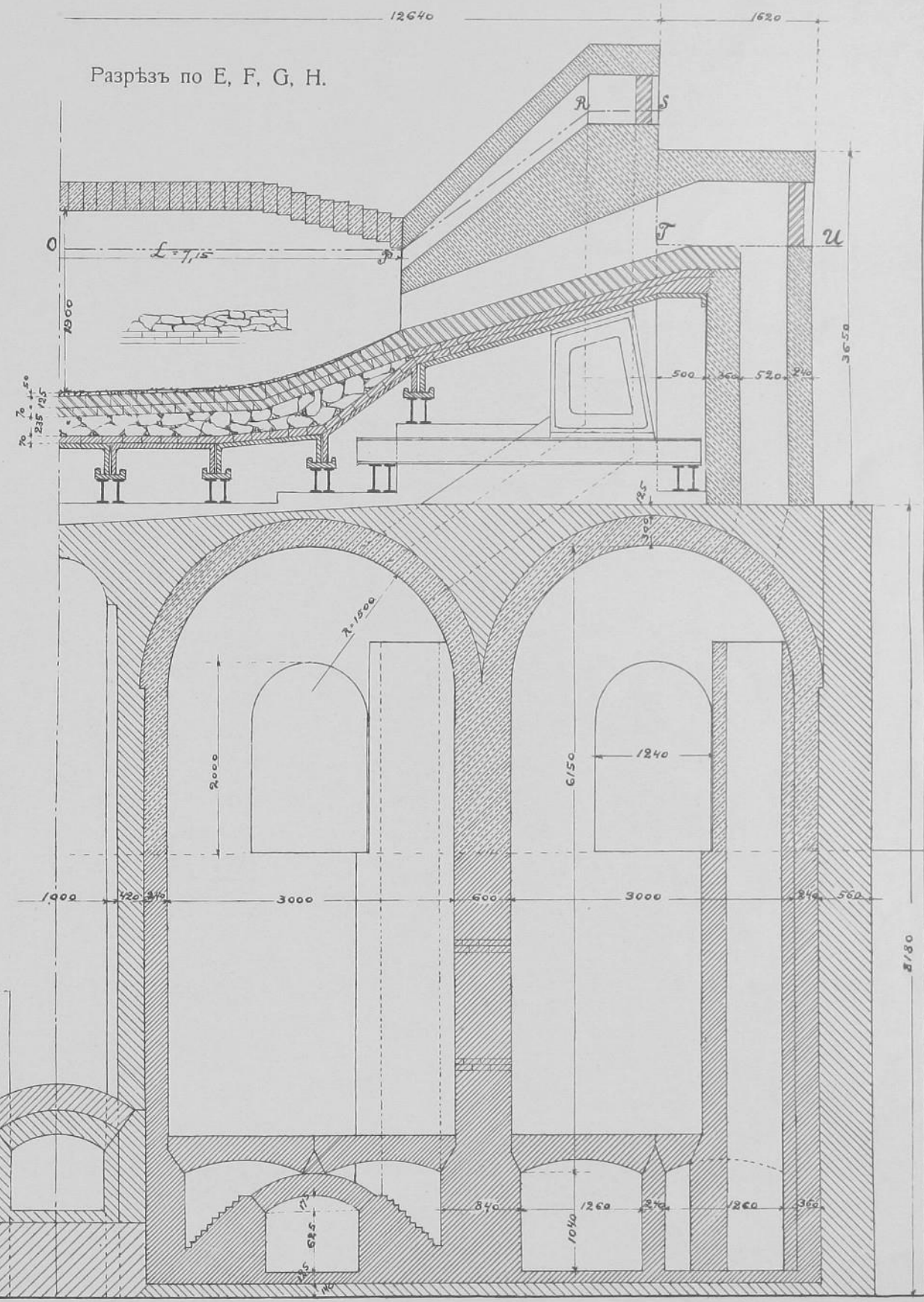
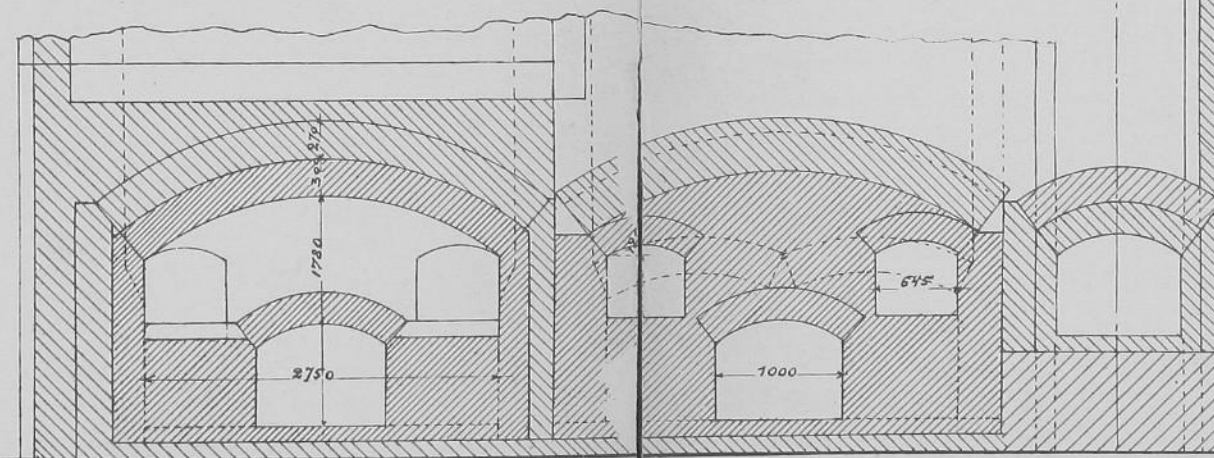
Огнеупорная кладка 20 тон. мартеновской печи.

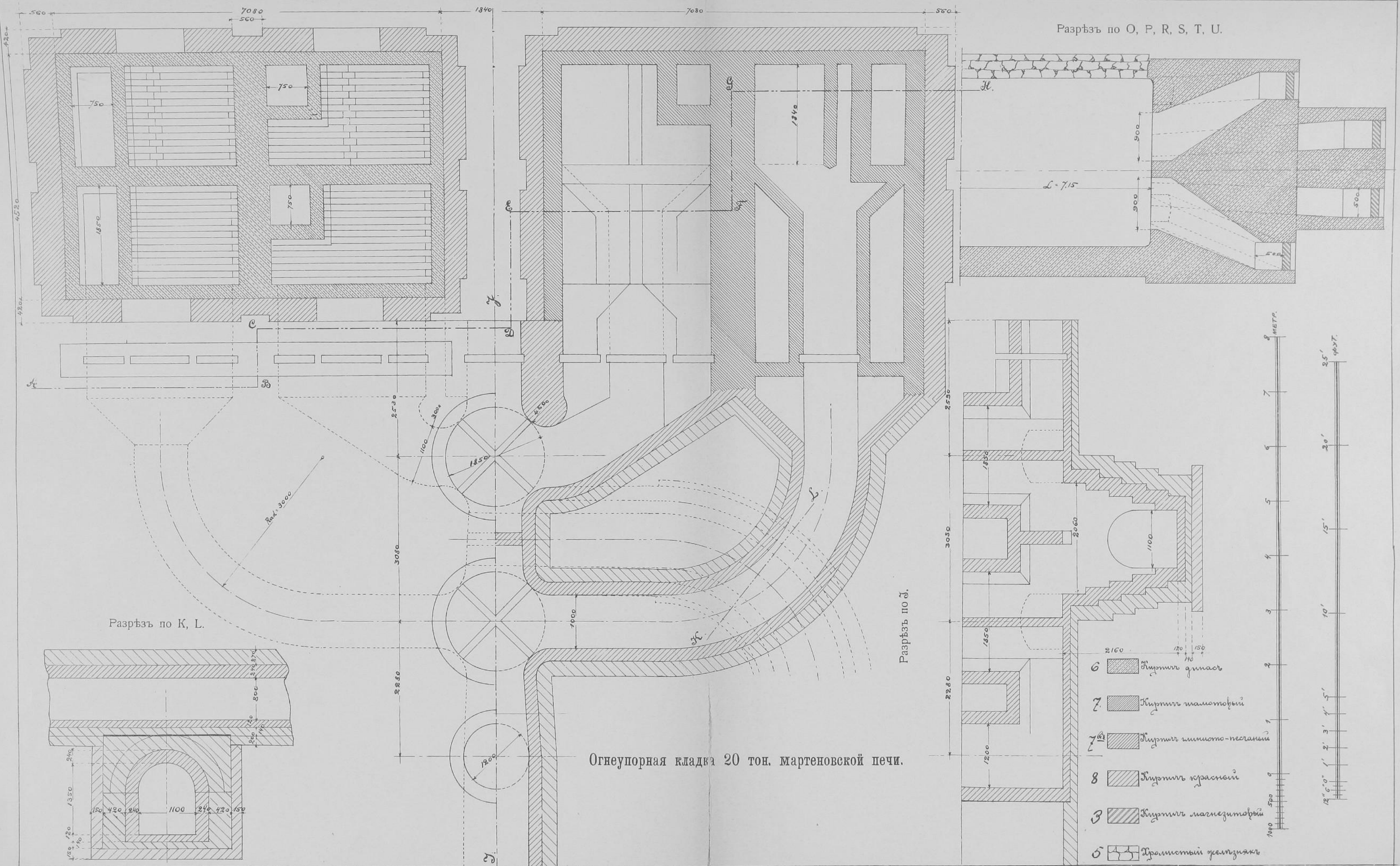


- 6 Кирпичъ динасъ.
- 7 Кирпичъ шамотовый.
- 8 Кирпичъ шпиксто-песчаный.
- 9 Кирпичъ красный.
- 3 Кирпичъ магнезитовый.
- 5 Гранитный щебень.



Разрѣзъ по А, В, С, D.

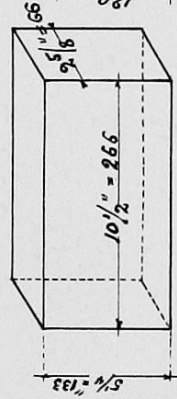




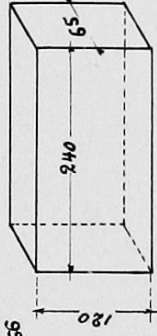
Огнеупорная кладка мартеновскихъ печей.

Нормальный кирпичъ.

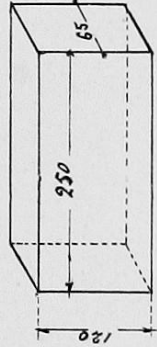
Русскій.



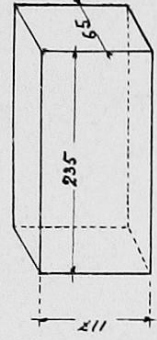
Французскій.



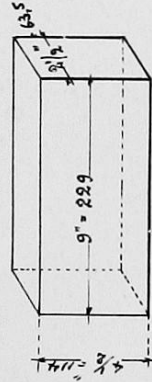
Германскій.



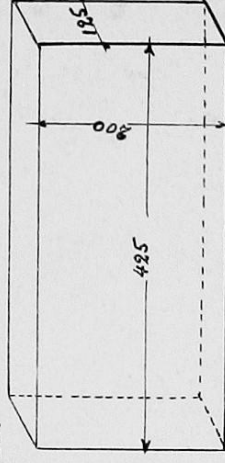
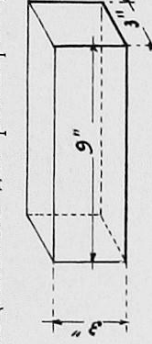
Англійскій.



