



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

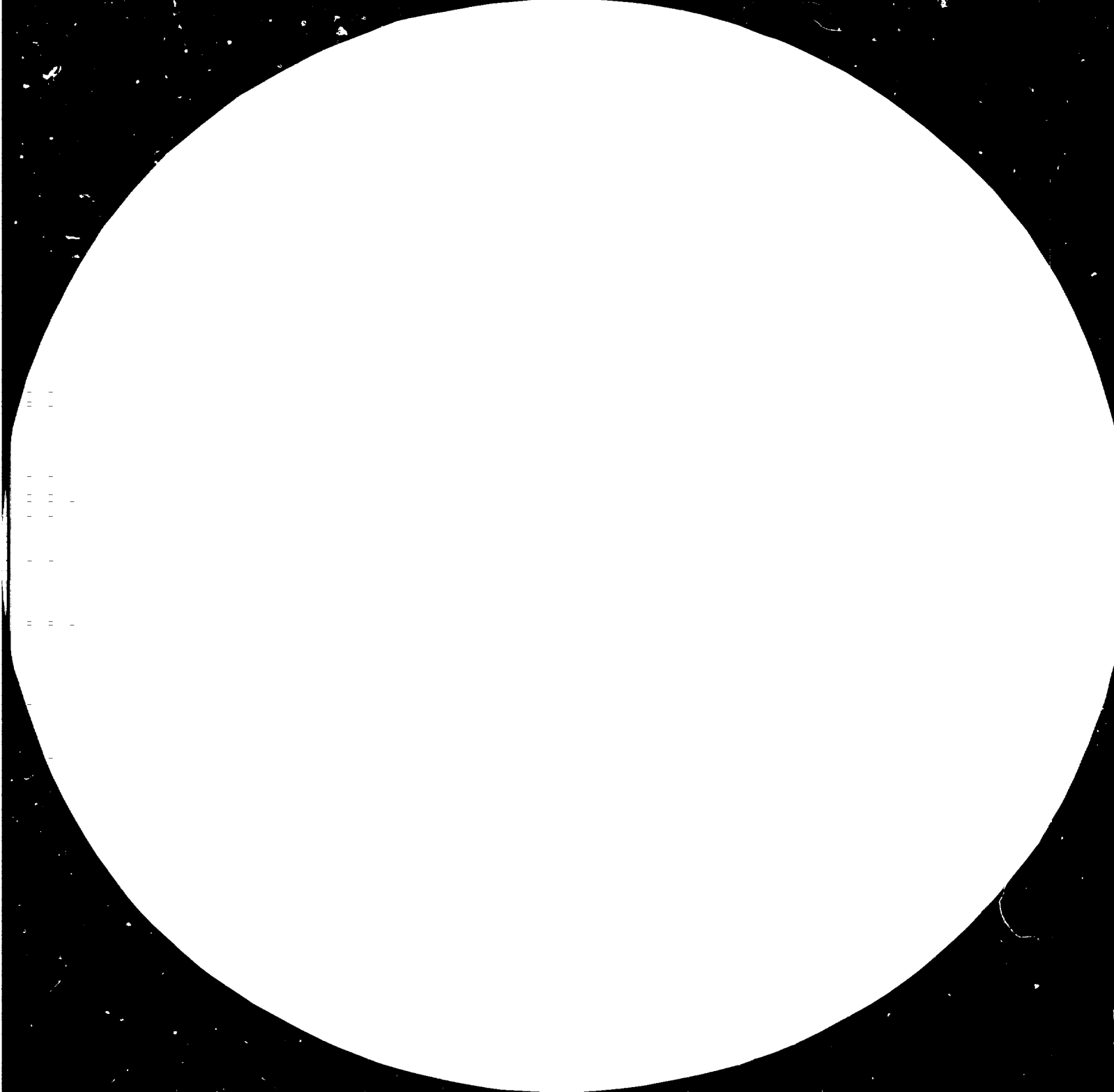
FAIR USE POLICY

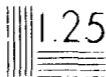
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





1
1

1
1

4

11722-3

Burma.

THE SUPPLY OF THE EQUIPMENT.

TOOLS AND SPARE PARTS AND THE PROVISION OF
THE COMPLETE ENGINEERING AND TECHNICAL SERVICES
AND PERSONNEL REQUIRED FOR THE ESTABLISHMENT,
COMMISSIONING AND INITIAL OPERATION OF FOUNDRY,
FABRICATION AND ELECTRICAL WORKSHOPS

FOR THE
RANGOON INSTITUTE OF TECHNOLOGY

IN

RANGOON, THE SOCIALIST REPUBLIC OF THE
UNION OF BURMA



ALL-UNION EXPORT-IMPORT ASSOCIATION
"TECHNOEXPORT"

1982

UNIDO CONTRACT No.79/60
T.O. No. DP/BUR/74/022
FINAL REPORT

THE SUPPLY OF THE EQUIPMENT,
TOOLS AND SPARE PARTS AND THE PROVISION OF THE
COMPLETE ENGINEERING AND TECHNICAL SERVICES AND PERSONNEL
REQUIRED FOR THE
ESTABLISHMENT, COMMISSIONING AND INITIAL OPERATION
OF FOUNDRY, FABRICATION AND ELECTRICAL WORKSHOPS
FOR THE
RANGOON INSTITUTE OF TECHNOLOGY
IN
RANGOON, THE SOCIALIST REPUBLIC OF THE UNION OF BURMA

REPORT PREPARED FOR THE
UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION
by
ALL-UNION EXPORT-IMPORT ASSOCIATION
"TECHNOEXPORT"

ALL-UNION EXPORT-IMPORT ASSOCIATION
"TECHNOEXPORT"

1982

SINO-BUR

This report describes the scope and results of works carried out by "Technoexport" (USSR) for the Research Institute of Technology (RII) in the Socialist Republic of the Union of Burma (Burma), under UNIDO contract 79/68, concluded on 23rd June 1979.

Detailed information on the following is given in this report:-

- (a) results of supply, installation, tests and bringing into operation the equipment for three production-orientation training shops (foundry, fabrication and electrical engineering);
- (b) information on programmes, methods and results of production-orientation training of Burmese personnel;
- (c) scope of the worked-out design and technological documentation, as well as nomenclature of experimental prototype end-products manufactured in the shops under supervision of specialists during the project period.

Principal recommendations and proposals put forward by specialists for the post-project period with the object of maintaining high workability of equipment and work effectiveness of established production-orientation training shops are also included in the report.

CONTENTS

1. Introduction	6
2. Establishment of production-oriented training shops, organization of production-oriented training and production of prototype end-products	8
2.1. Function, contents, productive means and short characteristics of constructional part of production-oriented training shops	8
2.2. Layout plan of equipment in shops and principles of its design	10
2.2.1. Foundry shop with laboratory for analysis and control of quality and characteristics of mixtures, used in foundry production	10
2.2.2. Fabrication shop with tool room, tool production section and Metrological cabinet	12
2.2.3. Electrical shop with section of assembling and repairing electric motors, transformers, chokes and section of analysis and control of quality and characteristics of electrotechnical materials	13
2.3. Supplying and equipping shops equipment, tools, controlling and measuring means. Short technical characteristics and technical level of the equipment supplied under the contract	14
2.3.1. Equipment and apparatuses of foundry shop	14
2.3.2. Equipment, tools and measuring means of the fabrication shop	18
2.3.3. Equipment and apparatuses of electrical shop	25
2.3.4. Completeness and quality of the deliveries	25
2.3.5. Principal results and conclusions	26
2.4. Installation, adjustment, test and delivery into operation of the equipment	26
2.4.1. Personnel, quality and qualification of the Technoexport experts	26
2.4.2. Organisation of installations, tests and deliveries into operation of the equipment	27
2.4.3. Making test results and accepting the equipment into operation	28
2.4.4. Principal results and conclusions	29
2.5. Training Burmese Personnel	29
2.5.1. Training programmes, their extent and orientation	29
2.5.2. Members, number and professional level of Burmese personnel that was trained	31

	4.	
2.5.3.	Principal ways and methods of training	32
2.5.4.	Principal conclusions and results	33
2.6.	Working out documentation and producing prototype end-products of work shops	34
2.6.1.	Nomenclature and volume of worked out design documentation	34
2.6.2.	Nomenclature and volume of worked-out technologi- cal documentation	35
2.6.3.	Author's supervision in manufacturing stage of prototype products and correction of documentation in accordance with the test results	36
2.6.4.	System of tests and bringing into operation manufactured experimental prototype products	37
2.6.5.	Analysis of technical level and technological possibilities of designed prototype end products	38
2.6.6.	Principle results and conclusions	40
3.	Principal recommendations and proposals put forwarded by specialists for the post-project period	42
3.1.	General instruction for post-project period to preserve workability of equipment delivered by "Technoexport" according to the contract 79/60 for Lagoon Institute of Technology	42
3.2.	General instructions of safety measures, while working on equipment in productional training shops of RIT	48
3.3.	Principal recommendations to create optimum conditions in storing, maintaining, operating and reconstructing cutting, abrasive tools, measuring instruments and technological equipment	52
3.4.	Recommendations on producing chalk electrodes and on application of electrodes from non-corrosive materials for welding cast iron parts	55
4.	General conclusions	57
5.	Appendix	59
Appendix 1	Waster plan	60
Appendix 2	Layout plan of foundry shop	61
Appendix 3	Layout plan for sand testing laboratory	62
Appendix 4	Fabrication shop machinery layout plan. Tool production shop machinery layout plan	63
Appendix 5	Layout of electrical shop	64
Appendix 6	Production training programme for RIT Design -Engineers	65
Appendix 7	Production training programme for RIT foundry specialists	68

Appendix 8 Production training programme for RIT specialists of fabrication shop 72

Appendix 9 Production training programme for RIT electro-mechanical work shop specialists 74

Appendix 10 Production training programme for RIT forging specialists 76

Appendix 11 Production training programme for RIT specialists of welding section 78

Appendix 12 List of posters, tables, methods, schemes and diagrams worked out by Technoexport specialists to organize training process in RIT shops 80

Appendix 13 List of worked out design documentation for prototype end products and auxiliary equipment 83

Appendix 14 List of the documentation that was worked out for auxiliary equipment and casting of prototype end products 86

Appendix 15 List of worked out technological documentation to machine typical parts of the prototype end products 87

Appendix 16 List of prototype end products and auxiliary equipment produced in the project period 88

1. Introduction

1.1. At present, the Government of the Socialist Republic of the Union of Burma is faced with the problem of training well qualified native engineers and technicians possessing sound theoretical knowledge of corresponding disciplines; practical skills; and knowledge of specifics of designing rules, production technology, organisation and management.

1.2. The Government expects to solve this problem on the basis of reorientation at the Rangoon Institute of Technology, by establishing production-orientation training shops and by introducing corresponding changes into training programme. Establishment of shops will allow RIT to continue and expand production training, raise the level of technical knowhow and supply Government Technical Institutes and Technical High Schools with small bench-type metal and wood working lathes, different types of presses, tools, etc. This reorientation will allow RIT graduates to launch their own enterprises or cooperatives and have a positive effect on the industrial development of the Socialist Republic of the Union of Burma.

1.3. Different bodies of UN render assistance to the Government of Burma in solving this problem. One of the examples is contract 79/ on "The Supply of the Equipment, Tools and Spare Parts and the Provision of the Complete Engineering and Technical Services and Personnel, Required for the Establishment, Commissioning and Initial Operation of Foundry, Fabrication and Electrical Workshops for the Rangoon Institute of Technology". This contract was signed between The United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) and All-Union Export-Import Association "Technoexport" (USSR) on 29th June 1979.

1.4. Project works were carried out under United Nations Development Programme (UNDP) within project No. DP/EUR/74/022 "Strengthening of Production Orientation and Technical Extension Services at The Rangoon Institute of Technology in The Socialist Republic of The Union of Burma".

1.5. The following are activities undertaken and problems solved by the contract:

- Equipping three production-oriented shops with modern and

universal equipment, tools and measuring instruments that will not only raise the level of practical knowledge of RIT graduates but also guarantee the manufacturing ability of different types of prototype end-products like bench-type metal cutting and wood working lathes, presses, tools, etc.

- Rendering technical consultative cooperation of Technoexport experts in establishment, commissioning and initial operation of supplied equipment and apparatuses.

- Working out and introducing production-oriented training programmes for students and engineering-technical staff graduated from RIT.

1.6. The Burmese side took an active part in carrying out the contract. Besides the construction of shop buildings the Burmese side was also assigned the task of making special foundations for equipment, laying external and underground cables and pipe lines; providing shops with electricity, compressed air and water cooling system, obtaining necessary local materials; providing shops with working personnel, etc.

1.7. Total value of contract works done by "Technoexport" is US \$ 1,122,800 including;

- US \$ 673,200 representing the cost of the supplied equipment, tools, spare parts and vehicles,
- US \$ 449,600 representing the cost of the Contractor's experts' services.

1.8. Total period of project implementation - 30 months. Total period of expert services in project area - 108 man months. Starting date of rendering services by experts - 15th July 1980, completing 15th July 1982.

1.9. In accordance with para 2.01 of the contract, the following principal works have been carried out by the Contractor and his experts:

- Supply of equipment, tools and vehicles has been provided in whole scope (Chap.2, Sect.3).
- Necessary constructional requirements and layout plans of equipment in all three production-oriented training shops have been worked out (Chap.2, Sect.2).
- Installation, test and initial start of delivered equipment

tools, apparatuses and measuring instrument have been carried out (Chap.2, Sect.4).

- Production-oriented training programme, methodical materials and teaching aids have been worked out. Training of different levels of Burmese personnel - teachers, engineers, technicians, workers - has been organised and carried out (Chap.2, Sect.5).

- Design and technological documentation has been worked out and manufacturing of prototype end-products, in which The Burmese Government is interested, has been organized (Chap.2, Sect.6).

- Recommendation of Technoexport experts for post-project period to maintain high workability of equipment and effectiveness of workshops has been prepared and handed over to RIT authorities (Chap.3)

2. Establishment of production-oriented training shops, organisation of production-oriented training and production of prototype end-products

2.1. Function, contents, productive areas and short characteristics of constructional part of production-oriented training shops

2.1.1. Production-oriented training shops of RIT, established in the process of carrying out contract works contain:

- foundry shop with laboratory building and special storage to store raw materials (mould and core sands, different kinds of clays, binders, cast iron and steel scrap, ingot aluminium, ferromaterials, coke, graphite, heat-insulating and lining materials, etc)

- fabrication shop with its own storage to store raw materials (steel rolled stock of different chemical compositions and of different physical and mechanical properties:- sheet, flat bar, rods, angle, channel; non-ferrous rolled stock of copper, bronze, brass) and to store manufactured prototype end-products,

- electrical shop with its small storage to store electromechanical materials and mobile control measuring apparatuses used periodically.

2.1.2. Three productional, one laboratory and two storage buildings have been constructed for the first two shops. Electric shop is temporarily accomodated in an already existing laboratory of the Institute. There is a plan to start the construction of a special block for electric shop only after the completion of storage buildings. This is to ensure unified close complex of RIT production-oriented shop. Possible starting time of the construction - 1983.

2.1.3. The newly constructed blocks of RIT shops are located in the northern part of RIT. General plan of RIT shops is given in Appendix 1. The following are indications for the scheme:

- No.1 - Fabrication shop No.1,
- No.2 - Fabrication shop No.2 (Tool production shop),
- No.3 - Foundry shop building,
- No.4 - Laboratory building of the foundry shop,
- No.5 - Storage building of the fabrication shops,
- No.6 - Storage building of the foundry shop,
- No.7 - Special pond of foundry shop water supplying system,
- No.8 - Power transfofmer station.

2.1.4. Productional, laboratory and storage blocks are single store brick buildings with cement floors and asbestos cement roofing (in fabrication shop) and galvanised iron roofing (in foundry shop, laboratory block and storage buildings). All buildings except foundry shop have timber trusses. The foundry shop has metal trusses to fulfil high fire resistance requirements.

2.1.5. Total floor area of constructed buildings is about 3,000 m². This includes the 2,000 m² floor area of productional and laboratory buildings. All the buildings are of uniform height -- 4.5 m from floor level to the lower part of the trusses.

2.1.6. Lighting system of shops is a combination of natural (windows, upper bay windows, door openings) and artificial which is divided into general (ceiling and wall lighting appliances of day light) and local installed on machines. In this combination of natural and artificial lighting, natural is main.

2.1.7. Ventilation of buildings only by natural means - windows, doors and special small openings in the upper part of walls and the upper bay windows.

2.1.8. All shop buildings are equipped with necessary fire extinguishers.

ing means (fire-extinguishers, sand boxes and other fire preventive measures).

2.2. Layout plan of equipment in shops and principles of its design

Layout plans of equipment have been worked out by Technoexport experts together with Burmese counter parts and have been approved on combined technical meeting of contractor's experts and RIT together with Project Manager from UNIDO Mr.N.I.Liapunov.

In working out plans, the following principles and rules have been considered as far as possible:

- (a) construction standards and designing rules of machine constructing factories, applied in USSR,
- (b) principles of closeness of technical chain in manufacturing prototype end-products,
- (c) principles of operation carrying sequence, dictated by manufacturing technology of workpiece or part,
- (d) creation of non-crossing technological flows in transportation of raw materials, workpieces, parts and prototype end-products,
- (e) principles of convenience in operation, servicing and repairing equipment,
- (f) safety technique and fire safety requirements.

2.2.1. Foundry shop with laboratory for analysis and control of quality and characteristics of mixtures, used in foundry production

2.2.1.1. Foundry shop (Appendix 2) contains three self-dependent productional sections:

- foundry section (floor area 350 m²),
- welding section (floor area 150 m²),
- metal forming section (floor area 150 m²).

To improve sanitary hygienic conditions of work, foundry section is isolated from the other two, by big wall with tightly closing movable gates

2.2.1.2. Equipment layout plan of foundry section corresponds to the requirements described in pt.2.2. and provides fulfillment of casting producing technological process, containing:

- preparation of melted metal,
- preparation of mould and core sands and loosening them,
- making moulds and cores,
- assembly of moulds,
- pouring metal into mould, cooling and dislodging castings,
- chopping, cleaning and heat treatment of castings.

2.2.1.3. For convenient loading of mixture into the mixing runners, a special loading platform which is +1.8 m higher than floor level has been made out of metal. For convenient pouring of melted cast iron and steel from inductional furnaces, a special crane was installed on +0.45 m high observing platform. Aluminium melting furnace is equipped with special step bench to provide convenient replacement of metal from crucible.