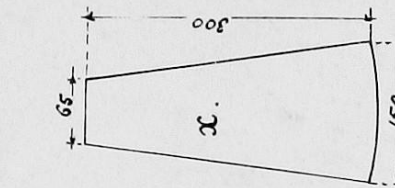
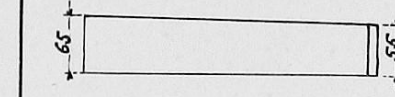
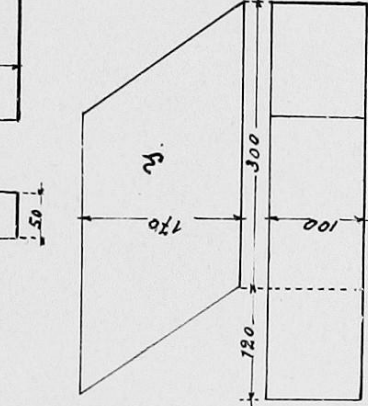
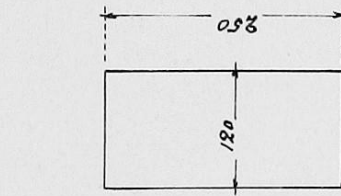
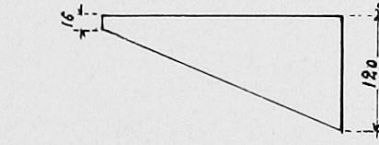
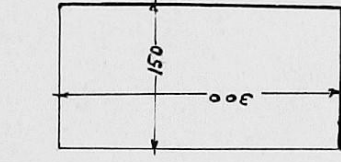
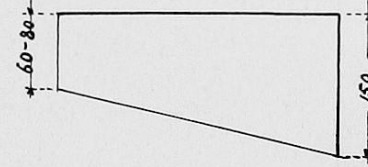
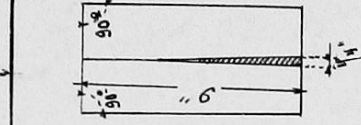
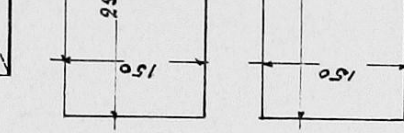
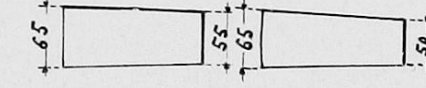
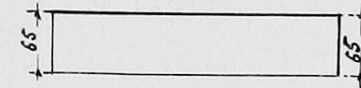
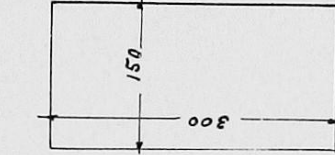
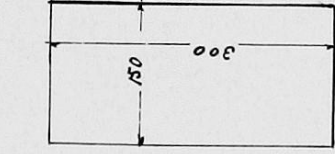
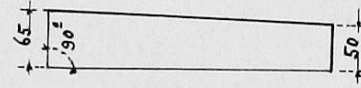
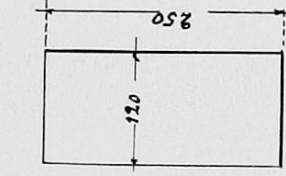
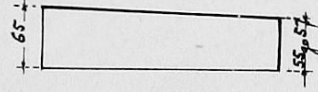
Американскій.



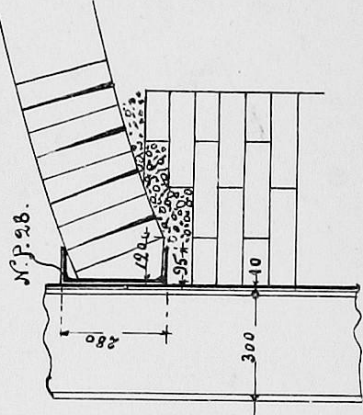
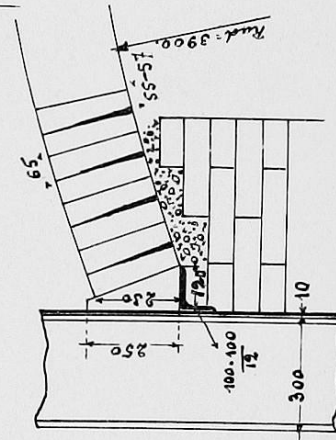
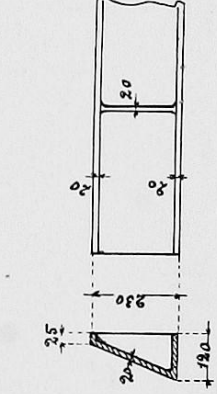
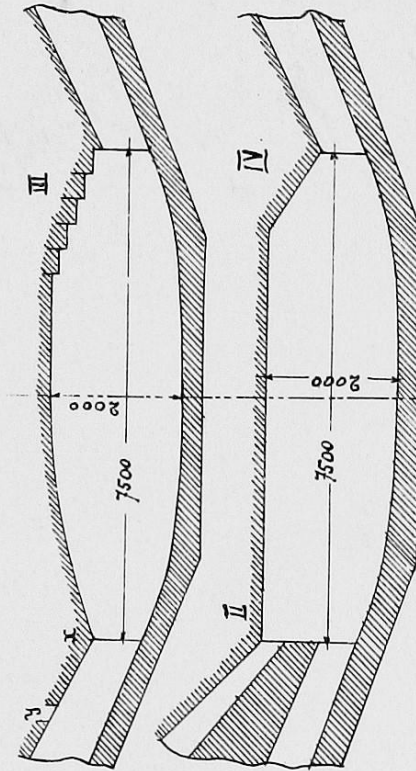
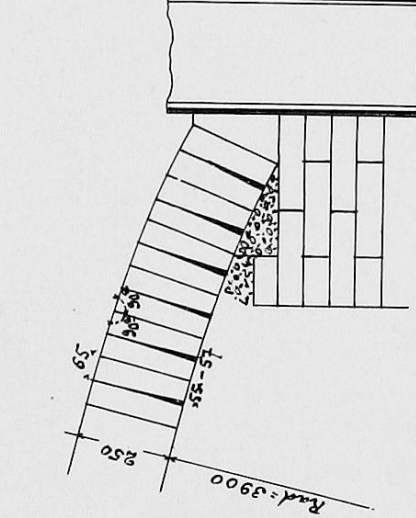
Спеціальный для регенераторовъ.

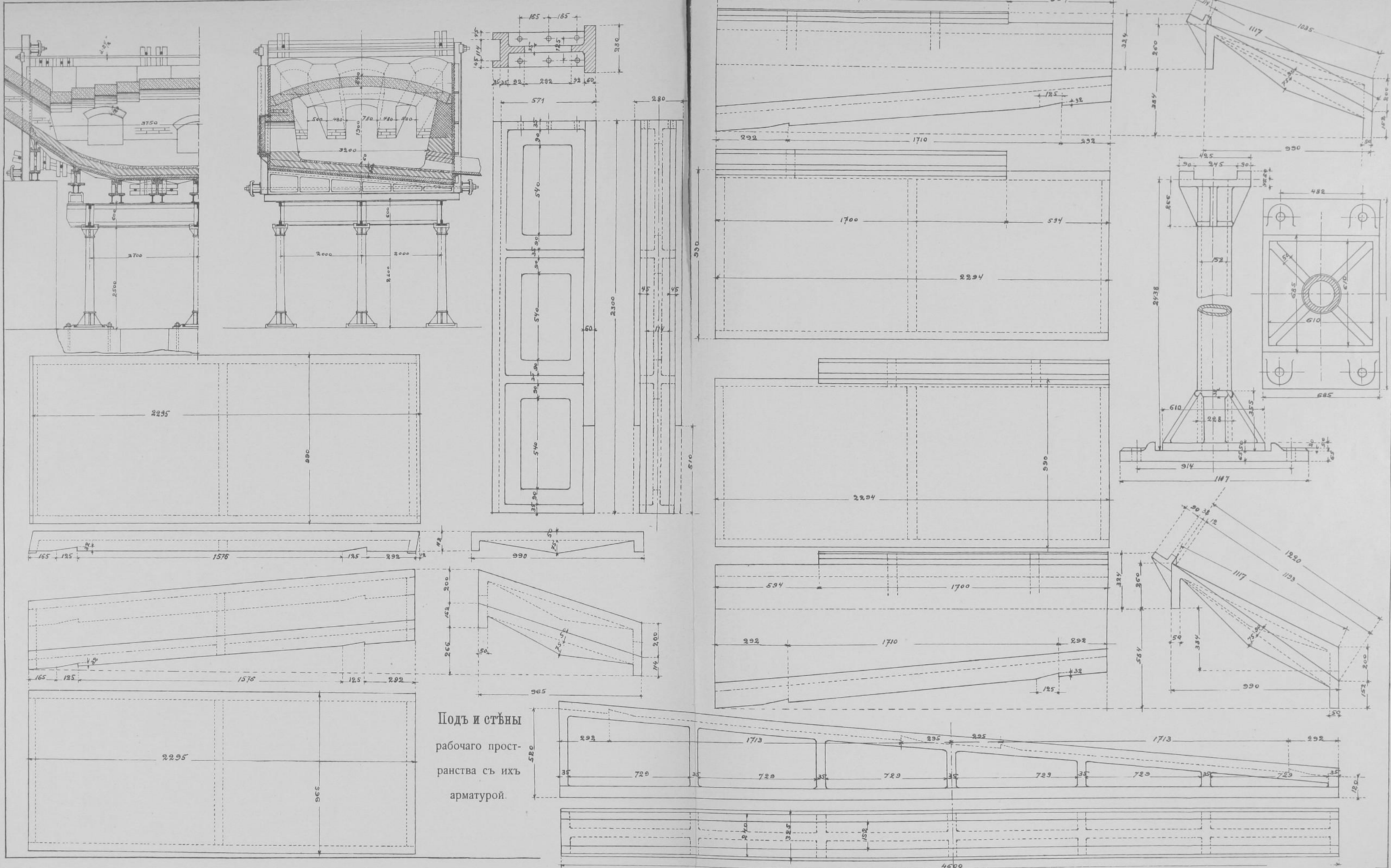


Сводный кирпичъ.

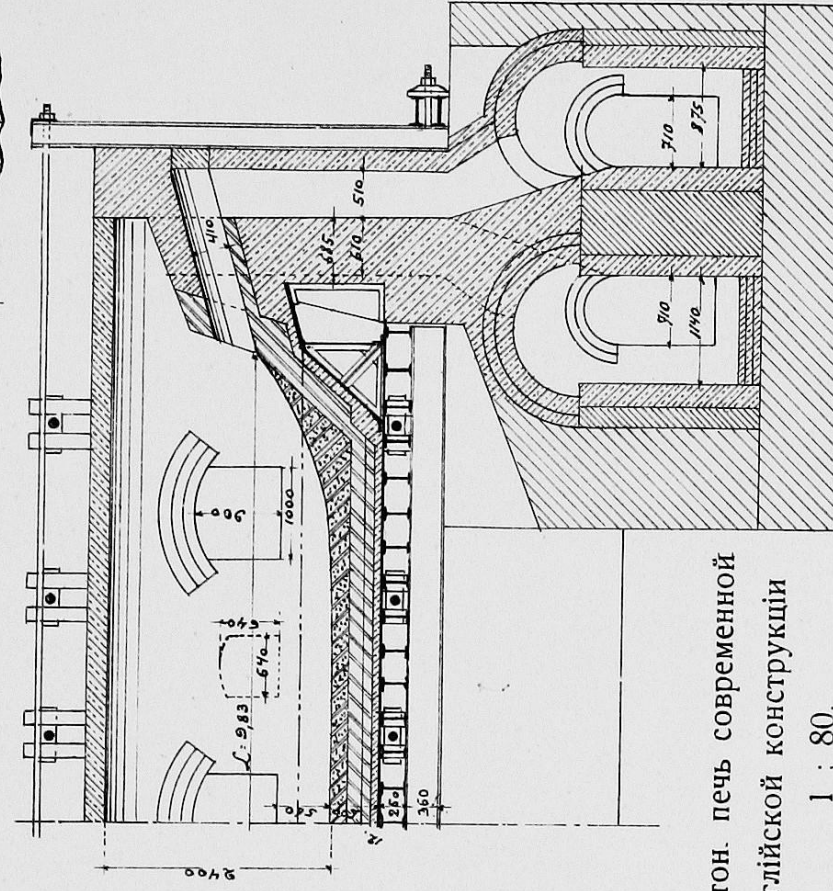
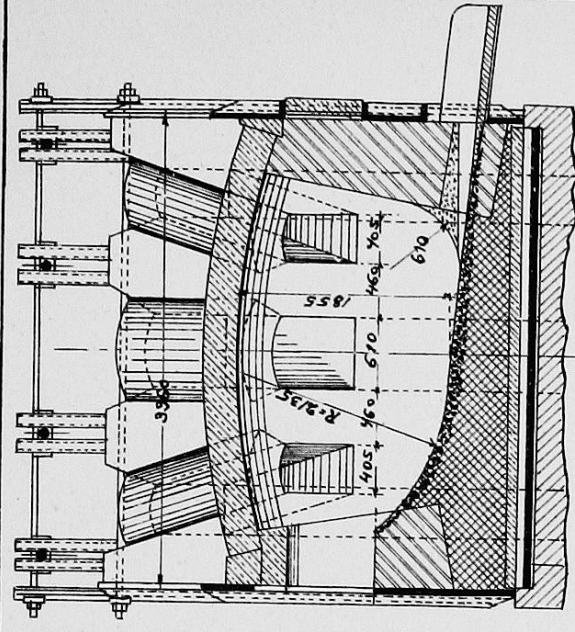


Сводъ.

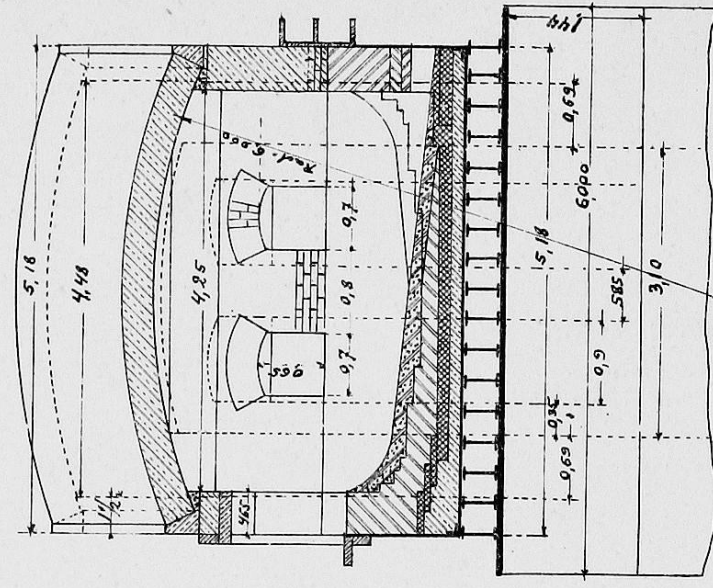




1 : 64.

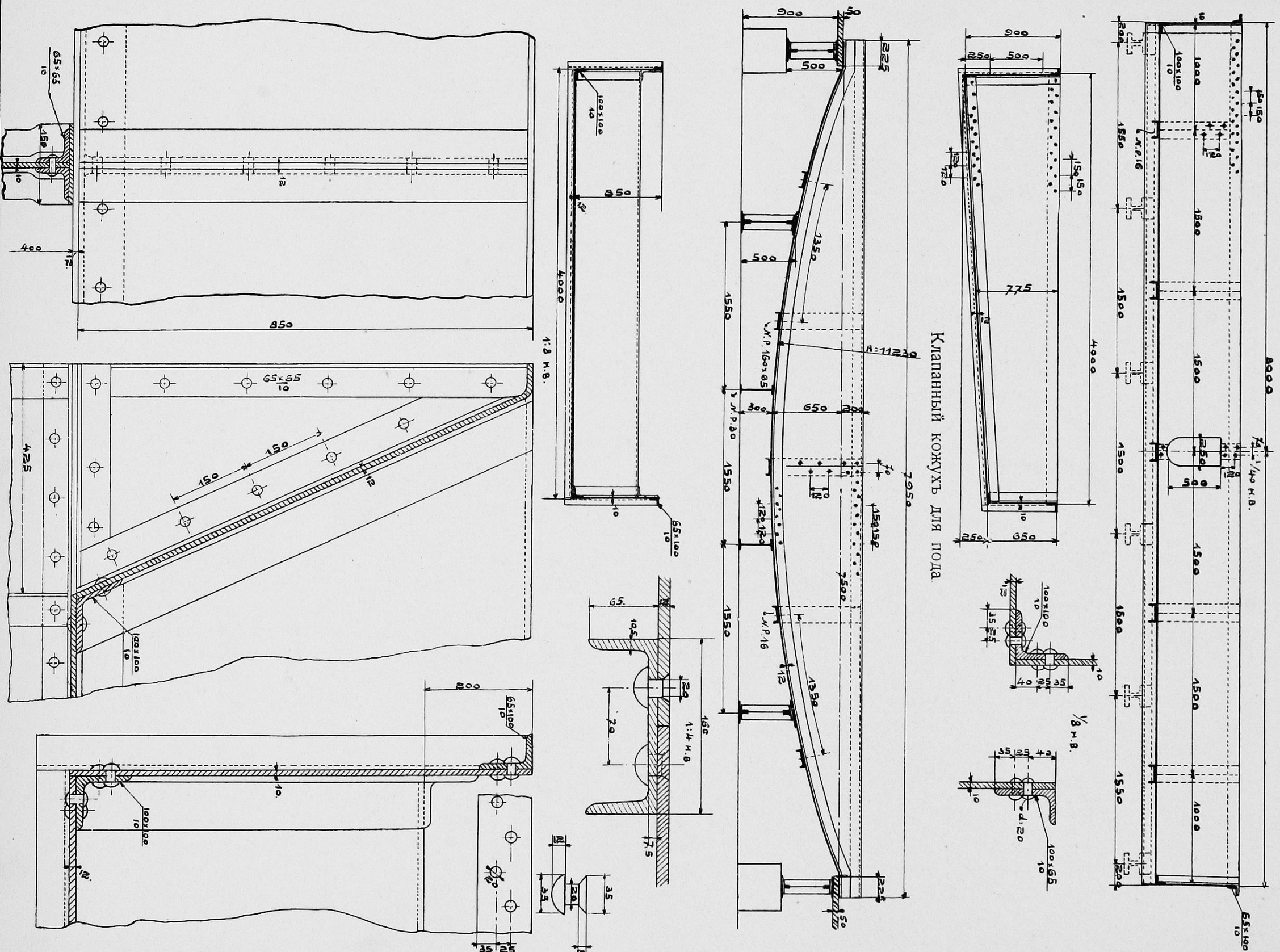


40 тон. печь современной
английской конструкции
1 : 80.



75 тон. печь современной
американской конструкции
1 : 80

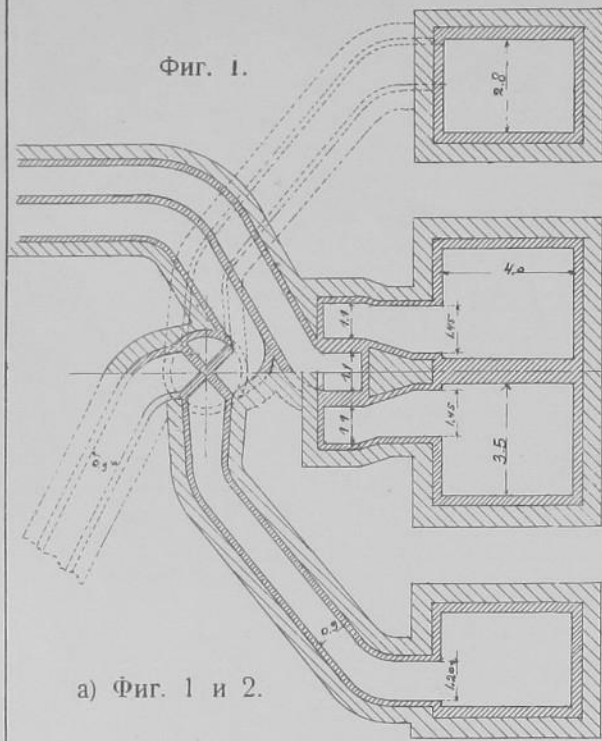
Полъ и стѣны рабочаго пространства съ ихъ арматурой.



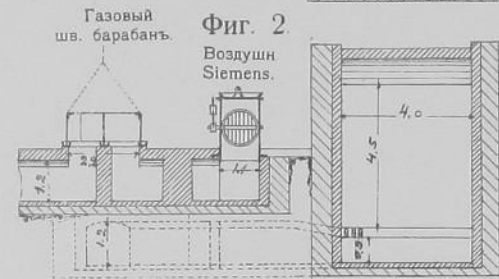
Регенераторы и дымовые каналы.

1: 200

Фиг. 1.



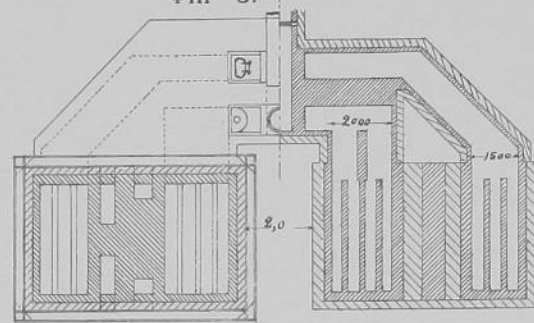
а) Фиг. 1 и 2.



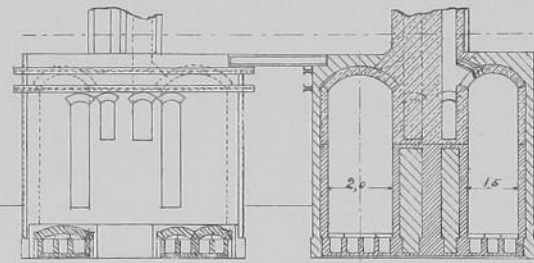
Фиг. 2.
Воздушн.
Siemens.

Фиг. 3.

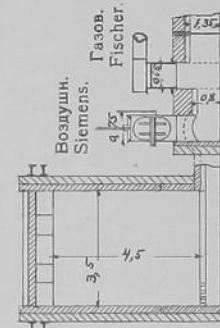
б) Фиг. 3, 4 и 5.



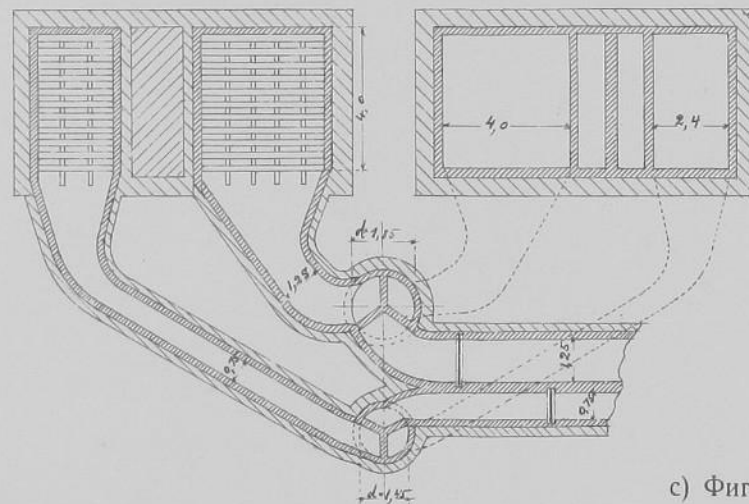
Фиг. 4.



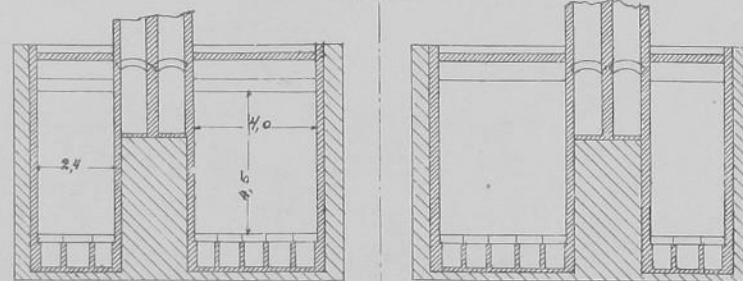
Фиг. 5.