2.2.1.4. At the end - part of the foundry section, there is an air-conditioned room with a floor area of about 50 m², in which control cabinets, high frequency generator and condensor battery of the control system of cast iron and steel melting furnace mod. IST-C16 are installed. Near this room (behind the big wall) there is a roofed room which has an area of about 20 m² for a compressor.

2.2.1.5. Behind the shop, about 15 m to the north, is the cooling system's special pond (25x10x15 m). An electric pump with up to 10 m³/hr. productivity and 3+3,5 atm pressure is used in providing water for the system. In case of either the electric pump or the shop's electric supply breaking down, an alternative reserve water supply using an internal combustion motor would come into play.

2.2.1.6. The welding section occupies about 25% of the foundry shop's space which is divided by mobile metal partitions. These partitions allow the forming of cabins with different floor areas which depend on the dimensions of the parts that are to be welded. The cabins are partitioned off from the central passage by tarpaulin curtains with the exception of the spot welding machine, all the welding equipment has been installed on the cement floor. A special turning crane has been designed and manufactured in the workshop which would increase the working zone of the spot welding machine.

2.2.1.7. Metal-forming equipment section occupies the same floor area as the welding section and is located opposite to it. The layout of the metal-forming equipment is such that it facilitates convenience and ease of operation of the equipment.

2.2.1.8. Laboratory for analysis and control of quality and characteristics of mixtures that are used in foundry production is located in laboratory blok (Appendix 3) having a floor area of about 60 m². The room has natural ventilation and combined lighting system. Layout of control-measuring apparatuses and measuring means would allow 8-10 lab assistants or engineers to carry out necessary analysis work or control test at the same time. The laboratory is equipped with 19 teaching-aid posters prepared by Contractors' experts.

2.2.1.9. Plans are being made to construct storage building for the foundry shop with area of about 200 m², 10 m North of the Foundry. Part of the storage will have roof and walls while another part of it will have no walls. Scheduled starting date of construction - July, August 1982.

2.2.2. Fabrication shop with tool room, tool production section and Metrological cabinet

2.2.2.1. Fabrication shop (Appendix 4) is arranged in two production buildings each having a floor area of 450 and 250 m² respectively.

It consists of:

- fabrication shop No.1 with a tool room (450 m²);
- fabrication shop No.2 with a tool production section and metrological cabinet (250 m²).

2.2.2.2. Fabrication shop No.1, wherein most of the delivered metal-cutting equipment has been installed in arranged into production sections:

- stock preparation section, area 90 m², on which hack saw and band saw machines, plate shears and hand shears, sheet and pipe-bending machines are installed;
- shaping section with a shaper and a vertical punch shaper;
- lathe section, equipped with five lathes of ordinary and high precisions;
- milling section, equipped with universal milling machine

that has horizontal and vertical spindles and vertical milling machine;

- grinding section, equipped with surface grinding machine.

2.2.2.3. The tool-distribution store with an area of about 20 m² and equal distant from all production-sections is allocated in the central part of the shop.

2.2.2.4. Technological equipment of high precision for finishing of parts and for production of tools is installed in fabrication shop No.2 wherein a special air-conditioned room of floor area 20 m² has been allocated for Metallurgical cabinet.

2.2.2. . Two grinding machines of high precision, a honing machine for superfinishing cylindrical parts, a universal tool grinding machine for grinding single-bladed tools (cutters, boring tools, etc.) and different multibladed tools (milling cutters, core drills, reamers, etc.) have been installed in the production areas of the shop.

2.2.2.6. The fitting sections of both blocks of the shop are equipped with grinders and fitting tables with vices.

2.2.3. Electrical shop with section of assembling and repairing electric motors, transformers, chokes and section of analysis and control of quality and characteristics of electrotechnical materials

2.2.3.1. Electrical shop (Appendix 5) occupies an area of about 86 m². The shop contains two sections:

- section for assembling and repairing electric motors, transformers, chokes and other technical apparatuses (70 m²),
- section for analysis and control of quality and characteristics of electrotechnical materials (15 m²).

2.2.3.2. Layout plan of electrotechnical apparatuses assembly and repair section equipment, apparatuses and attachments, corresponds to the proper sequence of technological operations and consists of the following:

- section for entry control, dismantling and selecting;
- preparatory section for cutting materials, making patterns and blocks for windings and coils of apparatuses;
- winding section for producing windings of electric motors

and generators up to 2 HP and transformers up to 500 V.Amp and coils of electric apparatuses;

- section wherein windings of electric motors and generators are laid, operationally controlled and tested;
- impregnating and drying section with metal exhaust cabinet, impregnation tanks and drying cabinet;
- electric machines and apparatuses assembling and testing section with 2 special test control posts, balancing machine, assembling attachments and tools.

2.2.5.3. Section for analyses and control of quality and characteristics of electrotechnical materials is located near the main production section of the shop and is separated from it by a brick wall. The room is air-conditioned.

2.2.5.4. The shop has own small store for keeping and distributing spare parts of instruments, apparatuses and materials. The store is located on the material analysis and control section.

2.3. Supplying and equipping shops equipment, tools, controlling and measuring means. Short technical characteristics and technical level of the equipment supplied under the contract

2.3.1. Equipment and apparatuses of foundry shop

2.3.1.1. Equipment of the foundry shop fully corresponds to the requirements of USSR and international standards and its work reliability is guaranteed in accordance with the conditions described in para 17 of Appendix 2 to the contract.

2.3.1.2. According to Appendix 1 to the contract, Technoexport supplied the whole range of equipment apparatuses and spare parts for the foundry shop and laboratory, namely;

- melting, mixture preparing, moulding, coremaking equipment and furnaces for heat treatment;
- set of apparatuses for analysis and control of the quality of the mixtures;
- set of welding equipment and materials, providing different

types and conditions of welding and cutting of metal in wide ranges;

- metal forming equipment for hot forging, carrying out drawing, chopping and cutting works.

2.3.1.3. Melting section of foundry shop is equipped with two inductive high frequency furnaces with a capacity of 160 kg each, for melting cast iron and high carbon and alloyed steels. Such furnaces are widely utilized in steel foundry and cast iron foundry shops of Metallurgical factories. Melting of cast iron and steel in these furnaces can be done continuously as well as periodically.

Electronic control system guarantees the work reliability of furnaces. When it is operated automatically, it controls melting conditions as well as condition of insulation of inductor coil and lining.

For melting aluminium and its alloys there is the crucible resistance furnace of 160 kg in the shop. When required, the furnace control system can keep the temperature of the melted metal within the given range for a prolonged period of time.

If melted bronze is required, furnaces for melting steel may be used by installing small graphite crucibles in them.

2.3.1.4. For preparation of mould and core sands, the shop is equipped with mixture preparing runners with a loading capacity of 250kg (mixture preparing time - 3 min). For loosening mixture or making it more loose a mobile earth-seeder mod.1713 is used. This earth-seeder enables rapid loosening and seeding of mixture in any zone of the shop.

2.3.1.5. In accordance with nomenclature and quantity of each kind of the casting that is to be produced, different mould and core-making methods are foreseen in the shop, namely;

- on 2 moulding machines with mould box dimensions 500x400x200 mm and core blowing machine with maximum core weight up to 5 kg;

- naturally on moulding area located in the central part of the foundry section.

Mechanized method of making moulds and cores facilitates the production of practically all castings for prototype end-products of the shops. Only moulds for large machine frame parts

(lathe beds) which have lengths of more than 1000 mm and weights of about 100 kg are made naturally in the moulding area.

2.3.1.6. The castings' heat treatment section is equipped with a big furnace (dimensions of the working zone - 300x600x200 mm, heating temperature up to 1000°C) and two small furnaces (dimensions of working zone 160x250x100 mm, heating temperature up to 1100°C). The automatic control systems of the furnaces serve to maintain different heat treatment conditions of castings, parts and tools.

The furnaces fully meet the requirement of RIT shops in carrying out different types of heat treatment works.

2.3.1.7. A set of apparatuses for analyses and control of quality and characteristics of mixtures, contains 14 different apparatuses and attachments and guarantees examination of different mixtures on all technological characteristics. Such apparatus sets are extensively used in production as well as research work.

2.3.1.8. Welding section of the foundry shop is equipped with the following equipment and tools:

- welding transformers - 6 Nos.;
- welding rectifier - 1 No.;
- spot and butt welding machines - 2 Nos.;
- mobile acetylene generator - 2 Nos.;
- welding and cutting torches, reducers, electrodes, etc.

2.3.1.9. The above mentioned facts prove that the section is well-equipped not only for training purposes but also for a small production enterprise. Welding transformers with current controlling range from 80 to 100 makes it possible to carry out welding in any special condition of the part and to cut metals of practically any thickness with metal or carbon electrodes. To widen technological possibilities, system changing over secondary winding coils from following to parallel condition, is foreseen in transformers.

2.3.1.10. The welding rectifier mod.BDM-1001 is a multiposted (seven posts) source of direct current. It has great reliability and is simpler to maintain than direct current generators. The rectifier is assembled on silicon valves and this characterises its work safety. This high productive modern equipment enables it to weld copper, non-corrosive steel, aluminium, etc., by adjusting current from 10 to 315 Amps.

2.3.1.11. The butt welding machine provides welding of ferrous and non-ferrous alloys with maximum cross section of the junction up to 300 mm^2 . The machine is irreplaceable in welding connections such as "cylinder-pipe", guarantees high strength of welding seam and considerably decreases metal expenditure.

2.3.1.12. The spot welding machine allows strong connections with thickness up to 1,5 mm. As the spot-welding gun can turn in 3 dimensions and because of a big serving zone, it is widely used in production of welding housings, capacitors, motor car bodies, etc. The machine has thyristor regulator of welding current, welding regime regulator on logical elements type "Logic T", which considerably increases reliability of the control system.

2.3.1.13. Acetylene generators have light weight, modern design and are equipped with safety water-shutters. The generators allow soldering and welding of steels and non-ferrous metals in a wide range of varying thicknesses and are able to cut steel sheets with thicknesses up to 300 mm.

2.3.1.14. Metal forming equipment section is equipped with a hydraulic press, a forging hammer with a furnace for heating work pieces, stamping shears, plate angle shears, three forging anvils and furnaces.

2.3.1.15. The hydraulic press with a force of 40 tons can realize different types of bending works as well as chopping, penetrating and pressing. To widen its technological possibilities, Contractor's experts have designed and manufactured a special table in RIT shops.

2.3.1.16. Pneumatic forging hammer, the mass of falling parts of which is 80 kg, allows broaching, upsetting, piercing, hot chipping, hammer welding, bending, etc. by free forging. The hammer is widely applied in manufacturing semiproducts for fabrication shop and for manufacturing different kinds of forging tools.

2.3.1.17. Steel sheet that has a thickness up to 6,3 mm can be cut on stamping shears mod.4518 to get semiproduct with diameter up to 1400 mm by different methods: along the contour, according to the pattern, and along the leading plank. When fitted with corresponding tools and attachments, the shear can be used for nibbling, folding, beading, louvre-cutting, riveting, etc. Such shears are widely used in metal-working industry, in repairing and experimental workshops.

2.3.1.18. Plate angle shears, characterized by great technological

possibilities, simplicity of the design and reliability, are design for cutting sorted rolled goods - flat bar, angle, square bar, rod, channel, etc. Rods up to 40 mm in diameter, flat bar that has thickness up to 13 mm, 100x100 mm angle with thickness up to 9 mm and 10 mm high channels are cut on these shears. Such shears are widely used in preparatory sections of metal working industry.

2.3.1.19. Forging furnaces and anvils allow rapid heating of the workpieces and the carrying out of different hand forging work of small cross section parts. Owing to small time expenditure on lighting furnace, simplicity of the design and high productivity of forging furnaces, they are widely employed in RIT shops.

2.3.2. Equipment, tools and measuring means of the fabrication shop

2.3.2.1. Equipment of the fabrication shop

2.3.2.1.1. Thirty-four items of metal-cutting equipment containing universal and special purpose machines have been installed in the shop. Practically all equipment is mounted on vibration damping supports, which do not require big foundations and provide good mobility when equipment layout plan of the shop is changed.

2.3.2.1.2. Main stock of metal cutting machines is represented by:

- scale of screw cutting lathes - 6 Nos
- scale of milling machines - 4 Nos,
- group of shapers - 2 Nos,
- scale of drilling machines - 5 Nos,
- scale of grinding machines - 3 Nos,
- scale of tool grinding machines - 4 Nos,
- scale of machines and equipment for carrying out preparatory operations - 7 Nos,
- group of specialized machines - 3 Nos.

2.3.2.1.3. Scale of screw cutting lathes contains lathes of normal and high precision, and this makes it possible to distinguish between rough and finish machining so that they can be done on different machines. These lathes guarantee 7-8th accuracy grade in machining parts such as shafts, worms, disks, flanges, etc. Maximum diameter

that can be machined - 400 mm, length up to 1200 mm. The lathes are equipped with special attachments (steady and follower rests, taper turning attachments, four jaw chucks, grooved face plates, etc.) allowing them to machine parts of not very big diameter and of considerable length such as $\varnothing 20$ mm and length 1200 mm, cone Morze, electric motor housings, vices, brackets and other difficult parts of shop's prototype end-products.

2.3.2.1.4. Milling machines of normal and high accuracy installed in the shop offer a number of advantages due to their universal abilities and great technological possibilities. Two out of four machines have horizontal and vertical spindles. By changing the condition of vertical spindle's axis within the range of $\pm 45^\circ$ in two directions, it is possible to machine parts such as prism, "dove way", etc. without using special tools. The machines are equipped with a large set of special attachments (universal dividing head, universal index and angular tables, slotting head, high speed head, etc.) making it possible to machine intricate parts such as 1000 mm long lathe-beds of wood-working and metal-cutting lathes, base and housing of bench-type drilling machine, screw press and to get 7-8th accuracy grade. By applying special tools, machining of evolvent teeth of cylindrical and conical gears can be accomplished.

2.3.2.1.5. The shaper group contains a shaper that can machine parts of maximum length 500 mm and a vertical shaper with maximum stroke of sliding member 100 mm. The vertical shaper, besides 3 linear automatic feeds has an angular feed which facilitates machining of complicated curved surfaces. High precision parts such as male and female die can be worked on this machine by 5 controlling coordinates. Using the microscope with which the machine is equipped, high (7-8th grade) machining precision can be achieved.

2.3.2.1.6. Large scale drilling machines can perform drilling of holes up to a diameter of 25 mm and 7-8th accuracy grade. The design of these machines incorporates special safety mechanisms, which provide disconnection of drive in sudden absences of nominal cutting conditions thereby preventing tools from breaking.

2.3.2.1.7. There are two surface grinding machines:- one of a high precision and one of a very high precision. The latter is equipped with a device to control dimensions achieved as a result of grinding

with minimum machining error which does not exceed 1 mic. The universal circular grinding machine allows both external and internal grinding of cylindrical and conical parts that have lengths up to 500 mm and diameters up to 200 mm. The machine has a special device for automatic machining control with precision ± 1 mic. The machines guarantee machining parts to get 4-5th accuracy grade with surface roughness of R_a 0.63.

2.3.2.1.8. The tool-grinding machines supplied under the contract, possess great possibilities. Grinding of lathe cutters, drill, etc. is done on machines of normal precision. For grinding of multiblade tools (milling cutters, core drills, reamers, drawers, etc.) the universal tool grinding machine of high precision, is used. In a set of the machine, there are diamond wheels and a considerable quantity of special technological equipment and attachments with the help of which, not only grinding of above described tools but also manufacturing of special tools can be realized. Besides this, availability of attachment on circular grinding machine allows duplication of many kinds of grinding works.

2.3.2.1.9. A group of machines for carrying out preparatory operations consists of:

- plate angle shears for cutting sheets with thickness up to 12.5 mm and length up to 2000 mm,
- sheet-bending machine with 3 rollers for bending cylinders of thickness up to 10 mm and for bending rolled goods of individual section and form (square section 50x50 mm, rods and pipes diameter up to 60 mm, angles 2"x2", flat bars on edge 10x50 mm). The machine is equipped with special attachments to carry out these operation.
- pipe-bending machine for bending pipes of diameter from 3/4" to 2",
- hand-driven shears for cutting sheets of thickness up to 3 mm,
- hack-saw machine for cutting sheet materials that have thickness up to 250 mm along the contour of typical geometrical forms (circle, triangle, polyhedron and different geometrical free shapes) with the help of special attachments supplied as a complementary set for the machine.

2.3.2.1.10. Specialized machines, installed in the shop can be divided into 2 groups:

- strictly specialized machines for carrying out special technological operations in machining parts,
- combined machines, in designs of which technological possibilities of many metal cutting machines are inherent.

2.3.2.1.11. There are two strictly specialized machines in the shop:

- honing machine for specific machining of parts such as cylinders, cases, bushes, etc. This machine is equipped with special honing heads and corresponding abrasive tools for machining holes 60-100 mm in range,
- copying milling machine with pantograph for carrying out flat and volumetric copying milling operations. Besides this, it can be used for engraving works. The machine is equipped with a special three dimensional table: copying scale from 1,5 to 20.

2.3.2.1.12. Combined machines of the shop consist of: a lathe machine mod. 1D95 on which drilling unit and milling and tool grinding attachments are mounted. This machine is something like a small independent fabrication shop. It is equipped with a set of special attachments to widen its technological possibilities.

2.3.2.2. Tools and measuring means of fabrication shop

2.3.2.2.1. A large amount of tools and measuring means, to extend technological possibilities of equipment and to carry out machining by modern methods, is supplied for RIT shops.

2.3.2.2.2. The following have been supplied under the contract:

- metal cutting tools - 5680 Nos.,
- wood working tools - 205 Nos.,
- measuring tools - 400 Nos.,
- abrasive wheels - 450 Nos.,
- abrasive cloth - 160 m,
- abrasive paste - 45 kg,
- fitting and machining tools - 1893 Nos. and 102 sets.

2.3.2.2.3. More than 100 types of milling cutters, 30 types of lathe-cutters and 75 types of drills, core drills and reamers guarantee machining parts of different forms, dimensions and intricacy. About

30 types of milling cutters and lathe cutters are fitted with plate of carbide alloys. For finishing of parts and for reconstructing cutting possibilities of tools, 46 types of abrasive tools have been supplied. More than 70 types of measuring tools provide quality control in manufacturing parts. For assembly, fitting and adjustment of prototype products as well as installation and repairing of equipment, there are about 80 types of fitting and installation tools.