Фиг. 6.

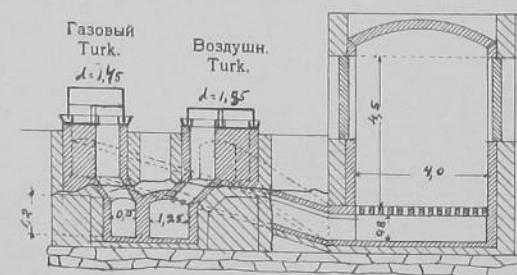


Фиг. 7.



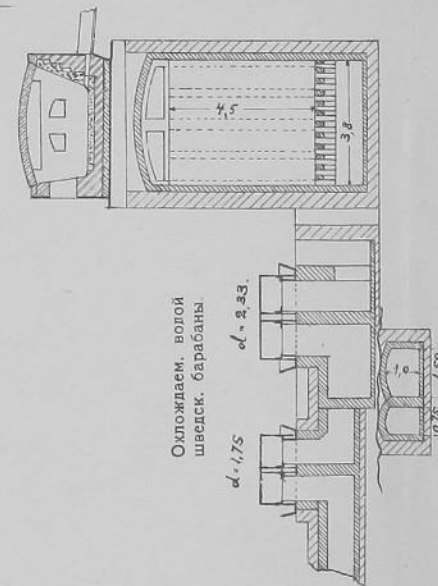
с) Фиг. 6, 7 и 8.

Фиг. 8.

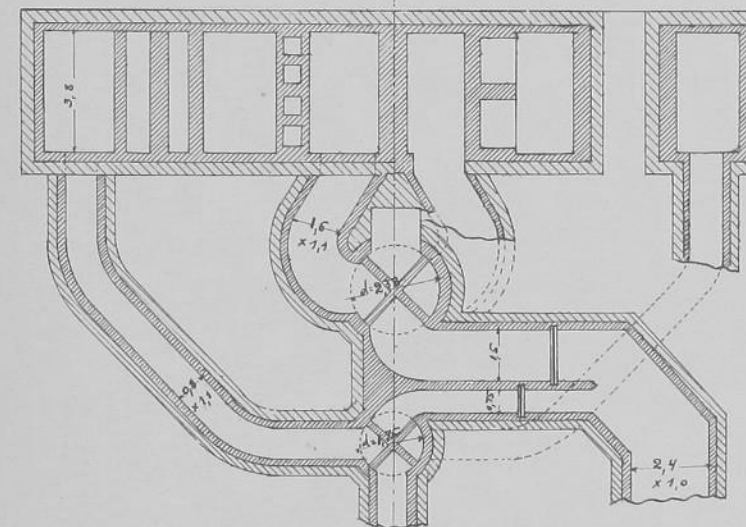


Охлаждаем. водой
шведск. барабаны.
 $\alpha = 1,75$
 $\alpha = 2,23$

Фиг. 11.

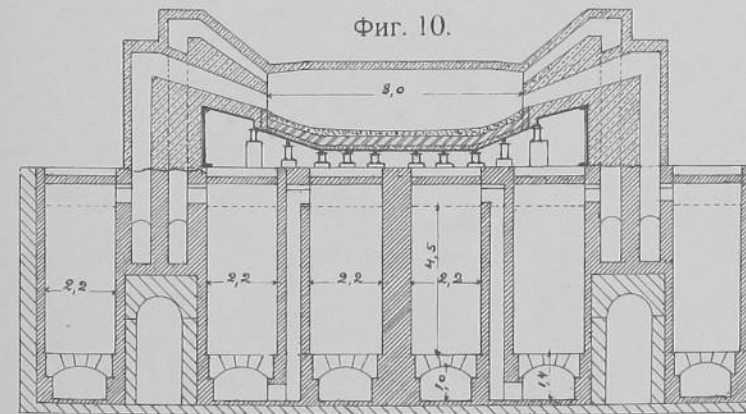


д) Фиг. 9, 10 и 11.

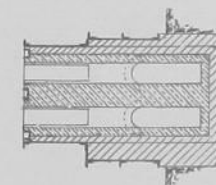


Фиг. 9.

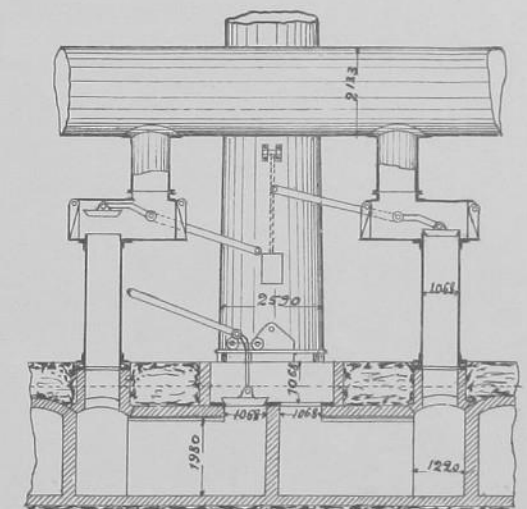
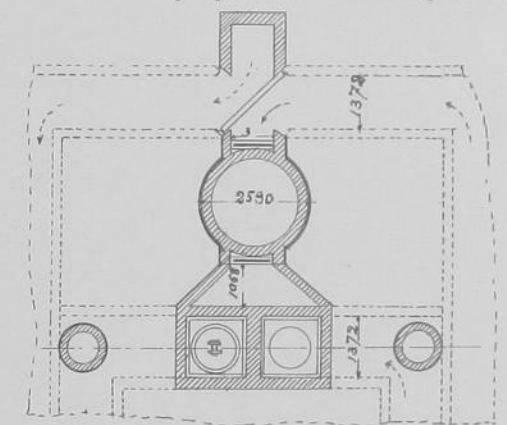
Фиг. 10.



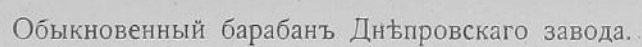
Лежачіе регенераторы, дымовые каналы и клапана
при вращающейся печи.



Дымовые каналы при переводномъ
устройствѣ Н. Campbell.



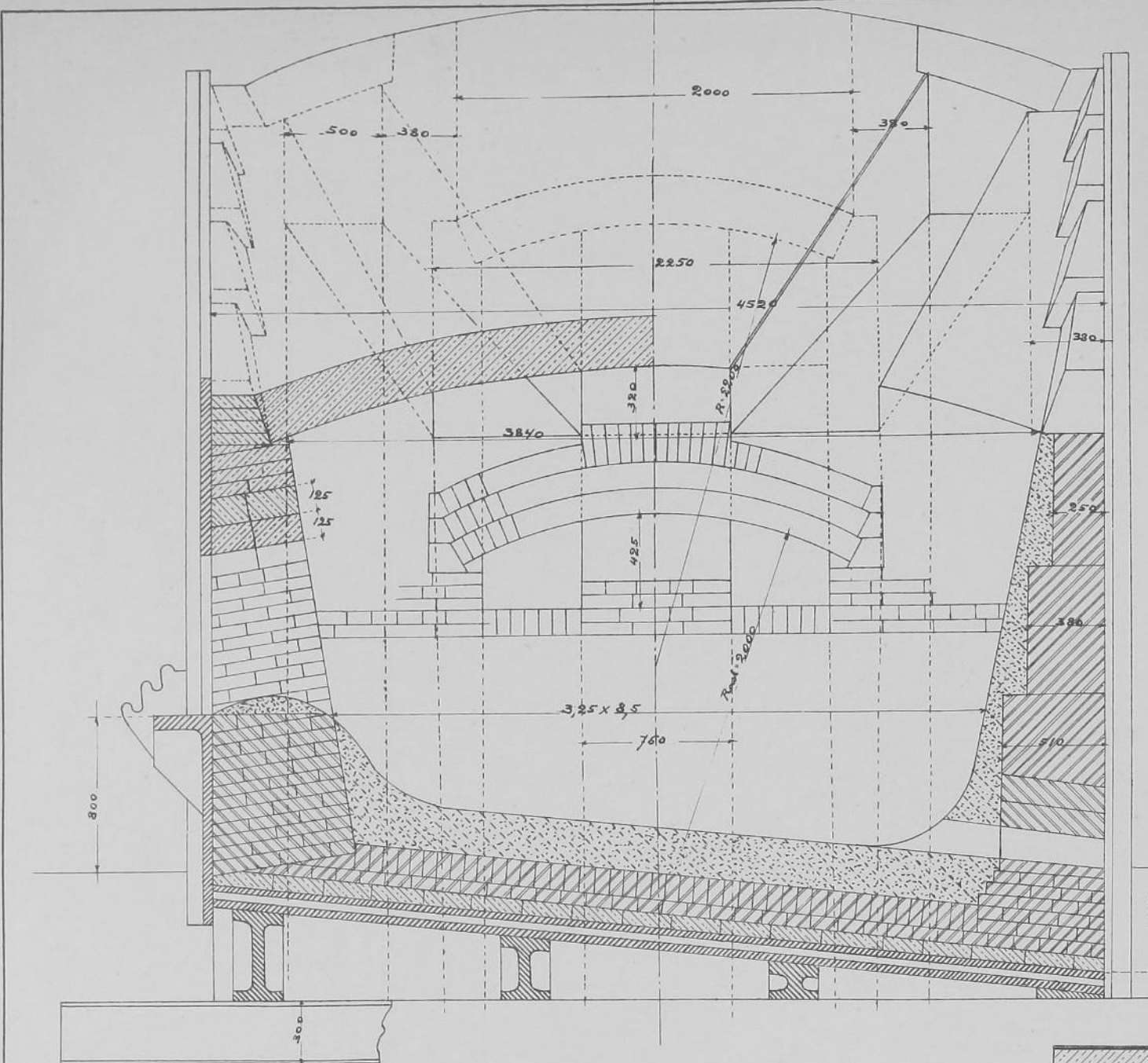
Обыкновенный барабанъ
фирмы Poetter & Co.



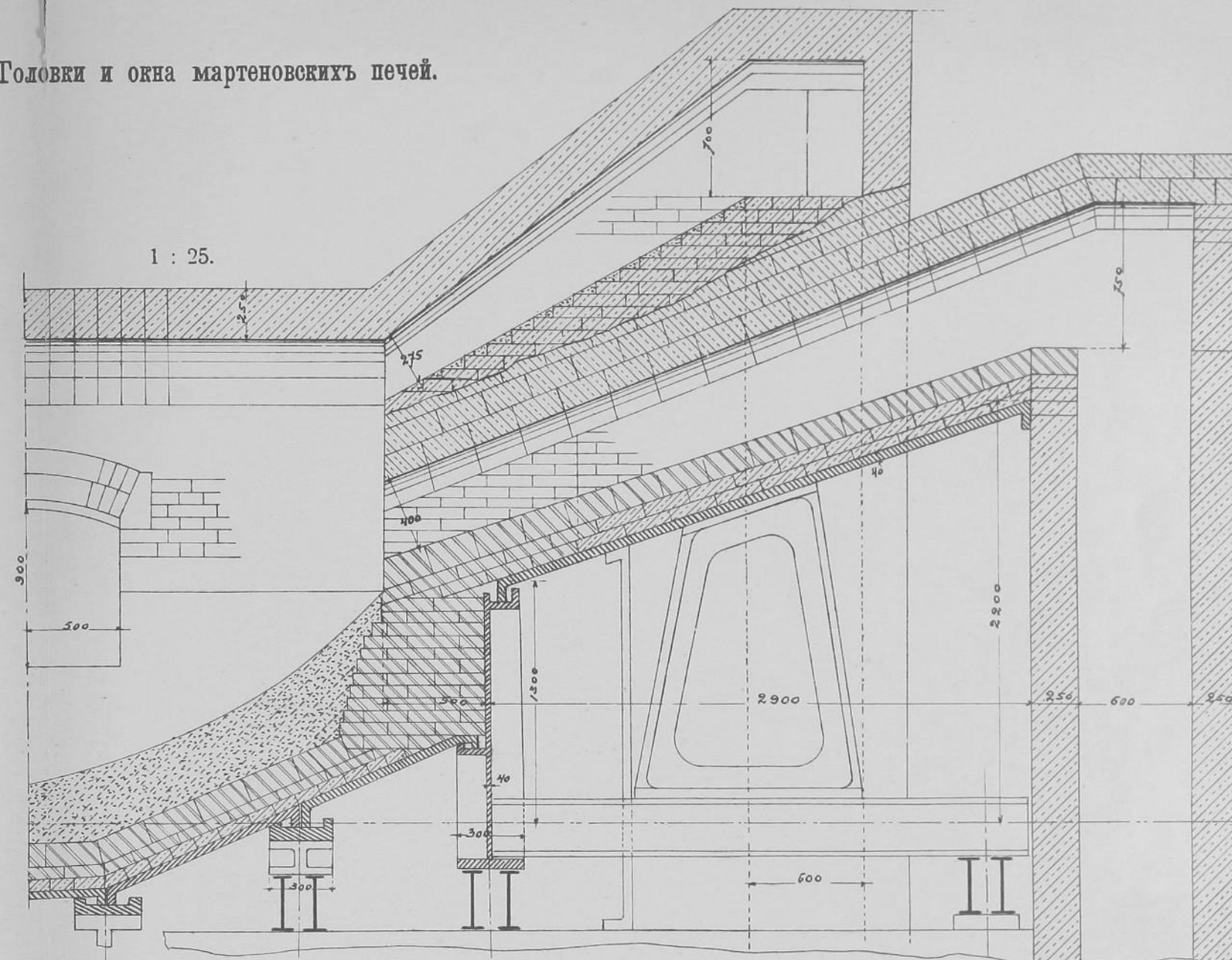
1 : 20.



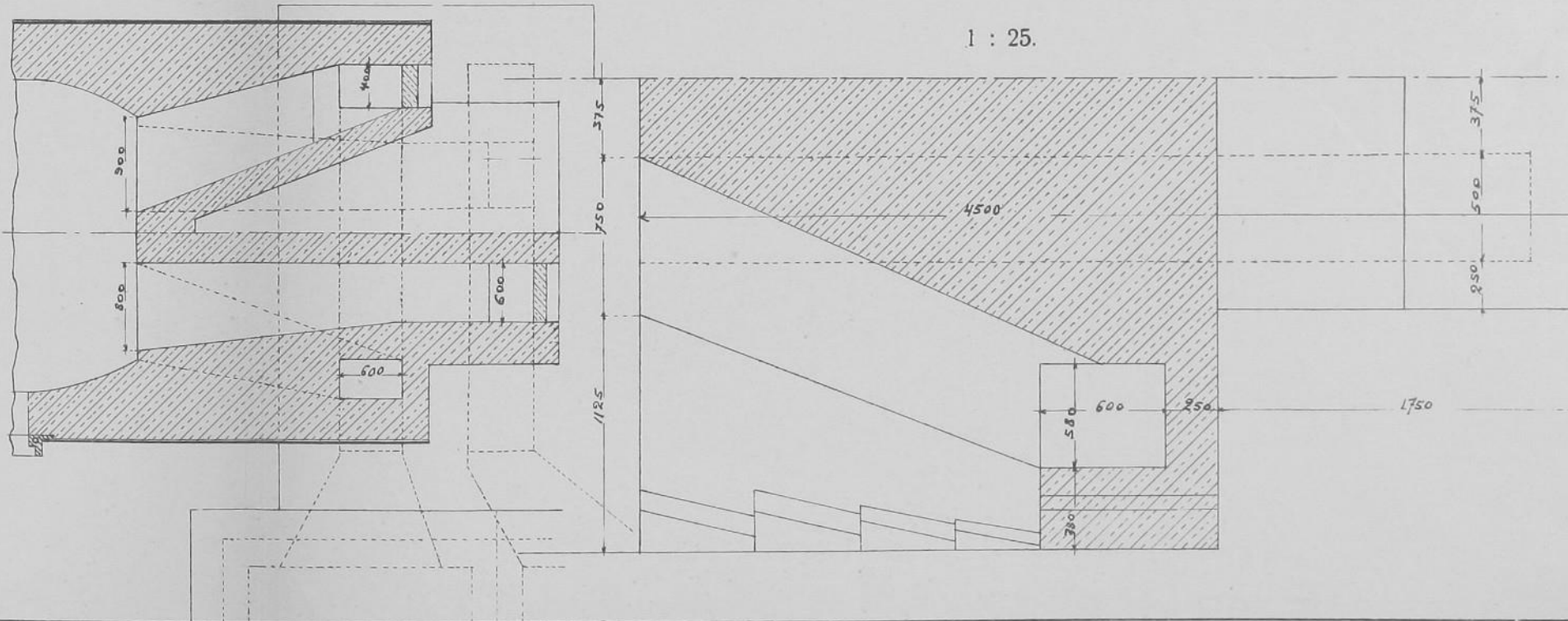
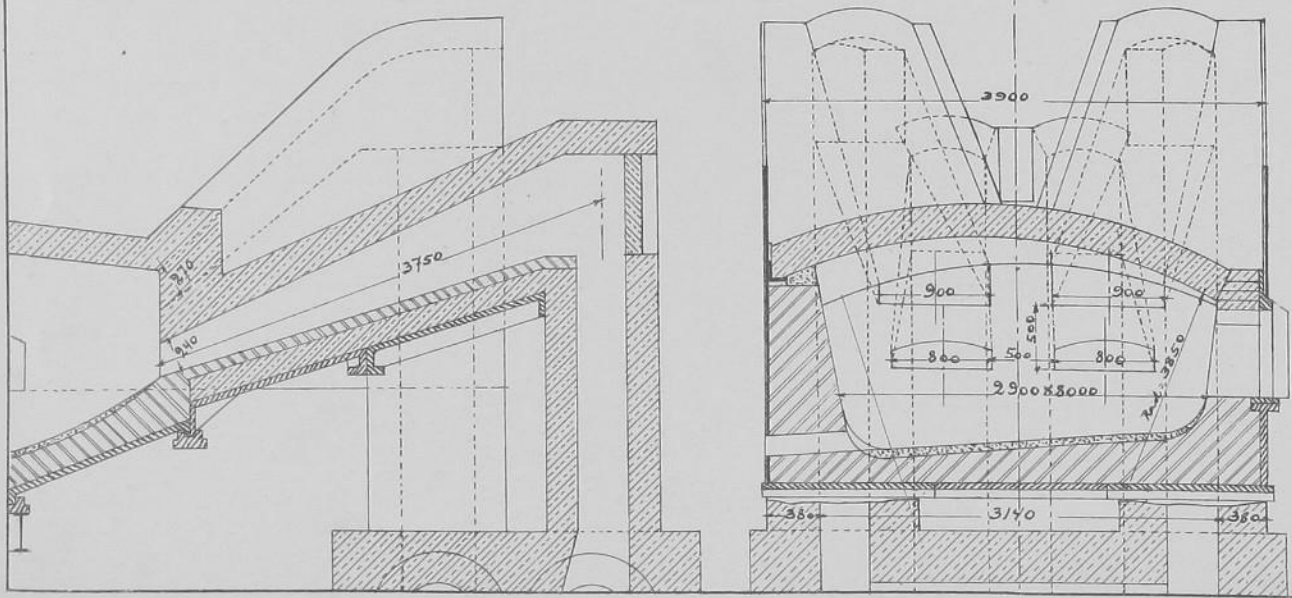
Головки и окна мартеновскихъ печей.



1 : 50.

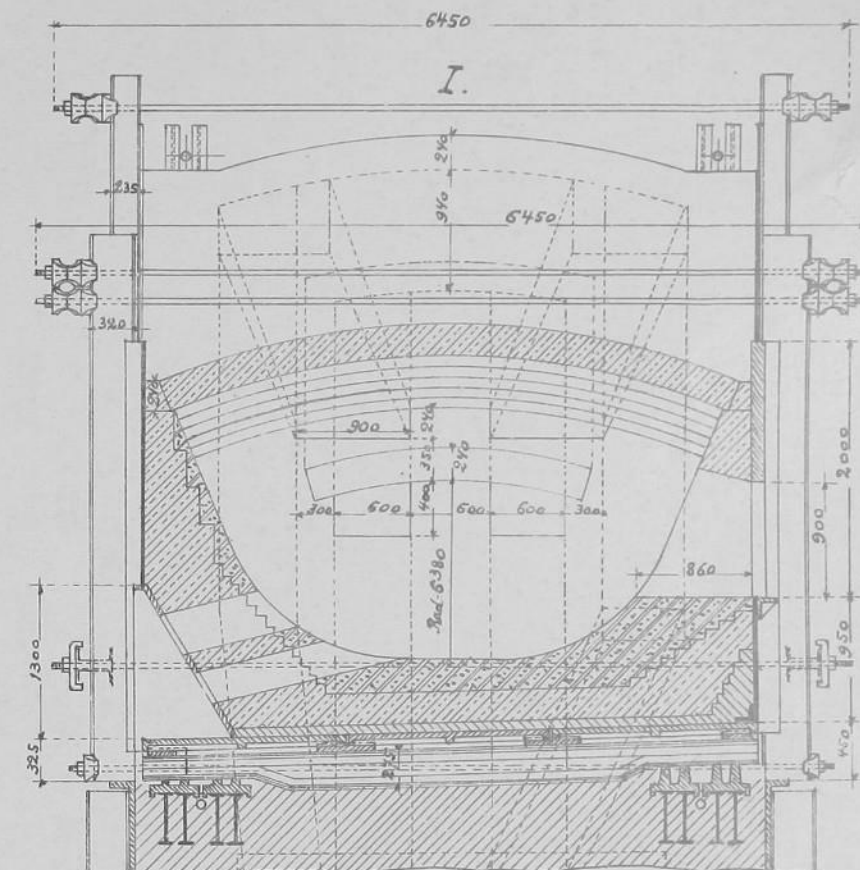
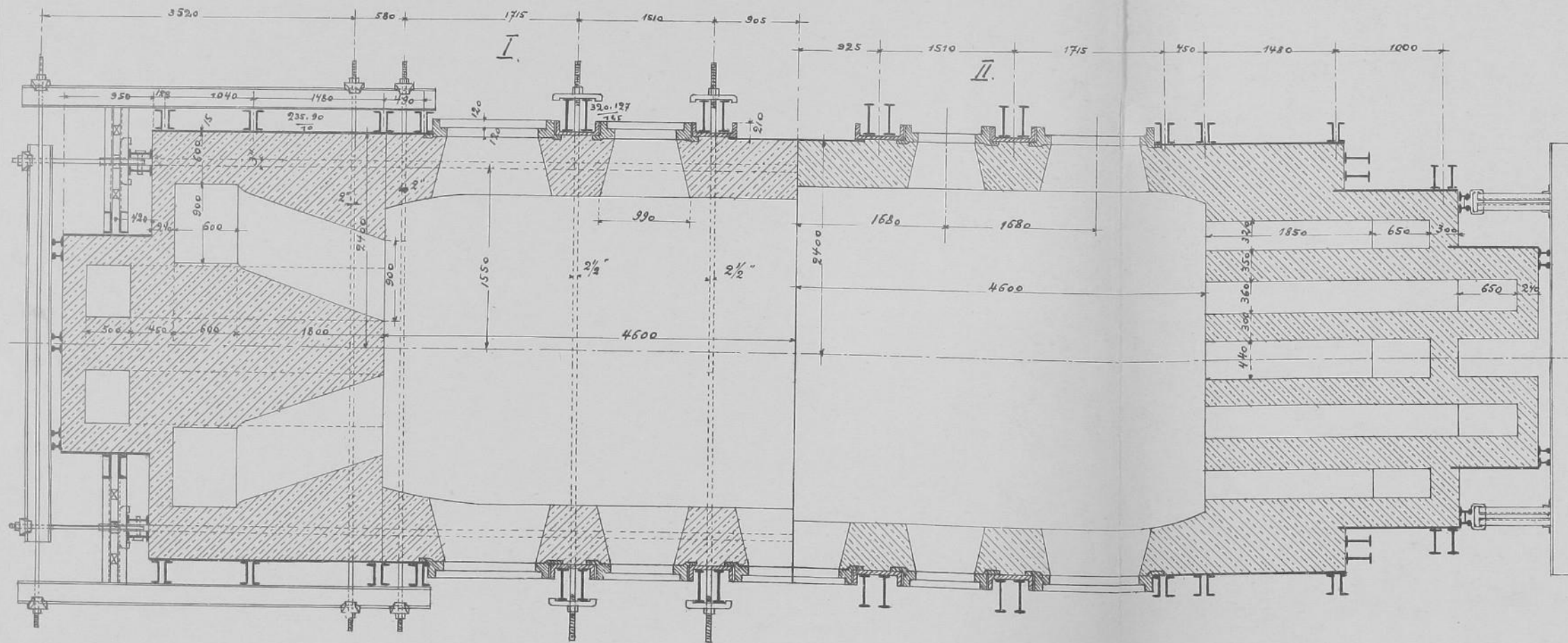
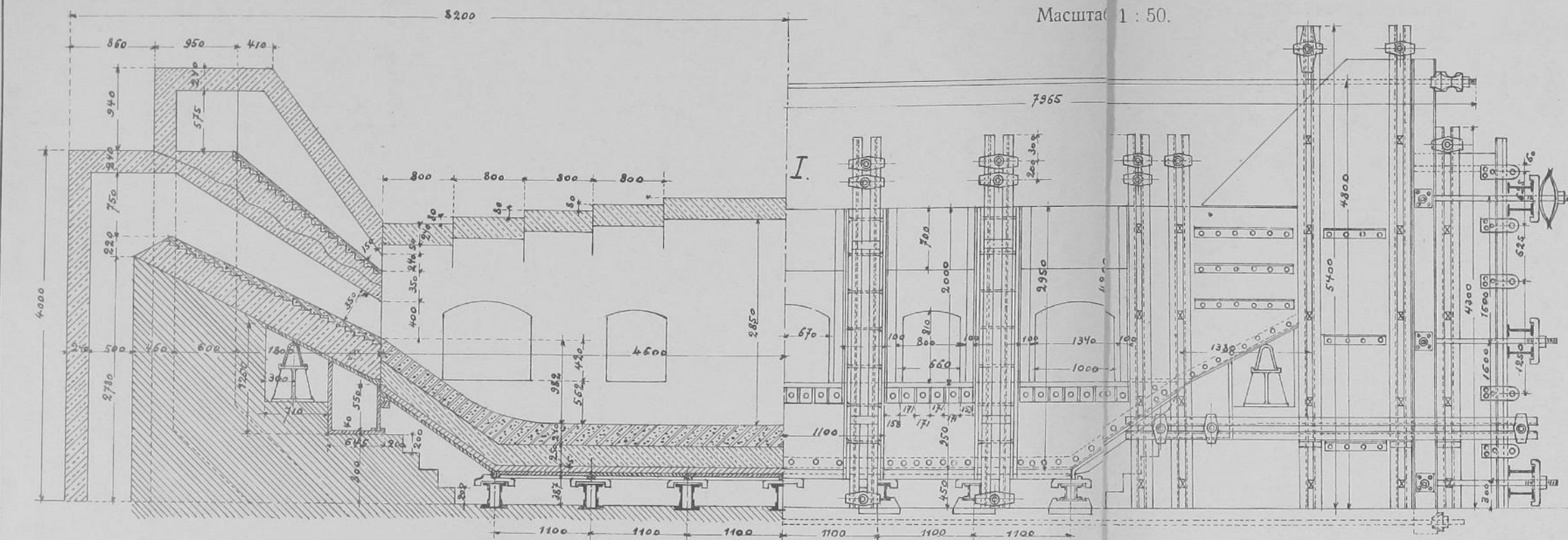