2.3.2.2.4. Metrollogical cabinet of the shop is equipped with progressive measuring means, allowing it to carry out control and performance test of measuring instrument used by workers in the part machining process. The principal universal measuring means include vernier caliper, vernier depth gauge, vernier height gauge and different types of micrometers. The possible measuring range is from 0 to 250 mm with a precision of 0.05 to 0.01 mm.

Besides this, the cabinet has a scale of mechanical measuring apparatuses such as different types of indicators of dial and stylus types with a division value of 1-2 mic. and a measuring range of 1-2 mm.

Availability of different types of gauges allows it to realize control of parts' suitability for several parameters at the same time.

Optical-mechanical apparatuses of the cabinet are presented by tool-microscope designed for measuring linear dimensions in rectangular coordinates as well as measuring external threads, angles, cones, etc. Possible measuring is up to 75 mm with a division value 0,005 mm. Owing to great possibilities and high measuring accuracy of this microscope not only measuring of parts and tools but also running performance tests of other measuring means can be accomplished.

2.3.2.2.5. In addition to the tools supplied under the contract, Contractor's specialists designed and manufactured in the shops 32 types of different special tools (left tap, cutting blades for boring bars, special cutters, etc.) and 27 types of special technological attachments (boring bars, arbours, holders, different clamping devices, etc.) in reference to the design of parts of shop's prototype end-products. Working out special tools and attachments will simplify the reproduction of the products when carried out by Burmese personnel.

2.3.2.2.6. Quantity and quality of the cutting, abrasive and measuring tools, supplied under the contract, guarantee stability work of the equipment of RIT shops for a period of 13-15 years on condition that it is operated, maintained and rehabilitated properly.

2.3.3. Equipment and apparatuses of electrical shop

2.3.3.1. The shop is equipped with a set of equipment and apparatuses for carrying out electrotechnical and simple mechanical works in the process of manufacturing, repairing and testing electric motors, that have power up to 2 H.P., as well as transformers, chokes, relay, contactors, etc. of electric apparatuses.

2.3.3.2. For winding coils of electric apparatuses, two winding machines on which winding of one or two wires with a diameter 0,05 to 0,5 mm can be realized at the same time, are installed in the shop. The maximum winding diameter is 100 mm. These machines have a system of smooth adjustment of winding speed and automatic programme device which stops the machine when the set quantity of windings is achieved.

2.3.3.3. For dynamic balancing of rotating bodies (electric motor rotors, generators, etc.) there is machine mod.DB-507 to balance parts that have weights up to 50 kg. Balancing precision is 0,15-1,5 gms. This machine has an electronic diagnosis system indicating value and imbalance.

2.3.3.4. For finding short circuits and cuts in windings of electrical machines, finding slot with short circuits in windings of stators, examining correctness of winding connections, marking ends of windings and comparing identities of different parts of windings there are two apparatuses mod.EL-1 in the shop.

These apparatuses have electronic-ray pipe for observation and analysis of curves, characterising conditions of tested winding. These apparatuses are widely used in production to control the quality of winding works done in repairing and manufacturing electric motors and generators.

2.3.3.5. Apparatus mod.AII-70M is intended for quality control of insulation and test of hard and liquid dielements. The apparatus has a smooth regulation of out let voltage from 0 to 50 KV in range for

AC and from 0 to 70 kv for DC which will cause to a stop automatically at the moment the specimen is penetrated. Technical characteristics and wide technological possibilities of the apparatus allow it to be employed in academic, research and manufacturing processes.

2.3.3.6. Two bench-type drilling machines, three hand electric drills and two tool-grinding machines are installed in the shop for carrying out simple mechanical works in repairing and manufacturing electrotechnical articles.

2.3.3.7. To measure necessary electrotechnical parameters in the process of repairing and manufacturing prototype end-products of the shop, there is a big group of measuring apparatuses (techometers, transformers, megohm meters, testers, electric measuring clamps, etc.

2.3.3.8. On the basis of apparatuses and devices supplied under the contract, three test control posts for conducting the following tests and checkings have been installed and made in the shop:

- post No.1 for testing insulations of electrical devices on electrical strength in relation to the housing and between windings,
- post No.2 for testing 3-phase and single-phase AC current electric motors,
- post No.3 for testing electric apparatuses (transformers, chokes, magnetic starters, relays, electric magnets, etc.)

2.3.3.9. On the post No.1 tests are carried out by raising the voltage of production frequency (50 Hz). The post provides step adjustment and control of output test voltage in range from 500 to 2500 V and allows it to test windings of repaired and newly manufactured elements of electric devices. The post has manual and automatic control and provides automatic disconnection of test voltage ranging from 1 to 20 seconds and when the tested insulation is penetrated.

2.3.3.10. Electric motors with power from 0.5 to 3.0 kVA, rotating speed up to 3000 rpm and height of the rotating axis from 71 to 112 are tested on post No.2. Tests can be carried out without load, under load and with braked rotor to measure:

- value of initial current from 0 to 125 A in range,
- value of current without load and under load ranging from 0 to 8.5 A,
- value of voltage on the motor that is being tested, ranging

from 0 to 600 V,

- value of loading moment from 0 to 4 kgm.

Measuring precision of the panel device of the post is $\pm 2.5\%$.

2.3.3.11. Post No.3 enables tests of electric apparatuses and electric motors of AC and DC with power up to 500 VA to be conducted. AC and DC current sources with a smooth adjustment and control of inlet voltage ranging from 0 to 400 V and current from 0 to 10 A is used for testing electric apparatuses. A smooth adjustment of loading, ranging from 0 to 52 ohms is possible. The post is equipped with table type measuring devices which it to carry out measuring work with an accuracy of $\pm 0.5\%$. This post can work in cooperation with post No.2.

2.3.3.12. All three posts, Nos 1-3 can serve as teaching aids in training RIT students and in carrying out research work to substitute imported materials with local ones. This corresponds to the main trend of future production development of Burma.

2.3.4. Completeness and quality of the deliveries

2.3.4.1. All equipment, devices, tools and measuring means supplied under the contract have been controlled on completeness and quality of deliveries. Completeness control was realized through inspection by comparing actual deliveries with the requirements of the packing list while the quality control - by comparing actual working parameters of the machine (equipment, device, etc.) with the requirements of the certificate or service manual in the process of adjustment, test and delivery into operation.

2.3.4.2. The controls were carried out by Contractor's representatives together with RIT representatives and the project manager from UNIDO. Results of delivery completeness controls were inserted into a specially worked out document - "Inspectional form" while the results of quality examination of delivered equipment were registered in "Test reports" and "Act of acceptance into operation". All these documents were signed by the project manager, RIT and Contractor's representatives.

2.3.4.3. In the results of combined performance tests it was stated that almost all supplied equipment completely corresponds to the completeness and quality requirements of the deliveries, described in

para 9 of Appendix 2 to the contract. Slight departures which were found in the process of inspection or performance tests were eradicated promptly by the Contractor or his experts.

2.3.5. Principal results and conclusions

2.3.5.1. The equipment supplied by the Contractor for RIT completely corresponds to the nomenclature and quantity of Appendix 1 to the contract, to the USSR government standards and to the technical conditions of the factories-manufactures and guarantees reliable work through the period described in para 17 Appendix 2 to the contract, if the requirements of service manuals and recommendations worked out for post project period by the Contractor's experts and describe in Chapter 3 of the present report are strictly observed.

2.3.5.2. Quite intricate machine parts, necessary for equipping various technical institutions of Burma can be made on the supplied equipment with the aid of tools, devices and measuring means, if workers of proper qualification and materials are available and are used.

2.4. Installation, adjustment, test and delivery into operation of the equipment

2.4.1. Personnel, quality and qualification of the Technoexport experts

2.4.1.1. According to the contract conditions, the Contractor sent a group of seven specialists to the Rangoon Institute of Technology to render technical assistance in installation, adjustment and initial operation of the supplied equipment, namely:

- Mr.V.V.Erkine - Team Leader of specialists, specialist in foundry production, d-r,
- Mr.I.S.Sergienko - specialist in metal cutting, senior engine
- Mr.E.A.Malinovski- specialist in electric equipment, senior engineer,
- Mr.E.A.Petrov - senior engineer-designer,
- Mr.A.V.Litvinenko- specialist in tool production, senior engineer

- Mr.E.F.Borisenko - specialist in metal forming, senior engineer,
Mr.A.S.Nekrasov - specialist in welding production, senior engineer.

2.4.1.2. All Contractor's specialists are not only proficient in their respective disciplines but also have sufficient practical experience in operating equipment and apparatuses, supplied under the contract and are able to solve properly problems of designing, installation and adjustment of the equipment, of production technology, of planning and of organizing the production. The practical experience of the specialists is about 10 to 20 years and is considered to be quite high.

2.4.2. Organisation of installations, tests and deliveries into operation of the equipment

2.4.2.1. Installation of the equipment was realized by the Burmese personnel under the technical supervision of the Contractor's specialists. For equipment that required special foundations, the specialists worked out documentation of the foundation which after agreeing with representatives of RIT Architecture department, was handed over to the Construction Corporation, to be fulfilled.

2.4.2.2. Together with load-lifting means of RIT and of individual corporations, hydraulic mobile cranes supplied under the contract were used in mounting the equipment on the foundations.

2.4.2.3. Preparation for the tests, adjustment and regulation of the equipment were mainly carried out directly by the experts of the Contractor. Participation of Burmese personnel in this stage of work was mainly concerned with observing the work of the experts and rendering necessary assistance to them. Connection of the equipment to the electric line was mainly carried out by experts of RIT and Electric Corporation under observation or with the cooperation of Techno-export experts.

2.4.2.4. Tests of the equipment, apparatuses and measuring means, supplied under the contract, were carried out according to the test programmes and methods agreed by three sides (UNIDO, RIT and Techno-export). Typical test programme and method was worked out in October 1980 by the Team Leader of Contractor's experts, approved by UNIDO,

Technoexport and agreed with project leadership from RIT. According to the worked out typical method, the principal aim of the tests was determine the correspondence of actual significance of equipment's main technical parameters with the data of the certificate.

2.4.2.5. In every particular case, enumeration of parameters that were to be tested, duration of the tests and control or measuring methods and means were agreed upon among Technoexport experts, the Project Manager from UNIDO and RIT experts. Performance tests were principally carried out using raw materials provided by RIT. When it was not possible for RIT to obtain them raw materials accepted under the contract from other countries were used in the tests.

2.4.2.6. All work on installation, tests and bringing equipment into operation were scheduled beforehand, and this gave Contractor's specialists and RIT representatives a chance to prepare well for them and carry out tests, as a rule, within allotted time.

2.4.3. Making test results and accepting the equipment into operation

2.4.3.1. Test reports and acts of acceptance into operation for all items of equipment of Appendix 1 to the contract, were made after successful completion of their performance tests.

2.4.3.2. The test reports described the aim of the test, the duration of their realization, enumeration of parameters that were controlled and their significance according to the certificate and achieved actually through the test process. When actual data achieved in the test process correlate with the data given in the certificate, it was stated that the given machine (apparatus, device, etc.) had passed the performance tests. The test reports were signed by personnel responsible for them - Technoexport representatives and their managers in accordance with their specialization.

2.4.3.3. The performance test acts described that according to the test report, the given equipment had passed the performance tests and could be accepted into operation. Performance test acts of the equipment were signed by the Project Manager from UNIDO, the Project Director from RIT and the Team Leader of Technoexport specialists.

2.4.3.4. After signing the acts and test reports, each side participating in the performance tests and acceptance of equipment, receive

2 copies of these documents.

2.4.4. Principal results and conclusions

2.4.4.1. As a result of the work carried out by Contractor's specialists in collaboration with the Burmese colleagues and production personnel of RIT shops, all equipment subjected to installation, was mounted on its working places or special foundations and connected to the energy supply system.

2.4.4.2. All tests were carried out according to the agreed test programmes and methods. Test results, in the form of acts were made by the three sides and were finalised. Copies of the acts and test reports are kept by the Project Manager from UNIDO, RIT authorities and the Team Leader of Contractor's specialists.

2.4.4.3. In the results of the performance tests, it is stated that all supplied equipment corresponds to the requirements and considered to be appropriate for operation.

2.5. Training Burmese Personnel

2.5.1. Training programmes, their extent and orientation

2.5.1.1. According to the contract conditions production training programmes orientated to increase the knowledge of Burmese personnel in designing, manufacturing operating, maintaining and repairing fields of machine constructing and electrotechnical industries have been worked out by all Contractor's specialists. Training programmes were agreed with Burmese managers, approved by the Project Director from RIT and the Project Manager from UNIDO. Altogether 6 training programmes (copies of programmes are appended in Appendixes 6-11) have been worked out, namely:

- production training programme of RIT designers,
- production training programme of RIT foundry production specialists,
- production training programme of RIT fabrication shop specialists,

- production training programme of RIT electrical shop specialists,
- production training programme of RIT metal-forming specialists,
- production training programme of RIT welding specialists.

2.5.1.2. Production training programme of designers helps to increase the knowledge of RIT final year students in machine construction designing field. Through the training process, Burmese colleagues were introduced in detail to a unified system of design documentation (USDD) and normative-technical documentation (GOST, OST, normals, etc) regulating the order of working out and bringing products into production. Much attention was given to the consideration of problems such as principles of choice of material according to their application; tolerances and fits; interconnection of surface finish and production precision etc.

2.5.1.3. The aim of the foundry production training programme is to make the Burmese specialists more conversant with problems of casting producing technology; designing patterns and core boxes; moulding materials and alloys; principles and rules of estimation and designing optimum gating systems; moulding, core-making and melting equipment, specifics of their operation and maintenance; practical methods and ways of preventing defects and quality control of castings, etc.

2.5.1.4. Training programme of the fabrication shop solves the following practical problems:

- planning and working out technological processes of making machine constructing articles,
- principles and rules of designing special attachment and tools in reference to prototype end-products of the shops;
- introducing progressive methods of machining holes, flat and shaped surfaces, threaded and screw connections; complicated housings, spindles, etc,
- methods and principles of choosing instrumental materials in designing cutting tools.

Besides this, in the training process consideration of practical problems on the effectiveness of operation, maintaining and repairing equipment and tools supplied for workshops under the contract, was given great attention.

2.5.1.5. Training programme of electrical shop intended to give the practical knowhow in designing, installation, adjustment, test and repairing of electrical machines. The programme stipulates the study of all equipment supplied for the shop as well as introducing Burmese colleagues to methods of carrying out tests and quality control of electrotechnical works in the manufacturing and repairing electro-technical articles including electric motors with power up to 2 H.P. Proper attention was given in the training programme to the methods of servicing electric drives of machines, principles of defect determination and methods of eradicating them.

2.5.1.6. The object of the metal-forming training programme was to increase the practical knowledge of Burmese specialists in problems such as:

- technological possibilities and work principles of metal forming equipment; its adjustment, operation, maintenance,
- design principles of dies, attachments and tools,
- materials applied in manufacturing of dies and tools,
- principles of tolerances and fits in reference to the die parts,
- tools and attachments applied in manufacturing parts by methods of stamping, free forging, etc.

2.5.1.7. Training programme of welding production includes teaching Burmese personnel modern methods of welding and cutting, special works on equipment supplied for RIT. Considerable attention was given to problems such as:

- the basis of the operation of the welding equipment,
- particularities of low carbon, low alloyed, medium and high alloyed steels,
- technology of gas welding and cutting,
- fire preventive measures and safety techniques,
- future and new types of welding and cutting.

2.5.2. Members, number and professional level of Burmese personnel that was trained

2.5.2.1. Training of Burmese personnel was carried out on different levels. The personnel that was trained included teachers and gradu-

ates of RIT and other Technical Institutes; specialists, who finish Technical High Schools and Regional Colleges; and workers with different services from government enterprises and private corporations.

2.5.2.2. At the completion stage the total quantity of Burmese personnel that was trained was 54, including:

- teachers (managers) - 7 persons,
- engineers -16 persons,
- technicians and workers -31 persons.

2.5.2.3. Teachers and RIT graduates have rather deep theoretical knowledge in engineering science field (machine parts, drawings, strength of materials, Maths, Physics, Chemistry, etc). Personnel who finished Technical High Schools and Regional Colleges together with necessary theoretical knowledge are more familiar with practical problems of work on equipment and manufacturing products. Workers, as a rule, have experience in purely practical work and their qualification mainly depends on the level of enterprise or corporation where they had worked before.

2.5.3. Principal ways and methods of training

2.5.3.1. Different ways and methods of training were used in the training process. The principal method consisted in carrying out lessons according to the production orientation training programme by every Contractor's specialists. 1-2 times per month. More than 150 lessons with 300 academic hours have been carried out totally. During the lessons which were carried out in discussion form, the information given by a specialist was followed by a joint examination of practical problems corresponding to the theme that was considered. Possible causes of defects were analyzed and examined. This kind of training allowed Burmese colleagues to study the theme of the lesson more comprehensively.

2.5.3.2. Besides lessons according to the training programme, Contractor's specialists gave more than 1000 technical consultations corresponding to different problems which arose in the process of establishing the workshop. These consultations considerably widened the technical outlook of Burmese specialists and in the end enabled them to solve specific technical problems independently.

2.5.3.3. Training of Burmese personnel was also carried out directly through the process of adjustment, tests and operation of equipment. This form of training, provided the workshop staff with detailed introduction on design, control system, technological possibilities and rational methods of work on equipment. In the training process great attention was given to safe methods and ways of work especially on metal forming, welding and foundry equipment.

2.5.3.4. Knowledge gained in the process of lessons was consolidated and tested through independent work of Burmese specialists on working out technological processes and machining parts on machines; producing attachments and tools, repairing and producing electrotechnical articles, etc.

2.5.3.5. To raise the effectiveness of the training process, Contractor's specialists together with Burmese specialists prepared and developed 53 different posters, schemes, tables, diagrams, etc. The full list of worked out aids is described in appendix 12 to the report. Included in the worked out teaching aids, are methodical materials and practical recommendations on:

- design rules and selection of optimum methods to get forged, cast and welded semi-products;
- compositions and physio-mechanical properties of materials applied in manufacturing machine constructing articles;
- rules on working out and making technological documentation used in production enterprises;
- selection of optimum work, conditions of equipment, its maintaining and repairing systems;
- quality control methods and measures of prototype end-products, etc.