1 : 25.

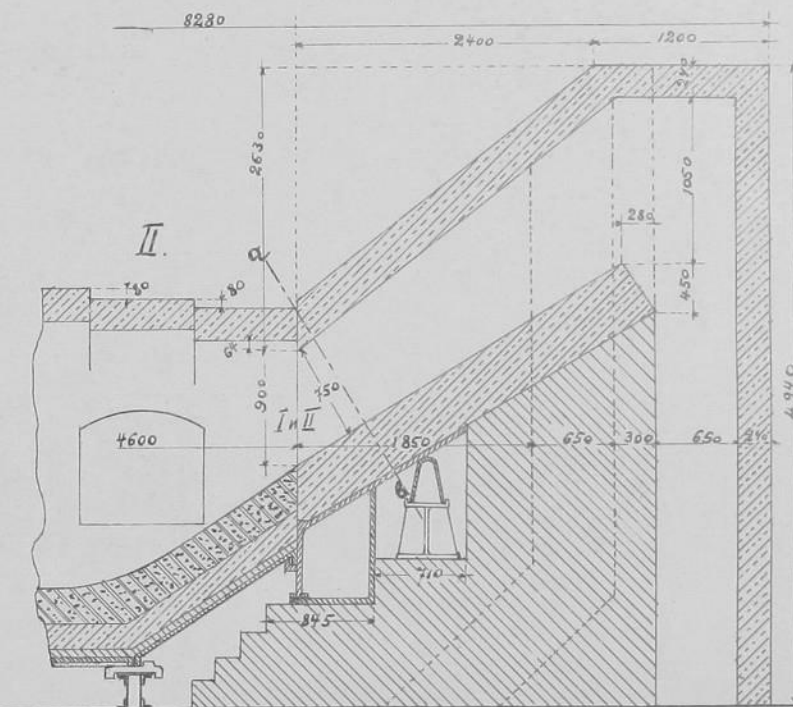


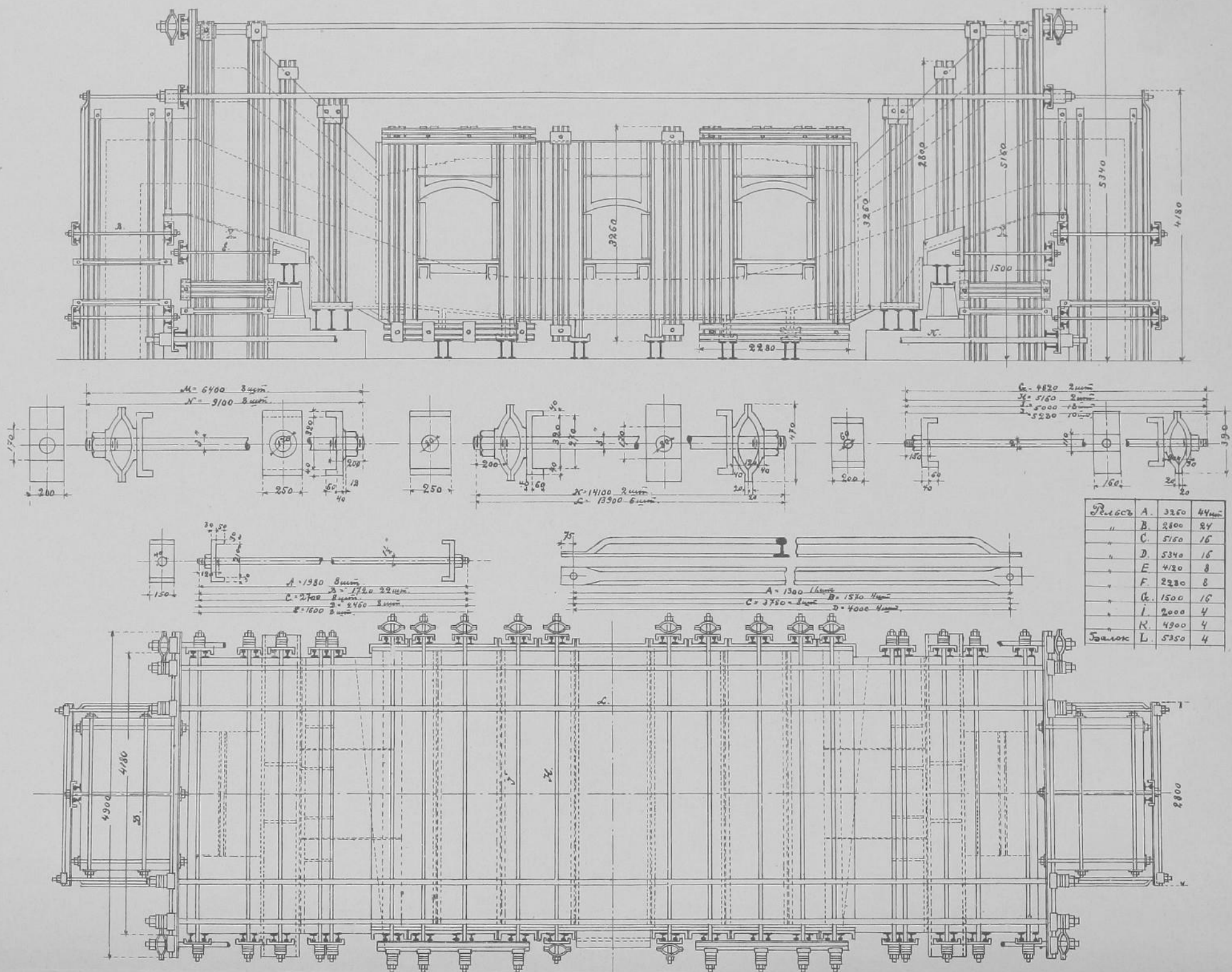
Рабочее пространство и гонки мартеновских печей
Днѣпровскаго зюда (на 32 t.).

Масштаб 1 : 50.

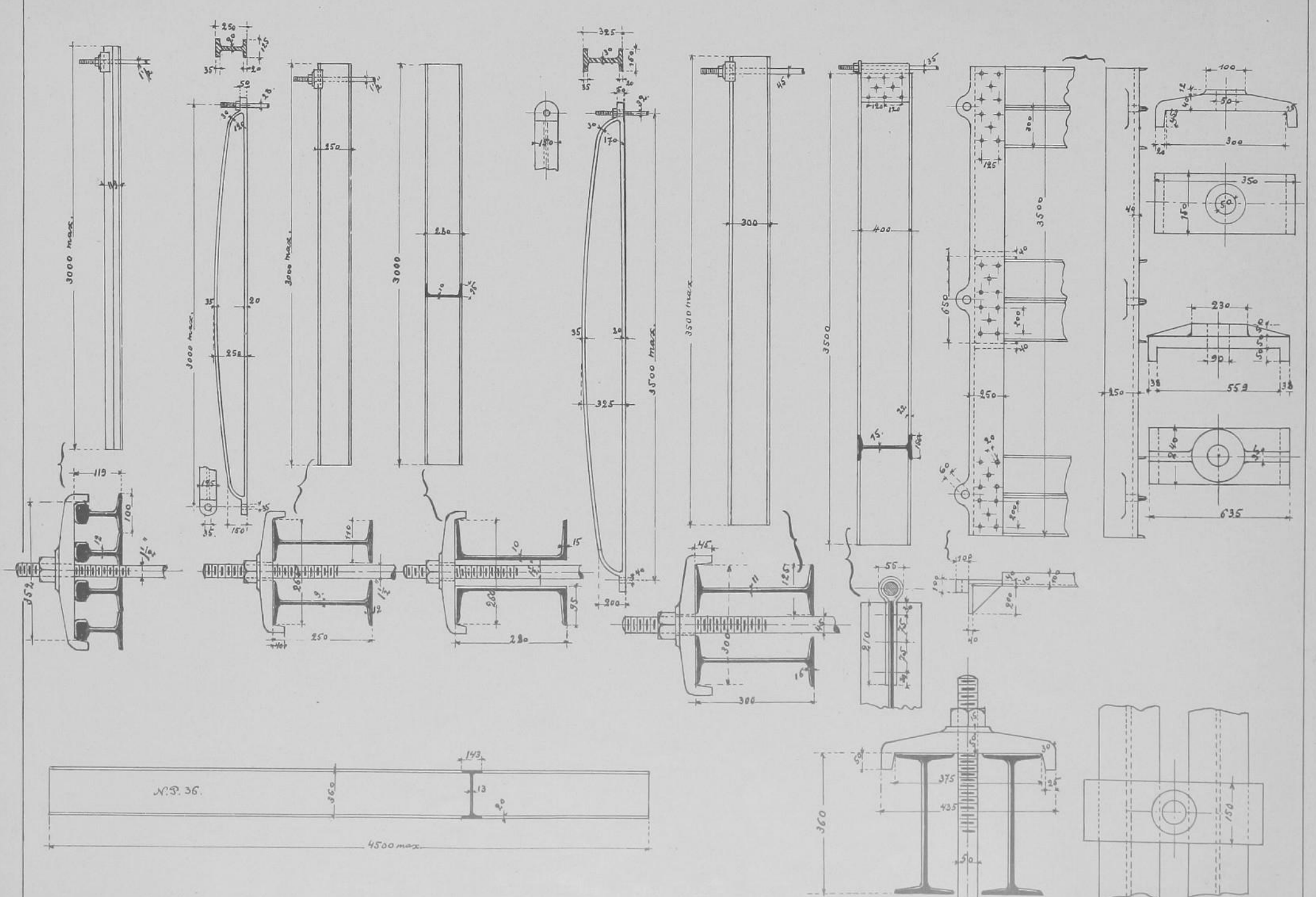


Разрѣзъ по а—в головки печи II.