Prepared methodical materials and practical recommendations may not only be used successfully in production orientation shops of RIT, but may also render good practical assistance to the specialists of government enterprises and of private corporations in their daily work.

2.5.4. Principal conclusions and results

2.5.4.1. 6 different production training programmes concerning 3 production training workshops have been worked out by Contractor's specialists. More than 150 lessons with teaching load of 300 academic

hours have been carried out. More than 1000 technical consultations have been given concerning different problems of designing, manufacturing and operation of equipment and workshop products. 53 teaching aid posters and methodical materials have been prepared for RIT training process.

2.5.4.2. The above mentioned training raised the practical preparation level of most Burmese workshop's personnel. This allowed the Burmese personnel to solve specific technical problems concerning the operation of equipment and bringing into operation, independently at the final stage of the contract term. Unfortunately, it has to be noted that fluctuation in the supply of trained personnel especially among production personnel and technical workers has not been conducive to the achievement of more substantial and stable results.

2.6. Working out documentation and producing prototype end-products of work shops

2.6.1. Nomenclature and volume of worked out design documentation

2.6.1.1. Through out the period from September 9, 1980 to November 18 1981, the designer group, formed with graduates of RIT Mechanical Department and technicians who has finished technical school worked out the design documentation of 42 prototype end-products, technological equipment and attachments consisting of 1606 sheets (under the supervision and with the participation of senior engineer designer from "Technoexport"). In March 1982, the designer group worked out some more documentation for 4 prototype end-products on 74 sheets according to the sketches of a senior metal-forming engineer. Hence, through out the project period, design documentation for 46 prototype end-products and technological attachments totalling - 1680 sheets, has been worked out under the supervision of Technoexport specialist. Nomenclature list of worked out documentation is given in Appendix to the report.

2.6.1.2. In the course of working out documentations, local conditions and possibilities of Burmese side, to carry out reproduction indepen-

dently in future with local personnel, were considered together with the application of progressive design and technological solutions which determine the technical level and quality of the equipment being designed.

2.6.1.3. A list of prototype end-products, to be worked out, was discussed more than once at combined technical meetings of Contractor's specialists, RIT representatives and Project Manager from UNIDO. The final version was agreed at the technical meeting 22nd June meeting minute No.18.

2.6.1.4. Procedure of working out and forming design documentation adopted in designing process, is based on the requirements applied in USSR, system USDD (Unified System of Design Documentation) and takes into account requirements of another normative-technical documentation (GOST, OST, TU, normals, etc.), regulating the procedure of working out and bringing products into production.

2.6.1.5. Working out the design documentation included the following stages of work:

- (a) working out, agreeing and approving technical assignments to design the article;
- (b) working out kinematic diagrams and carrying out necessary design estimations;
- (c) working out the general view of the article;
- (d) detailing of the general view;
- (e) working out specification and control documentation;
- (f) making tracings and blue prints;
- (g) correction according to the manufacturing results and tests

Technical requirements have been worked out for 15 articles from the end-products list, including bench-type metal-cutting and wood-working lathes, presses, machines, etc.

2.6.1.6. All worked-out documentation was traced with 2 copies, duplicated (control copy and working copy) and handed over for systematic storage to RIT representative the Manager of the designer group.

2.6.2. Nomenclature and volume of worked-out technological documentation

2.6.2.1. To reproduce prototype products, produced through the project period in future, Technoexport specialists and their Burmese collea-

gues worked out a considerable volume of technological documentation numbering 360 sheets, including:

- technological documentation for obtaining castings - 280 sheets
- technological documentation for machining parts - 80 sheets

2.6.2.2. Technological documentation for obtaining castings includes casting, pattern, core, core box, gating system drawing and pouring technology. Under the supervision and with the participation of the Team Leader, RIT specialists worked out completely the documentation of all castings from the workshop's prototype end-products list. All technological documentation is traced and handed over to the foundry shop manager for systematic storage and future application.

2.6.2.3. According to the worked-out documentation, more than 300 different castings out of cast iron and aluminium, most of which were cast in the old foundry, have been obtained, with the active assistance of the manager, staff of RIT Metallurgy Department and foundry workers. A complete list of worked out technological documentation is given in Appendix 14.

2.6.2.4. Under supervision and with participation of Contractor's Metal Cutting specialist, technological documentation for machining typical parts of prototype end-products has been worked out eg. Fitter's vice, bench-type drilling machine. Worked out documentation was also handed over to RIT representatives for future application. A list of worked out documentation on machining the typical parts of prototype end-products is described in Appendix 15.

2.6.2.4. Experience in working out technological documentation, regular contract and consultations with Technoexport specialists enabled the Burmese colleagues to raise their professional calibre, knowledge of conditions and requirements of production, go deeper into specific of real production conditions.

2.6.3. Author's supervision in manufacturing stage of prototype products and correction of documentation in accordance with the test results

2.6.3.1. The aim of the author's supervision was to control from the author's side adherence to the requirements of the technical documents.

tation and at the same time to introduce to Burmese designers the requirements of production and technological simplicity of designed parts, units and mechanisms.

2.6.3.2. The author's supervision was organized from the very beginning of manufacturing workshop products and was realized jointly by Contractor's specialists and Burmese specialists from Designer group. All mistakes that were realized in technical documentation through the manufacturing process and design changes caused by requirements of manufacturing technology, were correspondingly corrected in tracings and control copies of blue prints, to exclude the possibility of repeating mistakes and to optimize manufacturing technology, in the future reproduction of products of RIT workshops. Realisation of the author's supervision by Burmese specialists under methodical and technical supervision of Contractor's specialists had a positive effect on raising their production qualification.

2.6.3.3. The following five items have been corrected by the designer group through the project period:

- fitter's vice,
- bench type drilling machine,
- screw press,
- wood working lathe,
- coil-winding machine.

2.6.4. System of tests and bringing into operation manufactured experimental prototype products

2.6.4.1. According to the three sides agreement, the system of tests and bringing into operation of manufactured experimental prototype products of workshops was considered to be analogous to the system of bringing into operation of the equipment, supplied according to the contract by Technoexport.

2.6.4.2. Prototype end-products, manufactured through on the project period, were subjected to tests and controls corresponding to their actual working parameters to the requirements of design documentation and orders that were made to be worked out.

2.6.4.3. The tests were organized by Burmese side and were carried out together with Technoexport specialists according to the agreed

test programmes and methods. Test results were formed in accordance with the best acts and reports which were signed by the Project Manager from UNIDO, the Project Director from RIT and Team Leader of Contractor's specialists.

2.6.4.4. Altogether 40 Nos. of prototype end-products, auxiliary equipment and attachments have been produced and tests throughout the duration of the Contractor's specialists stay. Test results have proved that they completely correspond to the design documentation and to technical requirements. All manufactured products are recognized to be suitable for operation.

2.6.4.5. Lists of prototype end-products, auxiliary equipment and attachments manufactured completely through the project period are described in Appendix 16 to the report.

2.6.5. Analysis of technical level and technological possibilities of designed prototype end products

2.6.5.1. The worked-out documentation includes prototype designs of different branches of machine construction, starting from simple fixtures and uncomplicated fitting tools and ending with quite complicated wood working and metal cutting equipment (bench type machines, different types of presses, etc.) equipment for Chemical and Metallurgical machine construction (heat exchanger, low pressure vessel, aluminium rolling mill, centrifugal casting machine, etc).

2.6.5.2. Nomenclature of designed prototype end-products, their applications and technological possibilities can be classified into the following groups:

- bench type metal cutting and wood working machines, different presses, vices, clamps and simple tools and fixtures - 13 types and 59 dimensions,
- clamping attachments, technological equipment, metal cutting tools, forming and drawing dies . - 18 types
- mechanical and agricultural hand tools (hammers, big hammers, screw drivers, chisels, different types of wrenches, etc) - 7 types and 55 dimensions

- low pressure vessels, heat exchangers . . - 2 types
- electrotechnical articles - 2 types
- special articles and stands - 3 types

2.6.5.3. Technological possibilities. Functions of most of the designed mechanical tools, attachments and equipment are obvious and do not need additional explanations. The technical level and possibilities of worked-out metal cutting and wood working machines are given, for example:

(a) Metal cutting lathe designed for turning different parts (turning, boring, drilling, cutting thread, etc)

- maximum length of the part being machined, mm - 400
- height of centres, mm. - 120
- revolution range of spindle, rpm - 11+1000
- range of longitudinal feeds, mm/rev - 0.036+1.09
- range of thread pitch, mm - 0.25+8.0
- maximum movement of pinol, mm - 65
- power of electric motor, kw - 0.75
- Rpm of electric motor, rpm - 1500
- overall dimensions of the machine, mm
 - (a) length - 1000
 - (b) width - 450
 - (c) height - 500

(b) Arbor saw is designed for cross and longitudinal sawing of wood to make elements of timber construction:

- table size, mm - 550x900
- diameter of circular saw, mm - 220
- maximum cutting depth, mm - 60
- incline angle of the plank, degrees - 0+45
- spindle revolution, rpm - 3000
- power of electric motor, kw - 0.8
- revolution of electric motor, rpm - 1500

2.6.5.4. From the above-mentioned short technical characteristics of 2 typical prototype end-products of the shops, it is seen that designed prototype products with their technical level and technological possibilities correspond to the requirements of technical assignments that were assigned and guarantee not only the possibility of

carrying out production training on them in Technical High Schools and Regional Colleges of Burma but also manufacturing different parts, tools and production measures.

2.6.5.5. List of prototype end-products and auxiliary equipment manufactured through the project period under supervision and with the participation of Technoexport specialists is given in Appendix 16 to the report. All prototype end-products were subjected to performance tests after being manufactured and were recognized to be suitable for operation. Test results were formed in accordance with the acts and reports agreed by the three sides.

2.6.6. Principle results and conclusions

2.6.6.1. Design and necessary technological documentations for 46 prototype end-products and equipment with total volume of 2030 sheet have been worked out under the supervision and with the participation of Contractor's specialists. Nomenclature of worked-out documentation fully corresponds to requirements of Appendix 3 to the contract and at the same time takes into consideration the additional wishes of RIT Advisory Committee.

According to the worked out technological documentation, 124 patterns and core boxes have been worked out and more than 235 cast iron and aluminium castings of different complexity have been obtained for all worked-out prototype end-products and auxiliary equipment.

All worked-out documentation was handed over in accordance to the acts to RIT authorities for systematic storage and for future application.

2.6.6.2. Progressive design and technological solutions, determining high technological level and quality of products have been inherent in the designs of prototypes. Conditions and possibilities of Burma side for independent reproduction of them in post-project period were also taken into account.

2.6.6.3. Altogether 40 Nos. of prototype end-products, auxiliary

equipment and attachments have been made through the period of service provision of Contractor's specialist.

2.6.6.4. Experience of Burmese specialists that was gained by working out documentation and manufacturing products enabled them to raise their professional level, deeply perceive specific of production and at the final stage solve specific production problems independently.

3. Principal recommendations and proposals put forwarded by specialists for the post-project period

3.1. General instruction for post-project period to preserve workability of equipment delivered by "Technoexport" according to the contract 79/60 for Rangoon Institute of Technology

1. Introduction

1.1. The present instructions consist of main recommendations generally accepted in all countries to maintain workability of equipment (machines, devices, installations, furnaces, apparatuses, etc.) in the post-project period.

1.2. Given recommendations are for administration and operating staff of production orientation training shops who are to organise and provide fulfilment of necessary work on servicing and repairing equipment.

1.3. The basic conditions of recommendations and need for their realisation have been discussed at combined technical meeting of Technoexport specialists with RIT Representatives and Project Manager from UNIDO (Report No.8 of 24th January 1981).

2. General instructions

2.1. To preserve workability of equipment it is recommended to work out and adopt planned preventive servicing and repairing (system PP) its essence is that all work on servicing and repairing is done in time, according to the yearly "Schedule of carrying out maintenance servicing and repairing of equipment of RIT production orientation training shops" (recommended form of "Schedule ..." is given in appendix 1).

2.2. As a rule the following are included in the work on technical servicing and repairing of equipment:

- (a) daily technical care,
- (b) regular maintenance survey,
- (c) technical servicing,
- (d) repairing,

2.3. Daily technical care is carried out at the beginning and at the end of work shift and includes the following:

- (a) cleaning equipment from dust, dirt, mixtures, chips, etc. and greasing unpainted surfaces (mainly guiding, working tables, etc.),
- (b) thorough surveying and testing of work of blocking switches and signal devices,
- (c) thorough surveying and testing of work of bolt connection fixtures, reliability of fixtures of units and parts (it is necessary to tighten urgently, loosened fixtures and parts),
- (d) testing connections of current feeding wires, cables and also water and air pipes (discovered leakage of water and air must be eliminated; defects discovered in electric system must be informed to the electrician on duty),
- (e) controlling oil level in machines and refilling urgently if necessary,
- (f) emptying water of moisture separator and testing existence of oil in oil sprayer, etc.

2.4. Maintenance survey that is carried out as a rule, once a month, should consist of the following:

- (a) group of work of daily technical care,
- (b) testing and surveying work of lubrication system, water cooling system and electric system,
- (c) measuring resistances of insulations,
- (d) surveying and if necessary cleaning and washing contacts of control measuring and registering apparatuses,
- (e) survey and adjustment (if necessary) of completing equipment, control apparatus, etc. In surveying relay apparatuses special attention must be paid to the test on reliability of closing and opening of contact bridges.

2.5. Technical servicing of equipment carried out once in 3 months, as a rule, includes:

- (a) group of work on technical survey (according to the register),
- (b) chosen test of precision standards, allowable value of gaps conditions of heavy loaded couples that are in friction.

Detailed list of work on technical servicing is recommended in corresponding sections of "Service Manuals", handed over to be preserved.

2.6. Repairing of the equipment is carried out if it is impossible

to maintain the machine in workable condition in the account of technological adjustment. Time and volume of work on repairing are determined for every particular conditions and depend on work duration and work condition of the machine, on observing servicing rules, requirements of its accurate parameters, work without refusal of control system and also the danger of arising accidental situation which may cause breakage of the machine, that is impermissible.

In determining time and volume of repairing work the one responsible for repairing (team leader of repairing group) must be guided by the notes from "Observation book", wherein the foreman of the yard must record all remarks on workability of the given machine (apparatus, etc.).

Recommended form of the "Observation book" is given in appendix 2.

Recommended form of "Register of technical servicing and repairing works" is given in appendix 3.

2.7. To carry out works on technical servicing and repairing in time of good quality, it is recommended to organize in RIT shop constant acting repairing brigade out of highly qualified engineer-technical staff (mechanics, fitters, adjusters, plumbers, electricians, electronics, etc.) who are proficient in design of the equipment and principle of the work in the shops. Sometimes, in carrying out servicing and repairing work production personnel who is assigned to the given machine, device, etc. should be included. Repairing brigade must be led by a highly qualified engineer who is under direct control of the shop administration. Highly qualified experts from other enterprises can be recruited when necessary.

2.8. Long and effective work of equipment delivered according to the contract 79/60 will be obtained only if recommendations described in the present instructions and requirements given in corresponding sections of service manual for each equipment, are observed.

Team Leader of Technoexpo
specialists

Mr.V.Erkine

Appendix 1

Approved by
Director (Rector)

(Name)

_____ 198__

Schedule of carrying out maintenance
servicing and repairing of equipment of the RIT
productional training shops
(for year 198__)

No.:	Name of shop, : machine, etc	: Number	: Data of carrying out	: Name of
:	: Regi- : ste- : red	: Manu- : factu- : red	: Mainten- : ance sur- : vey	: Repair- : ing
:	:	:	: Plan:Actu: : ned: al	: responsi- : ble for : carried : out work
:	:	:	: Plan:Actu: : ned: al	: responsi- : ble for : carried : out work
:	:	:	: Plan:Actu: : ned: al	: responsi- : ble for : carried : out work

A. FOUNDRY SHOP

1. Induction furnace for melting steel mod.IST-016
2. etc
3. etc

B. FABRICATION SHOP

-
-

C. ELECTROMECHANICAL SHOP

-
-

Team Leader of repairing brigade

Signature (name)

REGISTER

work. observation of _____
(name of the machine, etc)
mod. _____, register No. _____, manufact. No. _____

No.	:List of remarks: on workability of equipment ven in work pro- :cess	:Date :of the :gi-remark: :remark was given :	:Description of work :regimes and condi- :tion at the time when: :(menti- : on) :	:Possible: :causes : : :	:Signature : of :foreman : :
-----	--	---	--	--------------------------------------	--

REGISTER

of works on technical servicing and repairing

(name of the machine, device, etc.)

mod. _____, reg. No. _____, mann. No. _____

No.:	List of works done:	Date of performing:		Signature:	Signature:	
	on technical ser-	:	:	Team Lea-	Forman of:	
	ving and repair-	Planned	Actual	der of re-	the yard:	Remark
	ing	:	:	pairing	who accep-	
	:	:	:	brigade	ted repa-	
	:	:	:	:	iring	:

3.2. General instructions of safety measures, while working on equipment in productional training shops of RIT

1. Introduction

1.1. The present instructions contain general requirements of safety measures, which together with "Safety measure instructions", described in service manuals, in reference to each item of equipment, must be strictly observed by the staff (workers, engineers, students and teachers) to eliminate an accident in process of work or training.

1.2. On the principle of given, recommended "General instructions" and "Safety measure instructions" in reference to each item of equipment (machine, device, furnace, etc.), instructions of safety measures must be worked out by administration of production orientation training shops in reference to the local conditions, taking into consideration labour protecting documents, valid in Burma.

1.3. Worked out and approved safety measure instructions must be properly formed and must be hung in RIT shops:

- "General instructions" - on separate board in shops,
- "Safety measure instructions" of a particular machine - near every machine in a convenient place.

1.4. All personnel in production orientation training shop must undergo instruction on safety techniques which is divided into:

- introductory instruction, carried out on being accepted for work,
- periodical - carried out after each 2-3 months.

1.5. The results of carrying out instruction must be registered in a special book (appendix 1) and kept in the hands of a responsible person on safety technique.

1.6. The responsible person on safety technique in RIT shops is recommended to be assigned technical-engineer staff by rector's order. The responsible person on safety technique must be submitted to the rector of RIT or the director of the shops.

2. General instructions

2.1. Only the person who had undergone the instruction on safety technique and is acquainted with the service manual of the machine must be allowed to work on that machine.

2.2. The personnel, who is allowed to work must know well and strictly

obey all requirements described in "Safety measure instructions" that are approved by the administration. The administration, in its turn, must provide the worker with whatever is necessary to ensure safe performance of the work given to him.

2.3. The staff must obey the following principal instructions:

- (a) not to switch on machines and any other equipment on which the work has not been charged to him by administration,
- (b) to ask the foreman for additional instructions on safe methods of work, when assigned new work,
- (c) to be careful while doing the given work, not to divert the attention by other matters and conversations and not to distract the others,
- (d) not to walk in places not intended for a passage and not to go beyond the barrier,
- (e) to keep own working clothes in order, to prevent fluttering ends from getting into rotating mechanisms,
- (f) to have short hair or to have on a head-dress,
- (g) not to work barefooted or in light foot wear (slippers, sandals, etc.),
- (h) to keep own working place in order, to clear away objects that may impede or obstruct work,
- (i) to keep tools, attachments, necessary material and parts systematically in a convenient and safe place,
- (j) not to use faulty tools, worn wrenches, not well fixed hammers and big hammers,
- (k) not to be in the way and not to pass under load being lifted
- (l) not to touch electric equipment, clams and electric wires, not to open the doors of electric cabinets,
- (m) not to work with electrical tool in open places while raining,
- (n) not to make any connections by oneself while working with electrical tools. For connecting electric drill, welding apparatuses and other electric equipment it is necessary to call the electrician on duty,
- (o) to wear tarpaulin gloves and special preventive goggles while doing electrowelding, melting and forging work,
- (p) not to leave load in hanging condition. Lifting and lowering

of the load must be done under the observation of the foreman or the person, responsible for safe replacement of loads,

(q) while working with soldering lamp, the following factors should be borne in mind:

- to pour petrol or kerosene only into extinguished and cooled off lamp,
- not to pour the fuel into the lamp near open fire,
- after working with soldering lamp, to let the air out of it,

(r) to use preventive mobile guards or preventive goggles while working with grinding wheels,

(s) not to allow any oil to get on to the oxygen cylinders and not to touch them with hands dirty with oil, as even a slight portion of oil, in combination with oxygen, may cause an explosion of a great disturbing force,

(t) while working on or repairing a power-driven equipment it is necessary:

- to test periodically the reliability of earthing of the machine, control cabinet, transformers, etc.,
- to switch off feeding voltage every time while repairing electric equipment,
- not to take off preventive guards, not to switch off feeding voltage,
- to control reliability of operations of blocking and signaling apparatuses constantly,
- to switch off immediately electric feeding in all events of violating normal work of equipment or if any fault is detected,
- to use preventive means and tools that guarantee work safety (rubber gloves, rubber rugs, special tools, etc.).

2.4. In case of an accident it is necessary to stop the work, report it to the foreman, render first aid to the victim and call a doctor.

Team Leader of Technoexport
specialists

Mr.V.Erkine

REGISTER
of introductory and periodical instruction
on safety technique in RIT shops

No.:	Name of the : person who was : instructed :	Date of : instruc- : tion :	Type of instruction: : Introduc- : tory :	Periodi- : cal :	Sign of : the in- : structed: : person	Sign of : the per : son who : instruc
------	--	--------------------------------------	--	------------------------	---	--

3.3. Principal recommendations to create optimum conditions in storing, maintaining, operating and reconstructing cutting, abrasive tools, measuring instruments and technological equipment

1. Introduction

1.1. The present instructions describe principal recommendations generally accepted in all countries to optimize conditions of storage, operation and reconstructing tools and technological equipment applied in machine constructing enterprises, to maintain their work effectiveness for a long period.

1.2. These recommendations are for administrative and production personnel of RIT production orientation training shops, who are to introduce these recommendations and to keep permanent control of their observance.

1.3. Creation of necessary conditions of storage, operation and reconstruction of tools and technological equipment will not only help to maintain a stable quality of prototype products that are produced in the shop, but also to cut down expenditure of tools and measuring instruments considerably. All this will raise the effectiveness of work shops.

2. Principal recommendations on storage, maintenance and operation of tools and equipment

2.1. Particular attention must be paid to the storage conditions of tools and equipment in the central tool store. A register must be acquired, for all tools and periodic control (once in three months) of its preservation must be carried out according to it. The register must be kept by the storekeeper who is wholly responsible.

2.2. Issue and acceptance of tools from and to the store must be carried out only after signing. Access of outsiders to the store is prohibited.

2.3. In the store, the tools must be kept greased, in boxes, cases etc. to prevent corrosion. To simplify searching of the tools that are needed, corresponding inscriptions must be made on the shelves.

2.4. Proper attention must be given to the storage conditions of tools in machine side-cupboards. The tools must not be kept in a pile they should be kept in among the shelves separate from the measuring

instruments which must be kept in boxes or cases.

2.5. Measuring devices and instruments of the Metrological Cabinet must be kept in accordance with the conditions described in the instruction of its formation which had been sent to RII authorities. In carrying out technical maintenance of means and instruments that are kept in the metrological cabinet, the duration and scope of work must be fulfilled as regulated in corresponding service manuals. It must be remembered that the majority of measuring devices of the metrological cabinet are the specimens which makes it possible to conduct performance tests of ordinary measuring means. This cabinet must always be clean and the requirements of room humidity must be fulfilled.

2.6. The following rules must be observed in operation process of tools and equipment:

- requirements described in service manuals of every kind of tools and technological equipment must not be violated,
- the tools and the equipment must be used only for its proper purpose,
- proper selection of the tool, the cutting conditions in machining parts must be provided,
- measuring instruments must be checked periodically to ensure correctness of setting at zero,
- performance tests of measuring instruments must be conducted not less than once a year. The performance test results must be formed by a corresponding act which will describe what must be done to rehabilitate the accuracy of measuring instruments. The tools that can not be rehabilitated must be withdrawn from the shops and written off in a special act.

2.7. Operations must be carried out only with tools and auxiliary equipment that are in good working order.

3. Principal recommendations on rehabilitation of the tools and equipment

3.1. Rehabilitation of a tool must be carried out promptly, taking into account allowable wear values of the cutting edges.

3.2. Grinding process of a tool with abrasive wheels must be carried out in normal conditions, which will not lead to increased internal stresses and microcracks on cutting surfaces.

3.3. In grinding of a tool, the following rules must be observed:

- to provide rehabilitation of optimum geometric parameters of the tool's cutting part,
- to achieve surface roughness of the ground surfaces within the required limits,
- to preserve cutting qualities, inherent in material of the tool.

3.4. In auxiliary equipment that is being used, the parts that can wear out quickly must be replaced in time; correctness of installation bases must be kept under observation. It must be worked only on auxiliary equipment that has been tested and is in good working order.

3.5. In operating and rehabilitating instruments, the requirements of the safety technique rules must be strictly observed.

3.6. To effect a centralized grinding of cutting tools, there should be a tool grinder in RIT fabrication shop.

Tool production specialist
of Technoexport

Mr.A.Litvinenko

3.4. Recommendations on producing chalk electrodes and on application of electrodes from non-corrosive materials for welding cast iron parts

1. Introduction

1.1. The present recommendations describe necessary technical information on production technology and field of application of chalk electrodes and possibilities and methods of application of non-corrosive steel electrodes in welding cast iron.

1.2. Recommendations are intended for engineers, technicians and workers of the welding section of RIT foundry shop.

2. Principal recommendations

2.1. Production of chalk electrodes

2.1.1. Electrodes with thin chalk coating are principally applied for welding less important parts as well as in the training process of welders. A distinctive particularity of the application of chalk electrodes is the absence of slag crust on the surface of the welding seam. This feature helps to achieve better control in manipulating the tip of the electrode in the training process.

2.1.2. The technological process of the production of such electrodes is simple and inexpensive. For the production of the chalk electrodes the following points are necessary:

- (a) to cut $\phi 3-4$ mm metal wire of 450 mm length with chemical compositions similar to the article that will be welded,
- (b) to clean the cut metal cores from corrosion and oil,
- (c) to prepare chalk mixture of the following composition:
 - chalk (powder) - 100 weight of parts
 - liquid glass - 30 weight of parts
- (d) to add water to the mixture and thoroughly mix it to get consistency of dense honey,
- (e) to dip the metal cores into the mixture and dry them in temperature 30-40°C until the coating hardens.

2.1.3. It must be remembered that strength characteristics of the seam achieved by chalk electrodes are considerably lower than those of the seams achieved after welding with good quality electrode. Owing to this, field of application of chalk electrodes are limited by training and welding of less important parts.

2.2. Application of electrodes out of non-corrosive materials for welding parts

2.2.1. Non-corrosive electrodes of mark Tz-11 besides welding of non-corrosive steels can be progressively applied for welding cracks and gas holes in cast iron castings and parts. One advantage offered by such repair processes is that the welding seam can be machined easily with a cutting tool.

2.2.2. Before welding cast iron castings the electrodes of mark Tz-11 are wound with 1.5-2 mm copper wires along the whole length. Before being wound the insulation of the copper wire must be removed and straightened. In winding the wire it is necessary for the windings to be close to one another.

2.2.3. Welding of cast iron parts must be carried out without heating with reverse polarity ("-" on the work piece) and with conditions recommended for welding non-corrosive steels.

Welding specialist of
Technoexport

Mr.A.Nekrasov

4. General conclusions

4.1. Technical parameters, nomenclature, quality and quantity of all equipment, tools, apparatuses and measuring means delivered by Technoexport for Rangoon Institute of Technology are in accordance with the Government standards and technical conditions adopted in USSR, with the requirements of appendix 1 to the contract 79/60 and they guarantee uninterrupted work through at the period described in para 17 of appendix 2 to the contract on condition that requirements of service manuals and recommendations worked out by the Contractor's specialists are strictly observed.

4.2. The practical work of established production orientation training shops of RIT proves that rather intricate parts of different braches of machine construction, necessary for Technical High Schools and Regional Colleges of Burma can be produced with delivered equipment and with help of tools, apparatuses and measuring means, depending to a large extent on the availability and use of proper skills and materials.

4.3. The delivered equipment was subjected to performance tests according to the test programmes and methods which were agreed by the representatives of RIT, UNIDO and Technoexport, to check whether actual data correspond to the main technical parameters of the certificate data. The test results of each item of appendix 1 to the contract are formed by the act agreed by three sides stipulating that all equipment correspond to the requirements made by it and is considered to be accepted into operation.

4.4. Six different production orientation training programmes on which the project director from RIT agreed and which the project manager from UNIDO approved, were worked out and introduced in three production training shops of RIT. More than 150 lessons consisting a teaching load of 300 academic hours have been carried out according to these programmes with Burmese specialists. More than 1000 technical consultations on problems of design, work of control system, maintaining and repairing the equipment supplied according to the contract as well as on problems of design, working out technology and producing prototype end-products of the shops have been given. 53 teaching-aid posters and methodological materials for teaching process of RIT, have been prepared by the specialists.

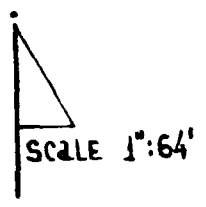
4.5. The carried out training allowed most of the Burmese specialists to raise the level of practical preparation which at the completion stage of the project, allowed them to solve specific technical problems connected with equipment operation and production of end-products. Unfortunately, it has to be stated that fluctuation of the trained personnel, especially among the production personnel and technical workers, made it impossible to achieve more substantial and stable results.

4.6. Design documentation and necessary technological documentation of 46 prototype end-products and attachments consisting of a total number of 2030 sheets have been worked out under the supervision and with the participation of the Contractor's specialists throughout the period of rendering their consultative services, Nomenclature of articles for which the documentation has been worked out, fully corresponds to the requirements of appendix 3 to the contract and takes into account additional wishes of RIT Advisory Committee in part of its extention. Altogether throughout the project period 40 prototype end-products and auxiliary equipment and attachments have been produced under the supervision of Contractor's expert. The experience gained from out documentation and technical knowhow of manufacturing products, by Burmese colleagues, raised their professional efficiency and allowed them to learn deeper specifics and conditions of the production.

4.7. To maintain high workability of the supplied equipment and to provide effective work of RIT production training shops, Technoexport specialists worked out corresponding recommendations and proposals for the post-project period. These materials, prepared by the experts together with the follow up letters of the Project Manager from UNIDO, have been sent to RIT authorities for consideration and future introduction in the workshops.

Y. APPENDIX

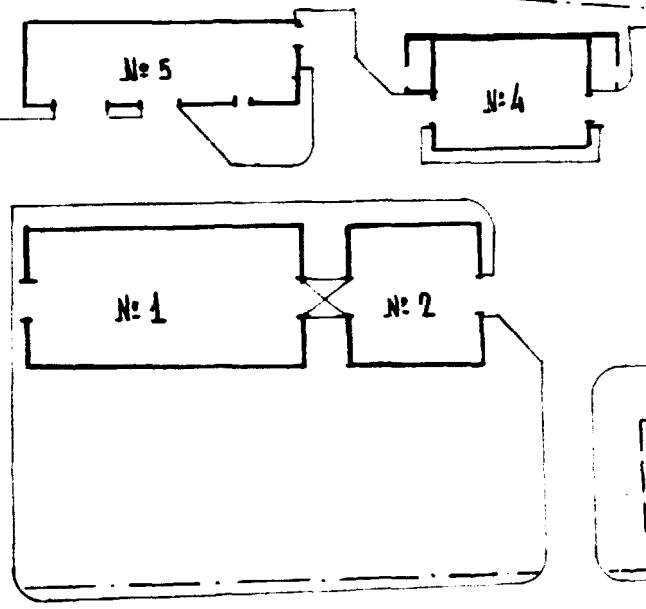
MASTER PLAN



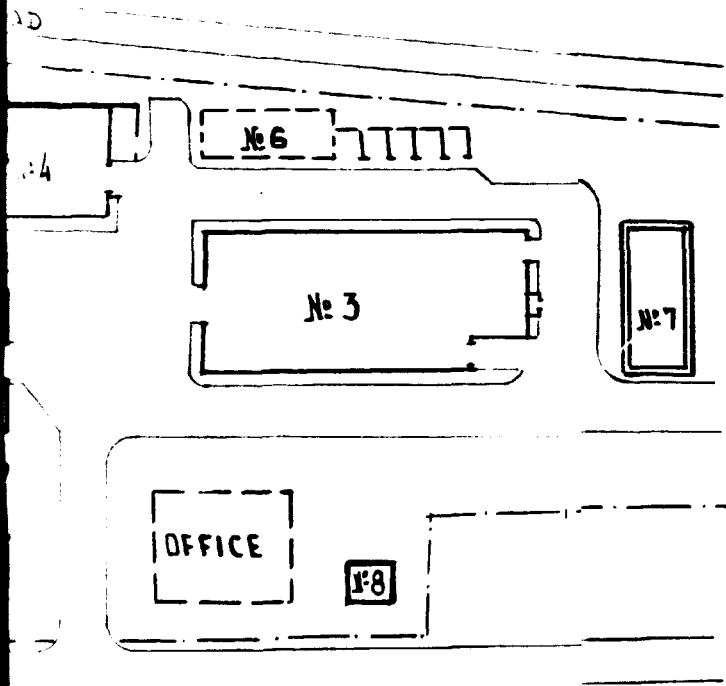
RANGDON INSEIN ROAD

GYOGON ROAD

SECTION 1



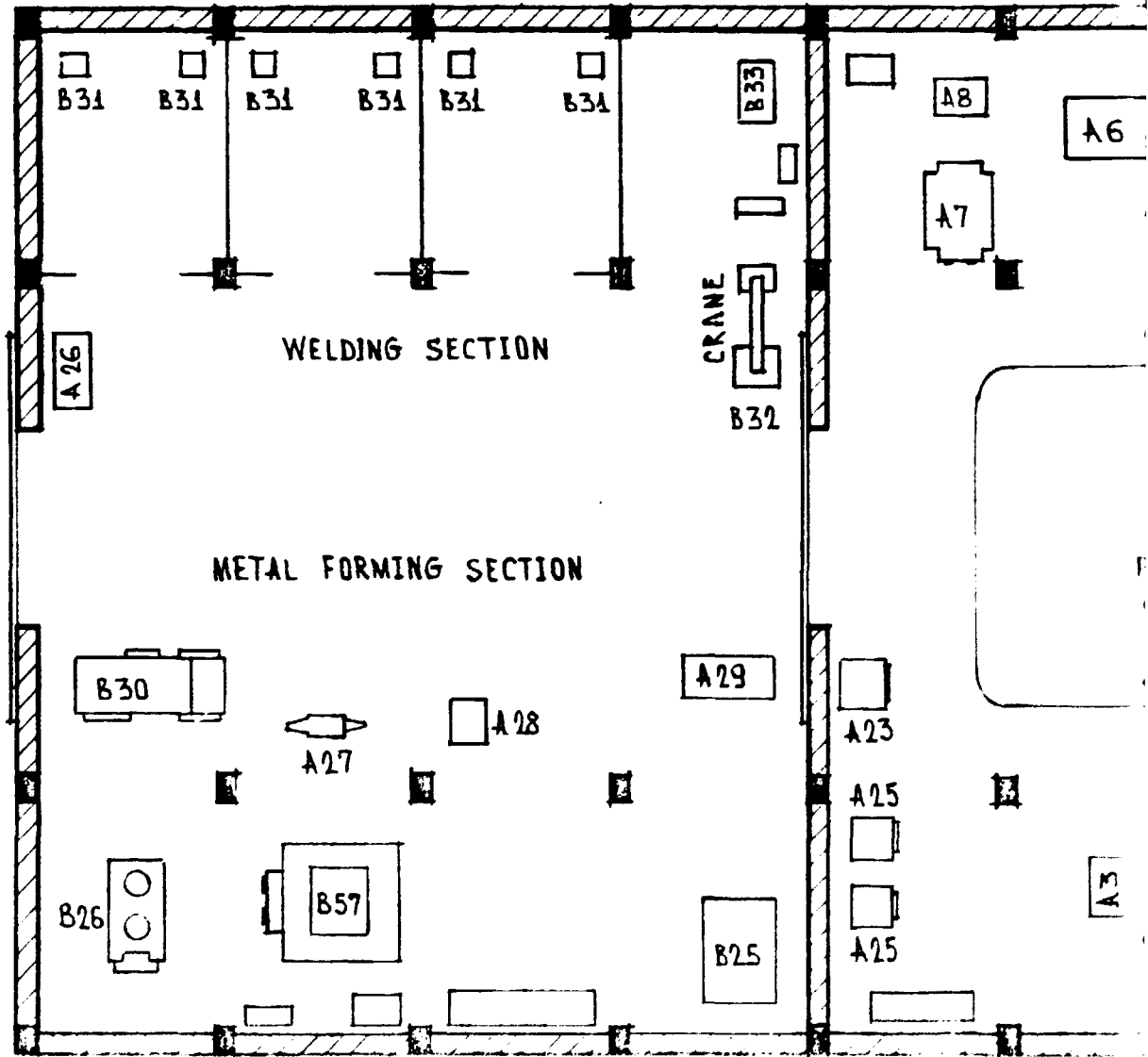
ER PLAN



No.	No. House	Name
1	№1	Fabrication shop МЕХАНИЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ
2	№2	Fabrication shop МЕХАНИЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ
3	№3	Foundry shop ЛИТЕЙНАЯ МАСТЕРСКАЯ
4	№4	Laboratory Building ЛАБОРАТОРНЫЙ КОРПУС ЛИТЕЙНОЙ МАСТЕРСКОЙ
5	№5	Main store СКЛАДСКОЕ ПОМЕЩЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ МАСТЕРСКОЙ
6	№6	Foundry store СКЛАДСКОЕ ПОМЕЩЕНИЕ ЛИТЕЙНОЙ МАСТЕРСКОЙ
7	№7	Water cooling Tank СПЕЦИАЛЬНЫЙ БАССЕЙН ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЛИТЕЙНОЙ МАСТЕРСКОЙ
8	№8	Transformer House СИЛОВАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ