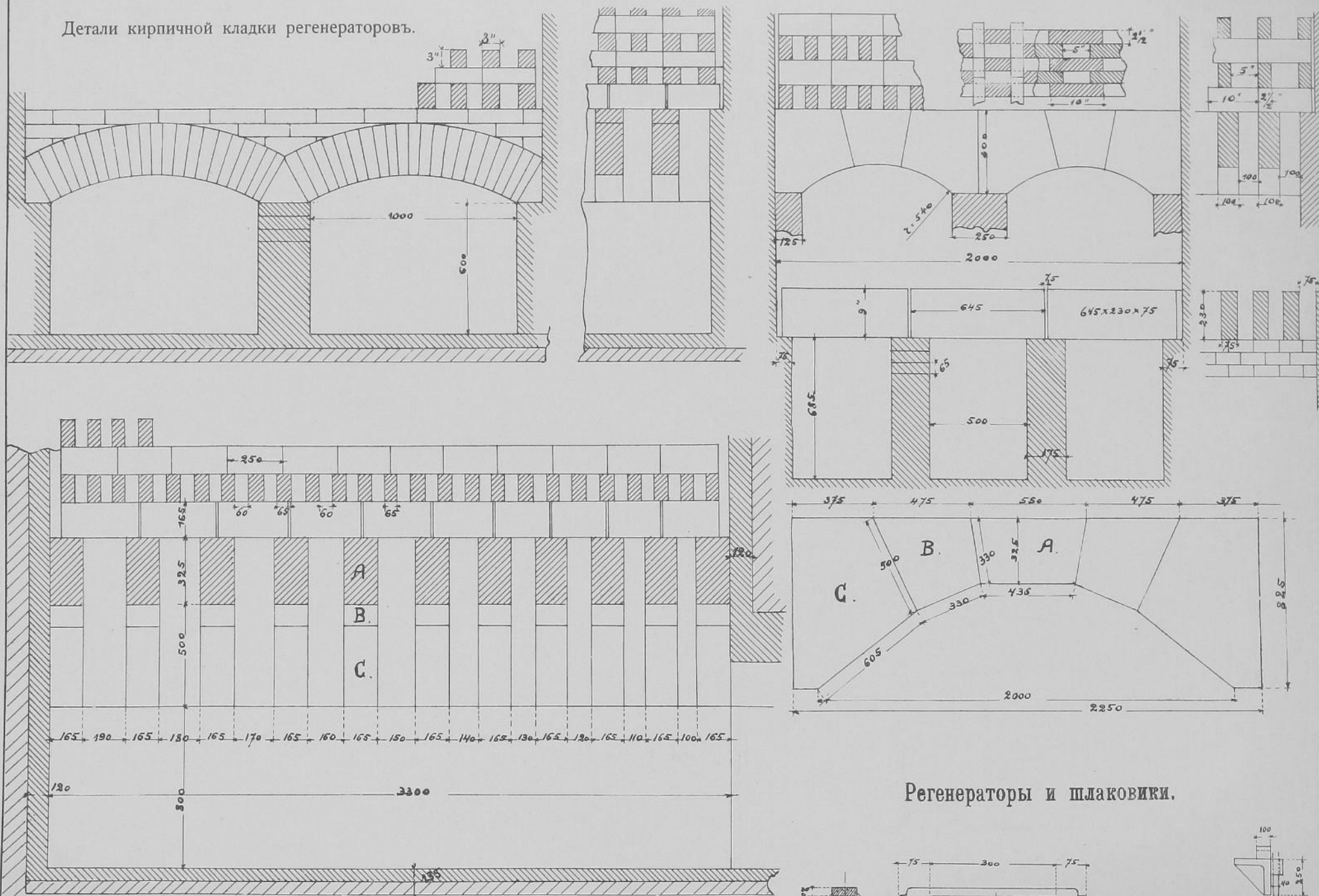




Металлическая арматура рабочего пространства мартеновских печей.

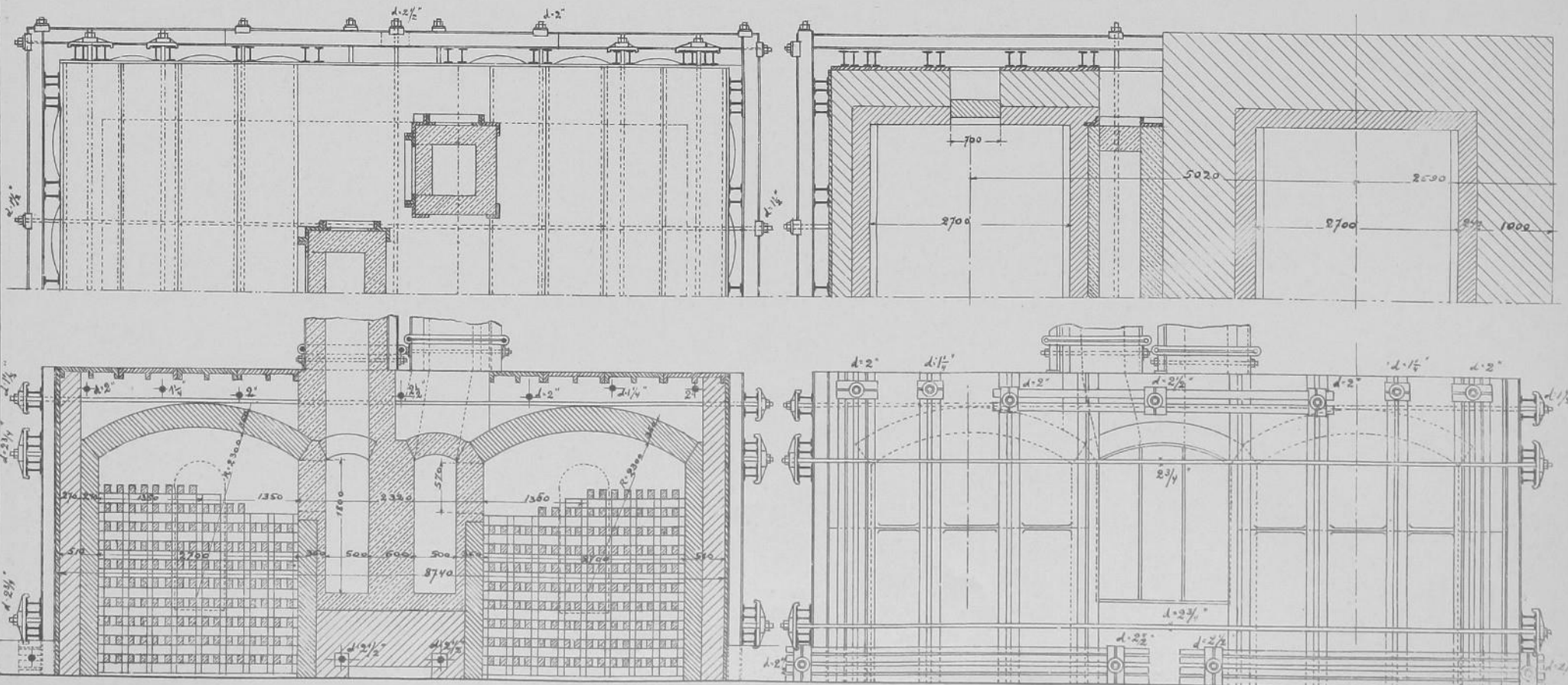
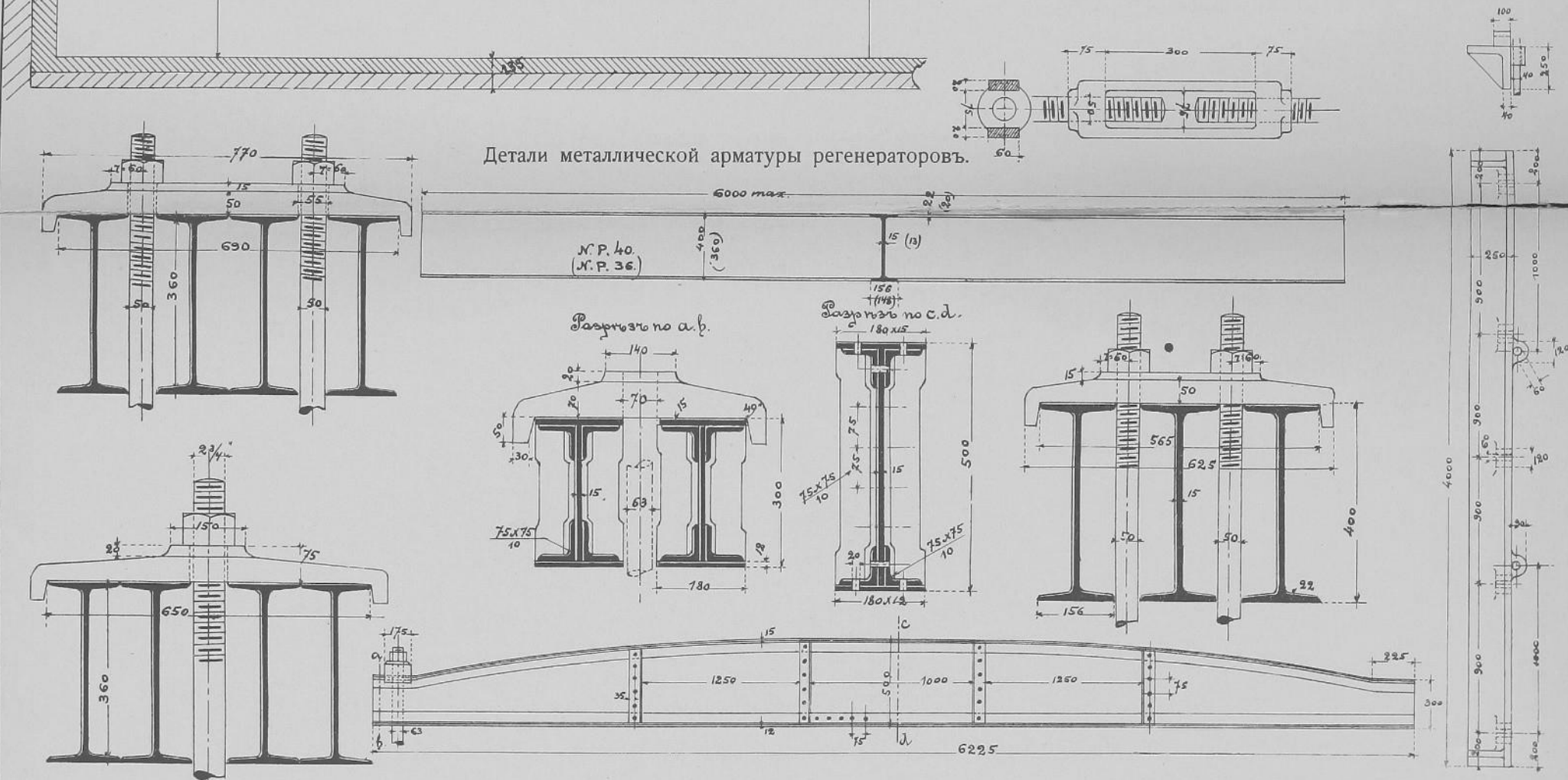