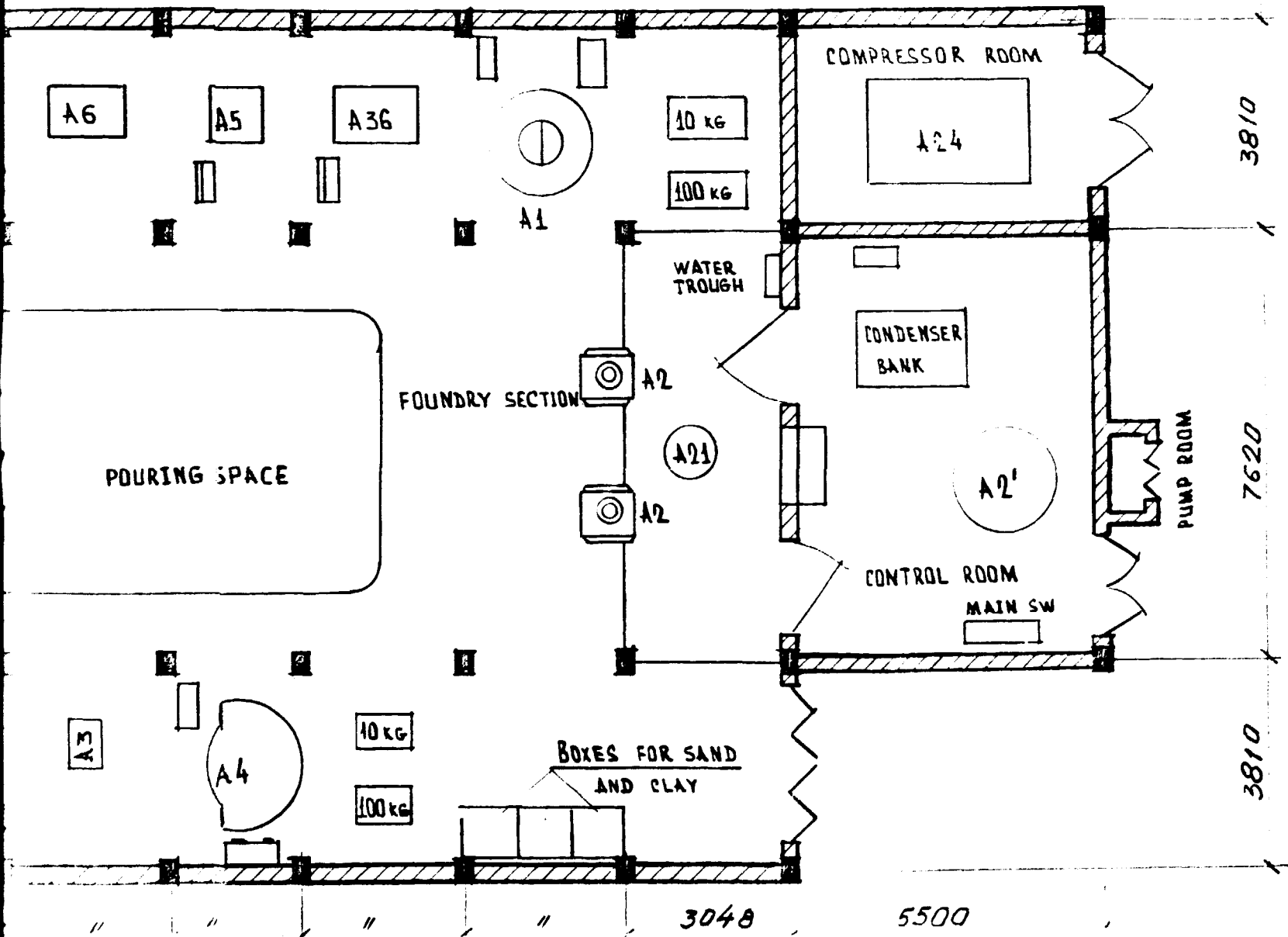
SECTION 2

LAYOUT PLAN OF FOU



SECTION 1

FOUNDRY SHOP (120'x50')

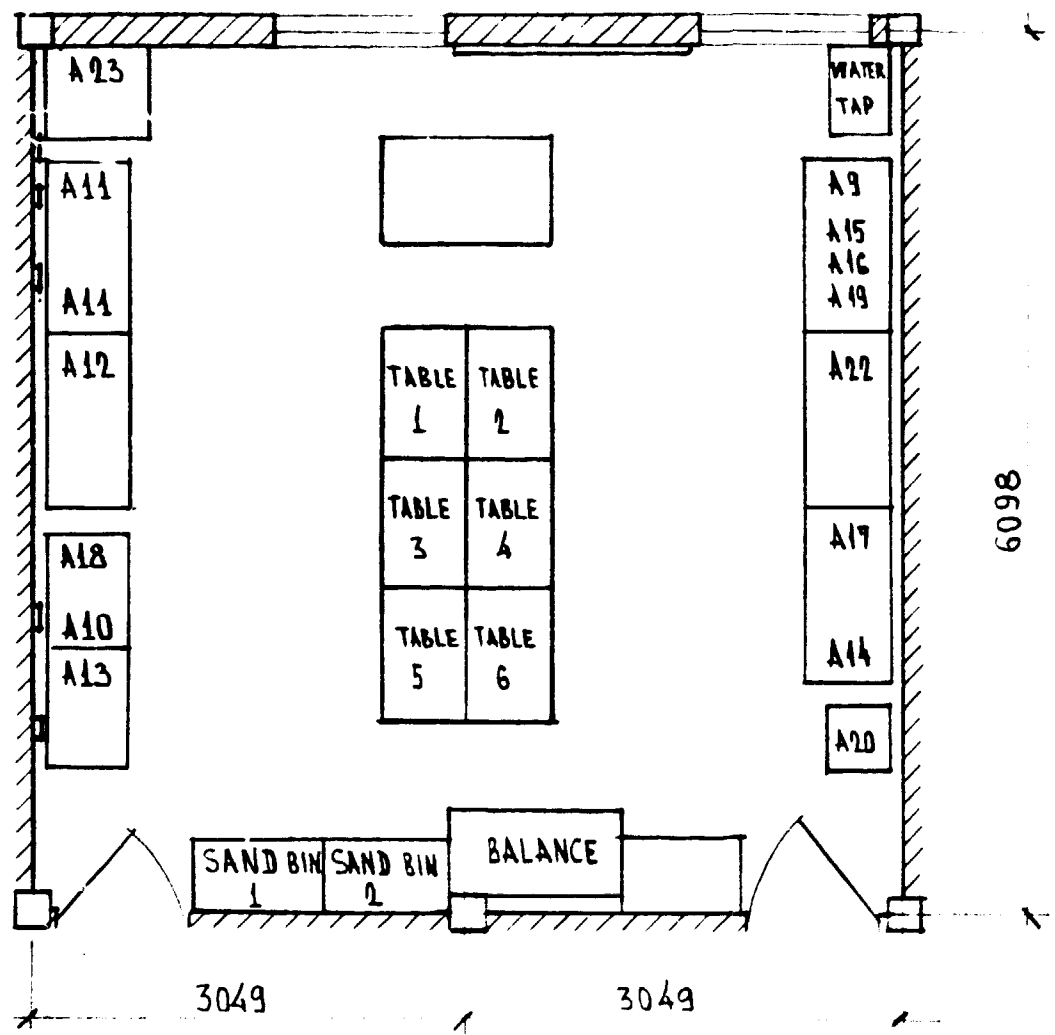


SECTION 2

22	B30	Stamping sheers (H4518)	Ножницы высежные
21	A29	Plate anole shears (C-229A)	Ножницы
20	A28	Forge motor-operated	Горн
19	A27	Anvil	Наковальня
18	B26	Forging hammer, pneumatic (MA 4129)	Молот пневматический
17	B25	Single-arm press hydraulic (PG326)	Пресс гидравлический
16	B34	Autogenous welding outfit (HO-402)	Автогенный аппарат
15	B33	Butt-welding machine (MC-802)	Сварочная машина
14	B32	Spot-welding machine for welding low-carbon steel parts (MTP-75)	Машина точечной сварки
13	B31	Welding transformer (TD-500)	Сварочный трансформатор
12	A26	Welding Rectifier (BKCM-1000)	Сварочный выпрямитель
11	B57	Electric resistance furnace (ИСО-2.3 2/43)	Электродпечь сопротивления
10	A25	Electric furnace muffle (СНОЛ-1.6x2.5x1/11M)	Электродпечь муфельная
9	A24	Compressor mobile (ЗИФ-51B)	Компрессор
8	A7	Electric resistance furnace (СНО-3.6 2/10)	Электродпечь сопротивления
7	A6	Core-making machine, semi-automatic (2B-83)	Машина стержневая полуавтоматическая
6	A5	Moulding machine semi-automatic (912715M)	Машина формовочная полуавтоматическая
5	A4	Edge-runners mixing (1A11M)	Бегуны смешивающие
4	A3	Earth-seeder, mobile (171M)	Земледелец передвижная
3	A2'	Generator	Генератор
2	A2	Induction crucible installation (ИСТ-016)	Печь индукционная тигельная
1	A1	Electrical furnace (САТ-016X1)	Печь тигельная
No	Contract No	Description (mod.)	Наименование

SECTION 3

LAYOUT PLAN FOR SAND TESTING LABORATORY



SECTION 1

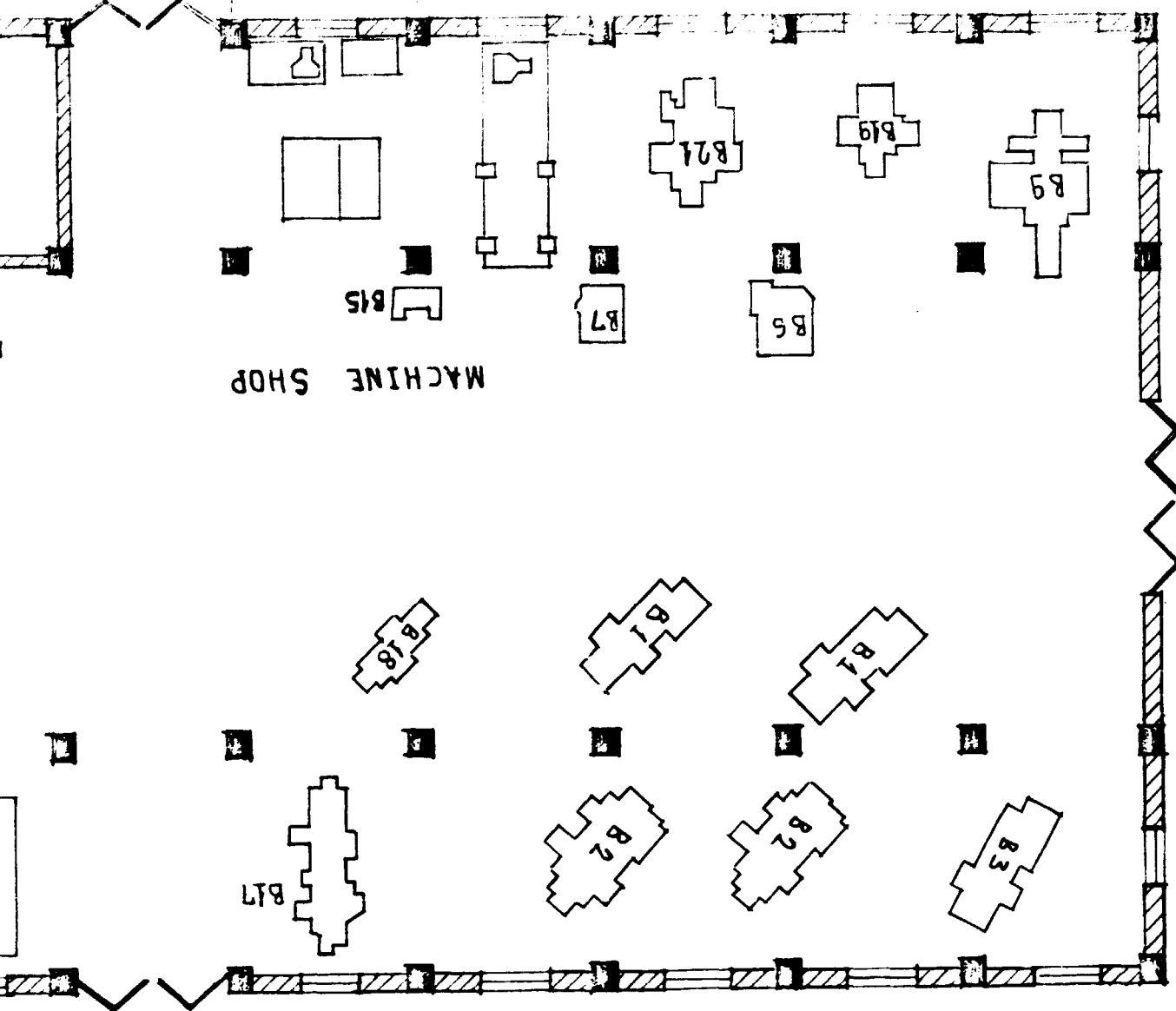
14	A22	Sand strength tester	ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ СМЕСЕЙ
13	A23	Laboratory drying cabinet	СУШИЛЬНЫЙ ШКАФ
12	A20	Impact-testing machine	КОПЕР
11	A19	Hardness taster for dry moulds and cores	ТВЕРДОМЕР ДЛЯ СУХИХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ
10	A18	Apparatus for determining granular composition	ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗЕРНОВОГО СОСТАВА
9	A17	Shaking device	ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ГЛИНЫ
8	A16	Device, indicator-type, for testing dry moulds and cores	ТВЕРДОМЕР ДЛЯ СЫРЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ
7	A15	Dismountable case	ГИЛЬЗА
6	A14	Instrument for determining the extractability of moulding sands	ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСЫПАЕМОСТИ СМЕСИ
5	A13	Edge runners	БЕГУНЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ
4	A12	Instrument for determining gas permeability	ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТИ
3	A11	Instrument for high speed moisture re readings	ПРИБОР ДЛЯ УСКОРЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ
2	A10	Sieve	СИТА
1	A9	Core box	СТЕРЖНЕВОЙ ЯЩИК ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ ТРАНСФОРМАТОРА
No Item		Name	Наименование

SECTION 2

SECTION 1

3048

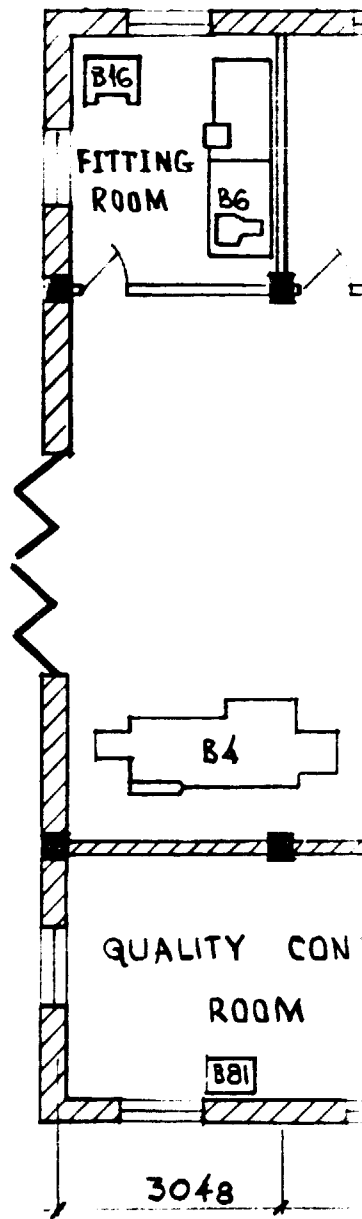
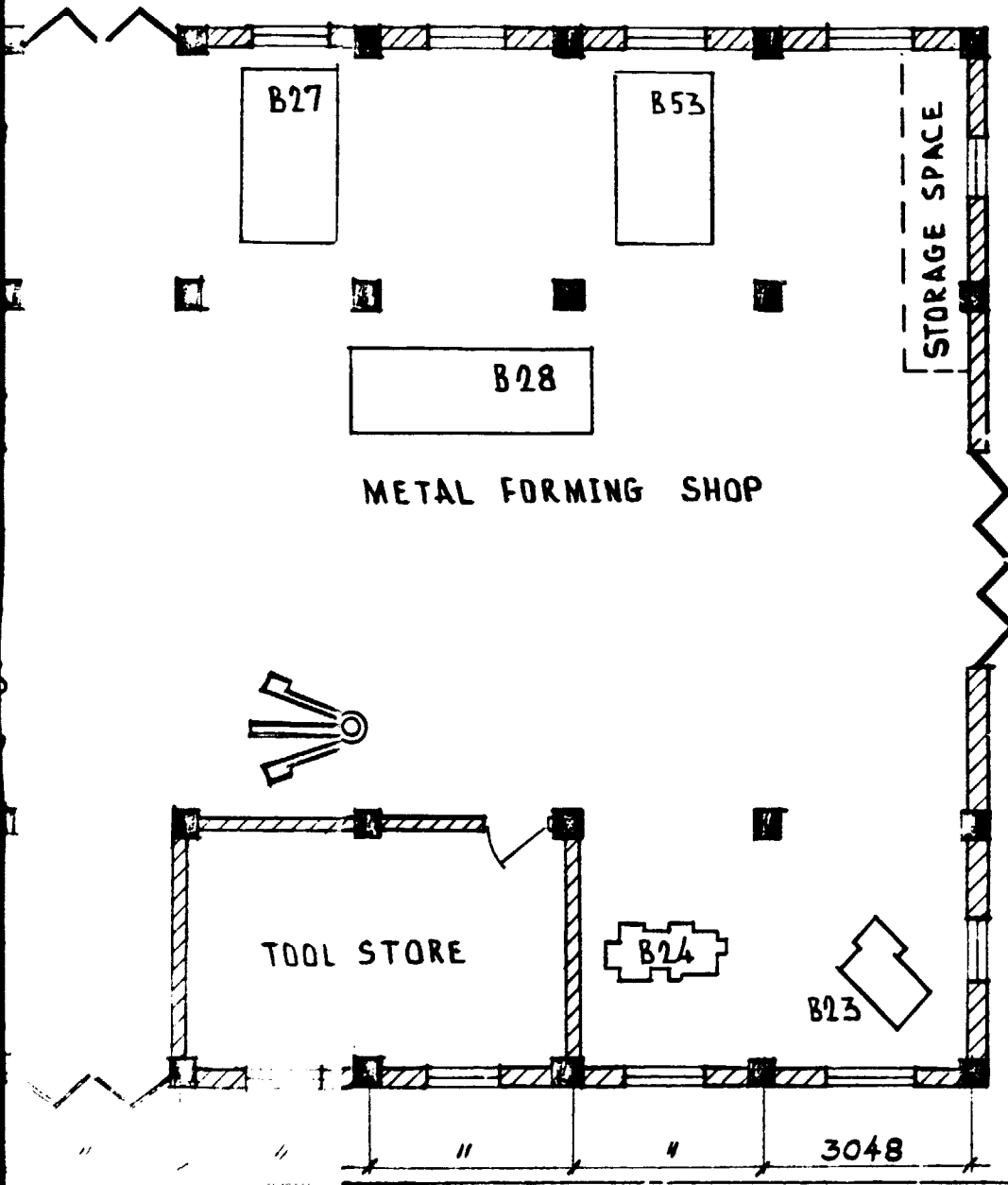
MACHINE SHOP



FABRICATION SHOP MACHINERY LAYOUT

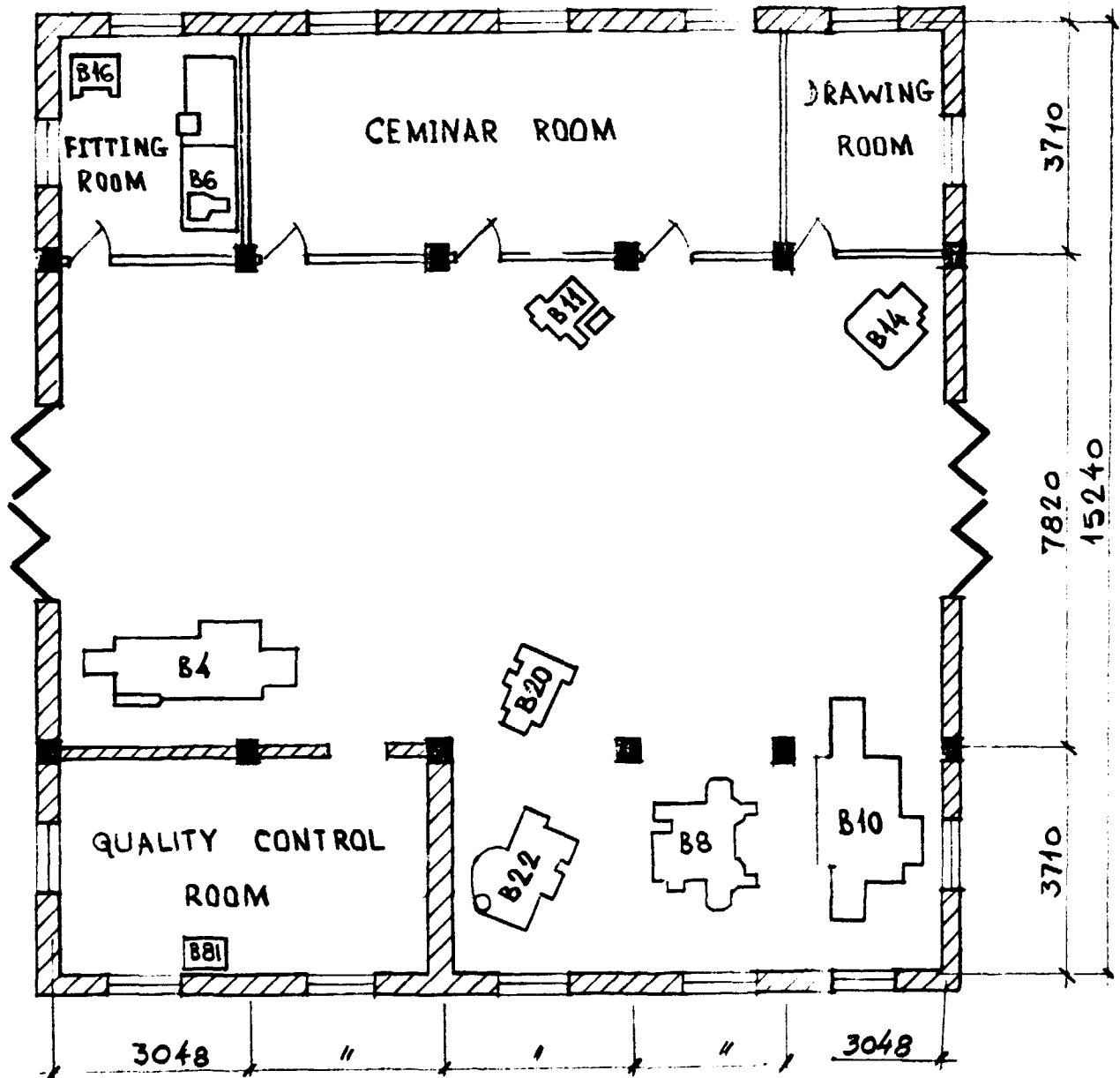
LAYOUT PLAN (100' x 50')

TOOL PRODUCTION



SECTION 2

TOOL PRODUCTION SHOP MACHINERY LAYOUT PLAN (50' x 50')



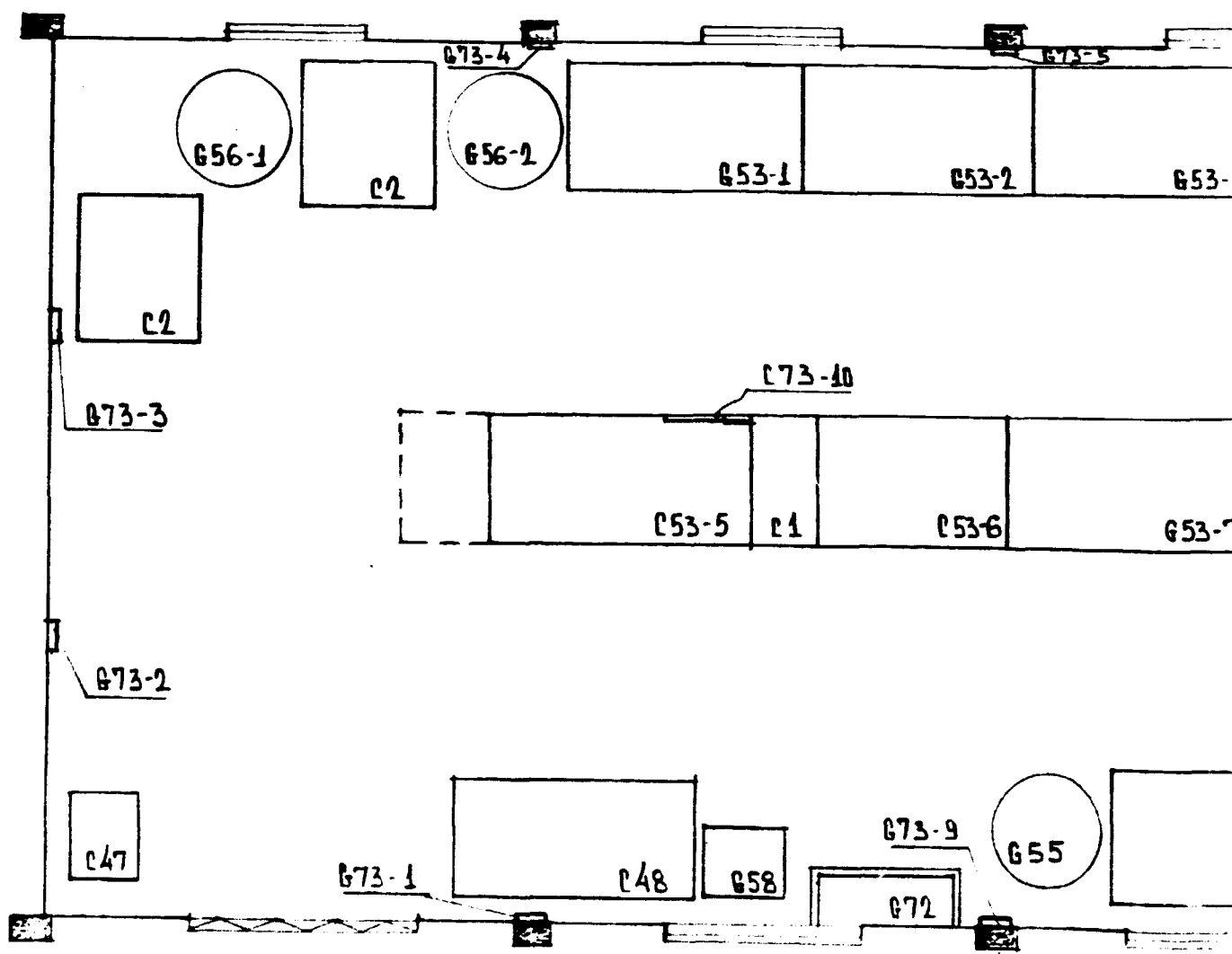
SECTION 3

50)

24	B53	Crank plate shears (H3121)	Ножницы кривошипные листовые
23	B28	Sheet - bending machine (H2200)	Гибочная машина
22	B27	Mechanical pipe bender (TMT-2)	Трубогиб механический
21	B24	Hack saw frame (872M)	Станок ножовочный
20	B23	Hack saw frame (8A531)	Станок отрезной
19	B22	Copying - milling machine (641)	Станок копировально-фрезерный
18	B21	Horizontal milling machine (6PB1W)	Станок горизонтально-фрезерный
17	B20	Universal milling machine (676P)	Станок универсально-фрезерный
16	B18	Shaper (149)	Станок поперечно-строгальный
15	B17	Shaper (7A33)	Станок поперечно-строгальный
14	B16	Tool-grinding machine (35633)	Станок точильно-шлифовальный
13	B15	Bench electric sharpener (35631)	Точило настольное электрическое
12	B14	Honing machine (37833)	Станок хонинговальный
11	B11	Universal tool-grinding machine	Станок заточной универсальный (35641)
10	B10	Face-grinding machine (3711)	Станок плоскошлифовальный
9	B9	Face-grinding machine (3771)	Станок плоскошлифовальный
8	B8	Circular grinding machine (3512)	Станок круглошлифовальный
7	B7	Upright drilling machine (2H118)	Вертикально-сверлильный станок
6	B6	Upright drilling machine (2H125)	Вертикально-сверлильный станок
5	B5	Bench drill (2M112)	Станок настольно-сверлильный
4	B4	Screw-cutting lathe (1A95)	Станок токарный комбинированный
3	B3	Screw-cutting lathe (16K20)	Станок токарно-винторезный
2	B2	Screw-cutting lathe (1A616)	Станок токарно-винторезный
1	B1	Screw-cutting lathe (1E6PM)	Станок токарно-винторезный
No.	CONTRACT No.	DESCRIPTION (mod.)	НАИМЕНОВАНИЕ

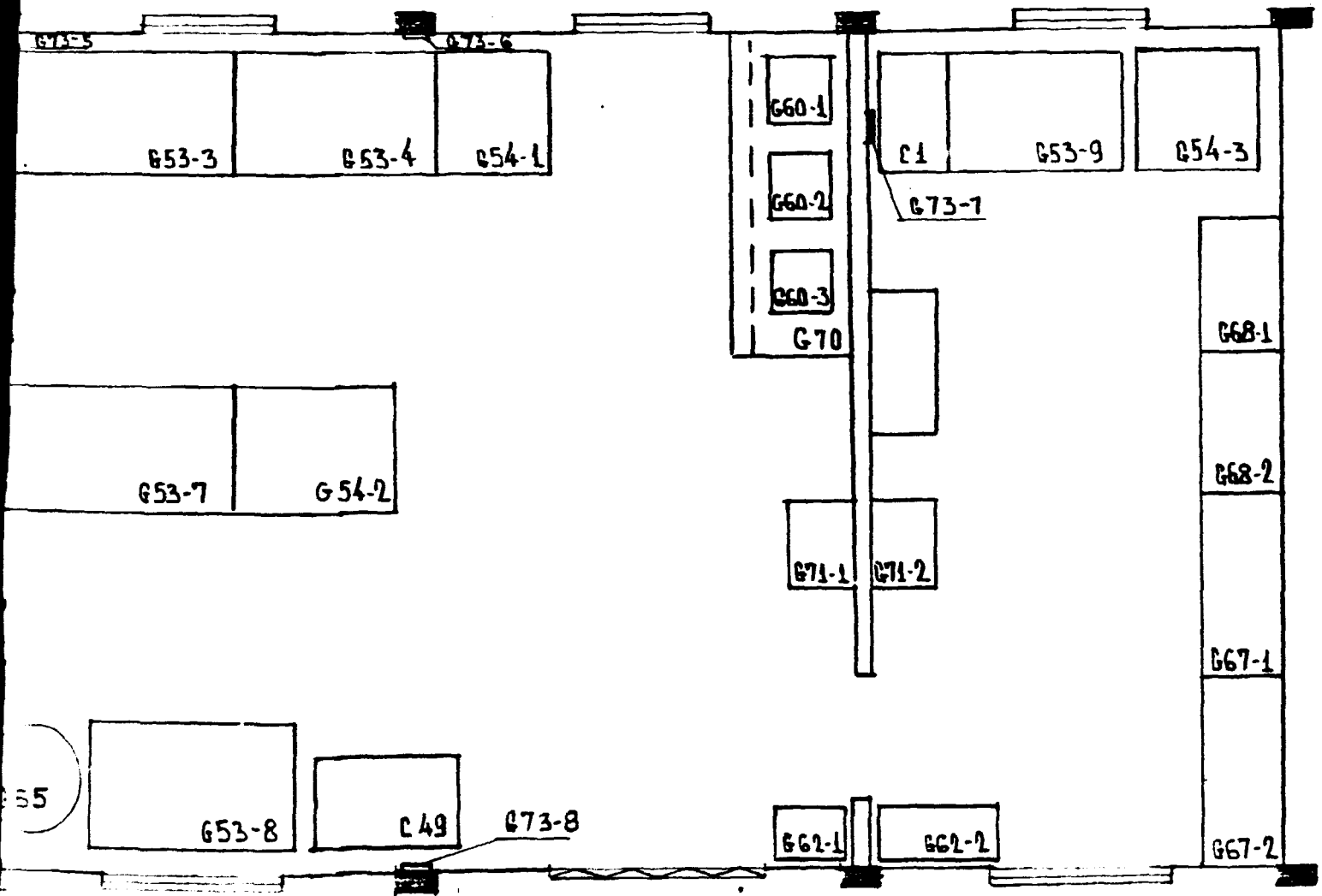
SECTION 4

LAYOUT C



SECTION 1

OUT OF ELECTRICAL SHOP (16030 x 5450 MM)



- 22
- 21
- 20
- 19
- 18
- 17
- 16
- 15
- 14
- 13
- 12
- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1
- No.