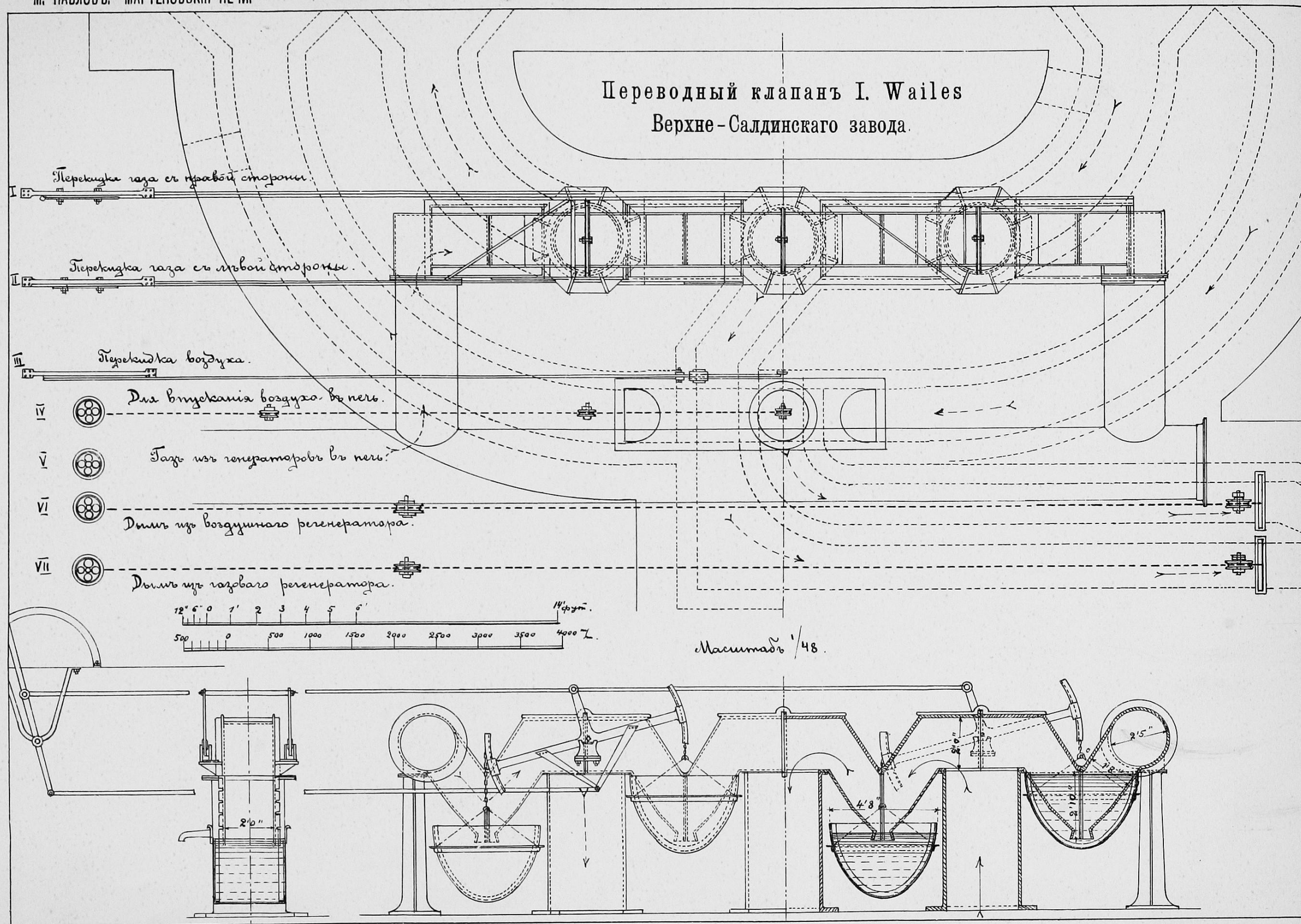
Детали кирпичной кладки регенераторовъ.



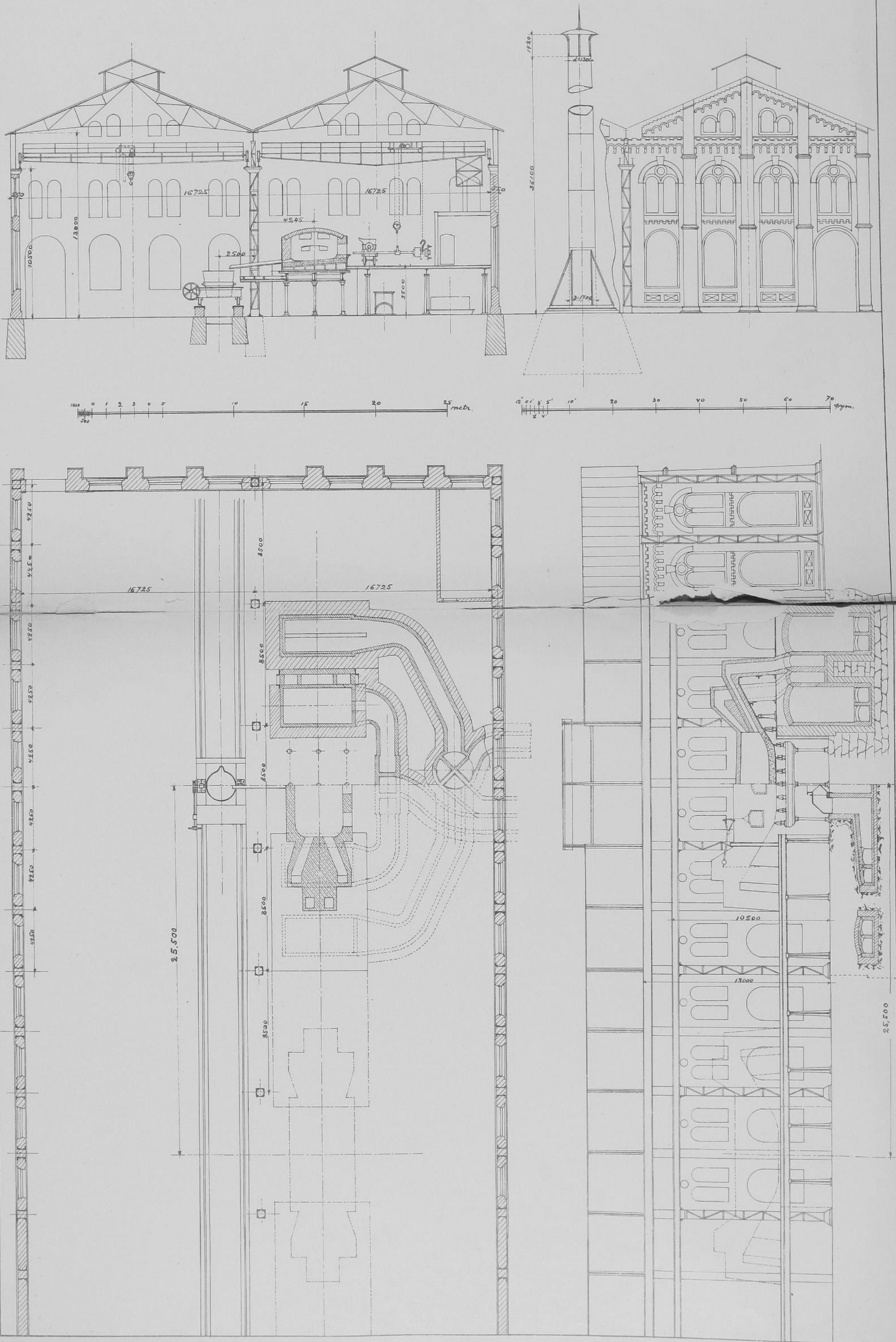
Регенераторы и шлаковики.

Детали металлической арматуры регенераторовъ.



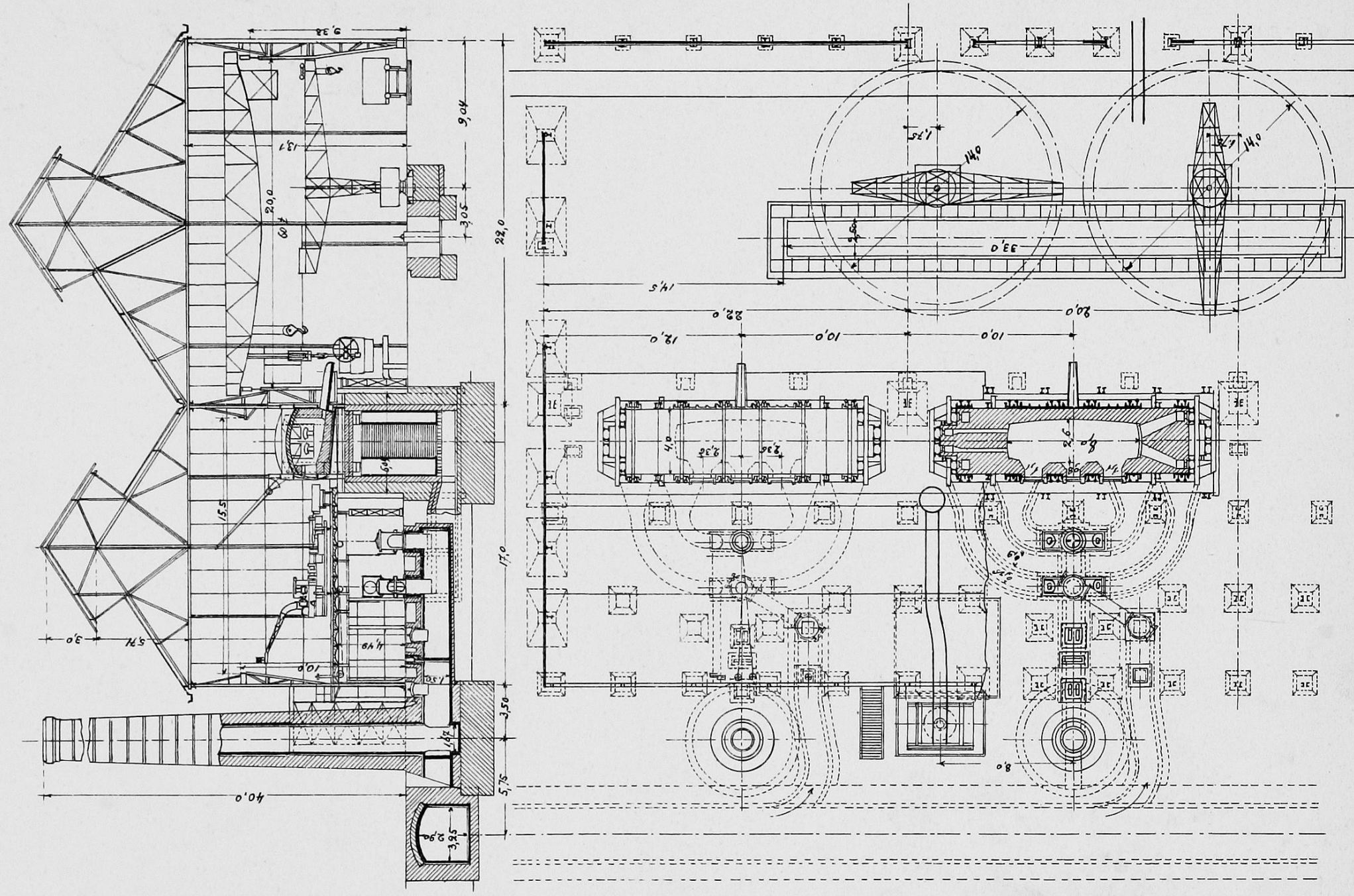


Мартеновская фабрика Кушвинскаго завода



Мартеновская фабрика.

Gutehoffnungshütte.



Мартеновская фабрика завода Borsig.