SECTION 2

22	G73	Fused switch Board
21	G72	Main breaker cubicle
20	G71	Basin
19	G70	Exhaust cupboard
18	G69	Cupboard with drawers for spare parts
17	G68	Cupboard with electrical equipment
16	G67	Racks for raw material
15	G64	New winding machine
14	G62	Sand boxes
13	G61	Oven for drying
12	G60	Tank for oil impregnation
11	G58	Pyramid stand for rotor
10	G57	Pyramid stand for winding
9	G56	Fixed circular stand for assembly
8	G55	Rotatable circular stand for assembly
7	G54	Square table
6	G53	Working table with cabinet and shelves
5	C49	Complete motor load testing equipment
4	C48	Dynamic balancing machine
3	C47	Bench electric sharpener
2	C2	Coil winding machine
1	C1	Single Spindle Bench drill
No.	Contract No.	DESCRIPTION

ЭЛЕКТРОЩИТКИ
ЭЛЕКТРОЩКАФ СИЛОВОЙ
РАКОВИНА
ВЫТЯЖНОЙ ШКАФ
КАССА ДЛЯ ЗАПЧАСТЕЙ
ШКАФ ДЛЯ ЗАПЧАСТЕЙ И ДОКУМЕНТОВ
СТЕЛЛАЖ ДЛЯ ЗАПЧАСТЕЙ
СТАНОК ДЛЯ НАМОТКИ СТАТОРНЫХ КАТУШЕК
ЯЩИК ПОЖАРНЫЙ С ПЕСКОМ
ЭЛЕКТРОПЕЧЬ
ВАННА ПРОПИТОЧНАЯ
ПИРАМИДА ДЛЯ РОТОРОВ
ПИРАМИДА ДЛЯ КАТУШЕК
СТОЙКА КОМПЛЕКТУЮЩАЯ
СТОЙКА СБОРОЧНАЯ
СТЕЛЛАЖ
СТОЛ МОНТАЖНЫЙ ДВУХТУМБОВЫЙ
СТАНОК БАЛАНСИРОВОЧНЫЙ
ТОЧИЛО НАСТОЛЬНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ
СТАНОК ДЛЯ НАМОТКИ КАТУШЕК
СТАНОК НАСТОЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНЫЙ
НАИМЕНОВАНИЕ

SECTION 3

Appendix 6

Agreed
Project Director
_____ Dr.San Tint

Approved by
Project Manager
_____ Mr.N.Liapunov

Production training programme
for RIT Design-Engineers

No.:	Theme of the lesson	Date	Remark
1	2	3	4
1.	General informations about drawings	23.09.80	
	- basic formations of drawings	7.04.81	
	- main representation of a component and it's arrangement on the drawing		
	- sections		
	- quantity of representations and dimensions on the drawing		
	- rules for labels and dimentional lines		
2.	Constructional materials	18.11.80	
	- basic materials used in machine construction		
	- acquaintance with material use tables for manufacturing typical components of a machine		
3.	Surface roughness	7.10.80	
		6.01.81	
		14.04.81	
4.	Basic understandings of allowances and accuracy classes	7.10.80	
		6.01.81	
		14.04.81	
5.	General informations about assembly drawings		Consultations
	- specification of assembly drawing, dimensions on assembly drawing		
	- understanding about product assembly unit, component		

1 :	2	3 :	4
6.	Working drawings of components		Consultations
	- functions of component drawings		
	- interconnection of form, overall dimensions, material of the part and technological process of it's manufacturing		
	- drawings of components made of special quality materials		
	- drawings of component that need different mechanical treatment		
	- drawings of toothed and worm transmissions		
	- drawings of springs		
	- drawings of parts obtained by casting		
7.	Welding connections		14.10.81
	- application		21.10.81
	- influence of welding onto the main material, material of welding constructions		
8.	Pinned connections		
9.	Key and spline connections		3.06.81
	- functions, types and constructional forms of key connections, key materials		9.07.81
	- spline connections, constructional forms of connections and applications		
10.	Threaded connections		Consultations
	- classification of threads and their types		
	- materials for threaded connections		
11.	Construction of hubs and shafts		Consultations
	- function of hubs and shafts		
	- supporting parts of rotating hubs and shafts		
	- materials for hubs and shafts		
12.	Supports of hubs and shafts	19.05.81	
	- slide bearings (constructional forms, application, materials)		
	- friction and swinging bearings (application, mounting of bearings, lubrication)		

1. :	2	3	4
13.	Belt transmissions		Consultations
	- application		
	- pulleys, their function and construction, materials		
	- V-belt transmission, it's constructional peculiarity and advantages		
14.	Toothed transmissions		Consultations
	- construction of toothed transmissions, materials		
	- forming the working drawings		
15.	Worm transmissions		Consultations
	- materials, types of construction		
	- forming the working drawings		
16.	Main informations about heat treatment		Consultations
	- function		
	- temperature of hardening, annealing and normalization of steel		

Manager

U Khin Maung

Design-Engineer

Mr.E.Petrov

Appendix 7

Agreed
Project Director
_____ U Phone Myint

Approved by
Project Manager
_____ Mr.N.Liapunov

Production training programme
for RIT foundry specialists

No.:	Theme of the lesson	Date	Remark
1	2	3	4
1.	<u>Moulding materials and apparatuses for study and control of mixtures' qualities</u>		
1.1.	Main qualities of moulding materials and mixtures	16.10.80	
1.2.	Compositions of moulding mixtures for castings from cast iron, steel and non-ferroes alloys	23.10.80	
1.3.	Equipment and apparatuses for study and control of miztures' qualities:	30.10.80+ +20.12.80	
	- apparatus for determination of granular composition of the mixture		
	- apparatus for determination of clay content		
	- edge-runners laboratory type for preparing mixtures		
	- impact testing machine for preparing cylindrical samples		
	- apparatus for determination of gas permeability		
	- apparatus for high speed moisture reading		
	- apparatus for preparing cylindrical samples and "figure-eight" type		
	- apparatus for determination of the extrability of mixtures		
	- apparatus for determination of hardness of raw and dry moulding and core mixtures		
1.4.	Influence of mixtures' quality and composition onto the quality of castings	25.12.80	

1	2	3	4
1.5.	Studing and control methods of moulding and core making mixtures' qualities	25.12.80	
1.6.	Forming a seminar with RIT teachers on the theme "Moulding and core making mixtures. Qualities, compositions, application. Quality control"	20.12.80	
<u>2. Metals and alloys, used in foundry production</u>			
2.1.	Cast iron (gray, malleable, high strength, alloyed)	29.01.81	
2.2.	Steels (carbon, alloyed, constructional, instrumental, special)	29.01.81	
2.3.	Non-ferrous metals and alloys (aluminium, copper, manganese)	29.01.81	
<u>3. Planning foundry technology</u>			
3.1.	Selection of casting producing method	5.03.81	Consultations
3.2.	Technological simplicity of castings	12.03.81	-"-
3.3.	Selecting position of casting in mould	19.03.81	-"-
3.4.	Gating systems	26.03.81	-"-
<u>4. Pattern production</u>			
4.1.	Classification of pattern sets	2.04.81	Consultations
4.2.	Pattern inclines and machining allowances	2.04.81	-"-
4.3.	Wood and metal pattern sets	2.04.81	Consultations
<u>5. Mixture preparing equipment</u>			
5.1.	Equipment for preparing moulding materials and preparing mixtures	23.04.81	Consultations
5.2.	Mixture preparing edge-runners mod. 1A11M	7.05.81	
	- construction		
	- safe work methods		
	- servicing and repairing		
5.3.	Earth-seeder mod.171M	21.05.81	
	- construction		
	- safe work methods		
	- servicing and repairing		
5.4.	Mechanization and automization of mixture preparing in modern shops	11.06.81	

1	2	3	4
	<u>6. Moulding equipment</u>		
6.1.	Manual moulding	25.06.81	Consultations
6.2.	Tamplet moulding	25.06.81	-"-
6.3.	Machine moulding on mod.912718M	9.07.81	-"-
	- construction		
	- safe work methods		
	- servicing and repairing		
6.4.	Modern moulding machines and auto- matic lines of moulding, assembly and pouring moulds	6.08.81	
	<u>7. Core equipment</u>		
7.1.	Preparing cores manually	27.08.81	Consultations
7.2.	Main principles in designing core boxes	27.08.81	-"-
7.3.	Machining methods of preparing cores	-"-	-"-
7.4.	Making cores on sand-blowing machine mod.2B83	24.09.81	-"-
	- construction		
	- safe work methods		
	- servicing and repairing		
7.5.	Modern core automatic machines and automatic lines of core making	22.10.81	
	<u>8. Special casting methods</u>		
8.1.	Investment casting	5.11.81	
8.2.	Casting to metal forms	-"-	
8.3.	Centrifugal casting	-"-	
8.4.	Die casting	-"-	
8.5.	Continuous casting	-"-	
8.6.	Safety technique measures	-"-	
	<u>9. Raw materials for melting and processing of fluid metal</u>		
9.1.	Materials used in melting ferro alloys	17.12.81	Consultations
9.2.	Melting in electric furnaces (mod.ISE-016, SAT-016)	24.12.81	-"-
9.3.	Processing alloys by special addi- tions	-"-	
9.4.	Melting control	-"-	-"-
9.5.	Safety technique measures	-"-	-"-

1	2	3	4
	<u>10. Pouring, vibrating and cleaning castings</u>		
10.1	Pouring into mould	21.01.82	Consultations
10.2	Hardening and cooling of castings in mould	"	
10.3.	Mechanisation of cleaning and chopping of castings	"	
10.4	Safety technique measures	"	
	<u>11. Defects in castings and measures to struggle them</u>		
11.1	Classification of defects in castings, methods of their prevention and discovery	18.02.82	Consultation
11.2.	Correcting casting defects by welding	"	
11.3.	Other methods of correcting castings	"	
11.4.	Safety technique measures	"	

Manager

Team Leader

U Nyunt Htay

Mr.V.Erkine

Appendix 3

Agreed
Project Director
_____ Dr.San Tint

Approved by
Project Manager
_____ Mr.N.Liapunov

Productional training programme
for RIT specialists of fabrication
shop

No.:	Theme of the lesson	: Date	: Remark
1.	Servicing and work on lathe machines		Consultation
	- machining external cylindrical and conical surfaces, control	13.03.81	
	- machining shaped surfaces, control	21.04.81	
	- machining slots	17.03.81	
2.	Designing a special attachment for machining the installation bases in the housing of the bench type drilling machine	26.05.81 30.06.81	Consultations
3.	Planning technological processes		Consultations
	- general informations	16.10.81	
	- choice of work piece	12.11.81	
	- methods of obtaining work piece	19.11.81 22.01.82	
	- technological simplicity of the part	22.12.81	
	- allowances for machining	9.02.82	
	- planning technological processes of machining by cutting and technological documentation	16.03.82	
4.	Machining methods of machine parts' surfaces		Consultations
	- materials applied in tool production	15.12.81	
	- machining external surfaces of rotating bodies	17.12.81	
	- machining holes	23.02.82	
	- machining threaded surfaces	23.03.82	
	- machining flat surfaces	27.04.82	

1	2	3	4
5.	Constructing attachments		Consultations
	- general informations	25.05.82	
	- installing elements	27.04.82	
6.	Producing methods of machines' typical parts	25.05.82	Consultations
	- machining work pieces to get parts such as beds	6.04.82	
	- machining work pieces of spindles	11.05.82	
7.	Technological processes of assembling		Consultations
	- planning technological processes of assembly and technological dicumentations	8.06.82	

Managers

U Han Tun
U S Arya

Technoexport specialists

Mr.I.Sergienko
mr.A.Litvinenko

Appendix 9

Agreed
Project Director
_____ Dr.San Tint

Approved by
Project Manager
_____ Mr.N.Lispunov

Production training programme
for RIT electromechanical work
shop specialists

No.:	Theme of the lesson	Date	Remarks
1	2	3	4
	<u>1. Methods of working out planning</u>		
1.1.	Basic rules of locating equipment	23.09.80 22.10.80	
1.2.	Safety techniques and five prevention rules	11.10.80 16.01.81	
1.3.	Working out diagram of power utilization and light	25.09.80	
1.4.	Rules of forming drawings and diagrams	27.10.80 12.11.80	
	<u>2. Application of materials in electromechanical equipment</u>		
2.1.	Metals	24.12.80	Consultations
2.2.	Articles out of wood and plastics	2.03.82 9.02.81	
2.3.	Winding installation wires and bus bars	11.02.81 7.04.82	
2.4.	Impregnating materials	30.09.81 16.04.82	
2.5.	Methods and equipment for quality control apparatus mod.EL-1 item C3 Test-Control Post No.2	16.11.81 20.05.81 16.03.82	Consultations
	<u>3.Theoretical design calculation of electric motors and devices</u>		
3.1.	Calculation of electric motor power in absence of certificate datas (Method No.1)	22.07.81 9.12.81	Consultations
3.2.	Calculation of cross sections of wires, cables and buses	20.01.81 6.03.82	
3.3.	Calculation of electric motor by changing feeding voltage (Method No.4)	24.02.81	

1 :	2	:	3	:	4
3.4.	Calculation by changing speed tern of electric motor (Method No.2)		19.02.81		
3.5.	Calculation of remaking electric motor from 3 phase to single phase (Method No.3)		19.01.81 28.04.82		
3.6.	Methods and equipment used in test of electric motors (Test-Control Post No.3)		24.06.81 30.09.81 18.11.81		
3.7.	Methods and equipment used in test of electrical devices test (Test- Control Post No.4)		30.10.81 5.02.82		
	<u>4. Progressive methods of assembly works. Quality control</u>				
4.1.	Accommodation and instruments, applied in assembly of electric motor and apparatuses		4.12.80 12.02.82		
4.2.	Consideration in construction and checking estimation of short- circuited rotors of asynchronous motors		27.01.81 14.05.82		
4.3.	Balancing rotors on the machine mod.D-50 and calculation methods of disbalance of masses		11.05.81 2.06.82		
4.4.	Quality control of mechanical works and assembly		26.05.82		
	<u>5. Repairing electric motors and electrical apparatuses</u>				
5.1.	Equipment and technology of repairing				
	- electric motors		7.11.81 14.06.82		
	- electric apparatuses		12.11.80 14.02.82		
5.2.	Control methods of quality of repaired work		23.03.82		

Manager

U Thein Dan

Electrical-Engineer

Mr.E.Malinovski

Appendix 10

Agreed
Project Director
_____ Dr.San Tint

Approved by
Project Manager
_____ Mr.N. Filipunov

Production training programme
for RIT forging specialists

No.:	Theme of the lesson	Date	Remarks
1	2	3	4
1.	Reconservation, adjustment, lubrication and test of the plate angle shears	7.09.81	
2.	Tools applied in free forging on hammers	18.09.81	
3.	Adjustment, lubrication and test- the bending machine	28.09.81	Consultations
4.	Adjustment, lubrication and test- the pipe bending machine	1.10.81	
5.	Calculation of stock length in relation to the pipe diameter, bending radius, bending angle - the pipe bending machine	1.10.81	
6.	Organization of the working place for servicing forging equipment (fitting section)	7.10.81	
7.	Fitting, adjusting tools and measuring instruments necessary for operation, adjustment and maintenance of equipment, manufacturing dies, attachments and equipment	7.10.81	Consultations
8.	Calculation of stock length - basis of achieving exact diameter of bent circumference	22.10.81	
9.	Methods of hand forging	3.11.81	Consultations
10.	Work principles and technological possibilities of forging equipment	7.12.81	Consultations
11.	Adjustment and test of hydraulic press	7.12.81	-
12.	Design principles of dies for sheet stamping - steels used for manufacturing dies	18.12.81	-

1 :	2	3	4
	- heat treatment of die parts		
	- allowances and fits in manufacturing die parts		
13.	Sheet stamping. Cutting and penetrating operations (taking for example dies for rotor and stator plates)	25.12.81	
14.	Fitting and assembly works in manufacturing dies. Polishing operations in die production	6.01.82	Consultations
15.	Design of cutting and penetrating dies	20.01.82	Consultations
	- combined		
	- separating		
	- hole penetrating		
16.	Operation and maintenance of the equipment supplied under the contract	25.01.82	Consultations
17.	Cutting and penetrating operations in sheet stamping	30.02.82	Consultations

Manager
U Kyaw Aye

Metal-Forming Engineer
Mr. B. Borisenko

Appendix 11

Agreed
Project Director
_____ Dr.San Tint

Approved by
Project Manager
_____ Mr.H.Iiapunov

Production training programme
for RIT specialists of welding
section

No.:	Theme of the lesson	Date	Remarks
1.	Fire prevention measures and safety techniques applied in welding	14.01.82	
2.	Welding methods and where they are applied - electric arc welding - electric resistance welding - butt welding - perspective and new types of welding	21.01.82	Consultations
3.	Principles of operation of welding equipment - operation of transformer TD-500 - operation of rectifier EDM-1000 - operation of electric resistance welding machine MTP-807 - operation of butt-welding machine MC-802	28.01.82	Consultations
4.	Technology of hand arc welding - welding arc - feeding sources	4.02.82	Consultations
5.	Weldability of steel	11.02.82	Consultations
6.	Welding principles of low carbon and low alloyed steels - welding wire - type of electrode coatings	18.02.82	Consultations
7.	Welding principles of medium and high alloyed steels	25.02.82	Consultations

1	2	3	4
8.	Welding connections and seams - preparation for welding - tacking - butt welding of T-sections, pipes, etc. - defects of welding connections and how to eradicate them	4.05.82	Consultations
9.	Butt and spot weldings - welding using machine MC-802 - eradicating possible defects - welding using machine MTP-807 - eradicating possible defects	18.03.82	Consultations
10.	Gas welding and cutting - materials - equipment (forches, cutting torches, generator ACP-1,25, water seal, reducer)	2.04.82	Consultations
11.	Technology of gas welding and cutting - methods of welding using acetylene - methods of cutting metals of small and medium thicknesses - gases substituting acetylene	16.04.82	Consultations

Manager

U Pe Win

Welding-Engineer

Mr. A. Neuraso

List of
posters, tables, methods, schemes and diagrams
worked out by Technoexport specialists to
organize training process in RII shops

1. Foundry shop

- 1.1. Design of edge runners mod.1A11M and the lubrication system
- 1.2. Design of moulding machine mod.91271BM and the lubrication system
- 1.3. Pneumatic diagram of the moulding machine mod.91271BM
- 1.4. Pneumatic diagram of the core making machine mod.2B83
- 1.5. Determination of the gating system elements
- 1.6. Diagram for determination of cross sections of the gating system elements for simple, medium and complicated castings out of grey and malleable cast irons, steel and aluminium
- 1.7. Table of cross section values of gating system elements for cast iron, bronze, aluminium and magnesium castings
- 1.8. Diagram for determination of optimum distance between castings and side walls of the mould box in making green and dry moulds
- 1.9. Diagram for determination of optimum distance between the lower surface of the casting and the lower surface of the mould box in making green moulds
- 1.10. Diagram for determination of optimum distance between:
 - (a) two runners
 - (b) the casting and the runner
- 1.11. Diagram for determination of optimum distance between upper surface of the casting and upper surface of the mould box in making green moulds
- 1.12. Diagram for determination of optimum distance between:
 - (a) the sprue and the casting
 - (b) two or more sprues
- 1.13. Requirements in casting design and calculation method of optimum values of surfaces that are in connection
- 1.14. Principal rules of casting design
- 1.15. Table showing values of allowances for machining cast iron castings

- 1.16. Table showing values of allowances for machining steel casting
- 1.17. Table showing values of allowances for machining aluminium and copper alloys
- 1.18. Table of typical compositions of clay sands for producing cast iron, steel, copper and aluminium alloy castings
- 1.19. Table of typical compositions of core sands
- 1.20. Poster "Control of Castings Qualities"
- 1.21. Welding methods
- 1.22. Safety technique in electric arc welding
- 1.23. Technology of electric arc welding
- 1.24. Technology of cutting with gas
- 1.25. Characteristics of oxy-acetylene flame
- 1.26. Technology and conditions of resistance welding
- 1.27. Technology of gas welding
- 1.28. Types of welding connections in gas and electric arc welding

2. Fabrication shop

- 2.1. Kinematic diagrams, lubrication diagrams and schedules of carrying of maintenance work:
 - (a) lathe machine mod.16K20
 - (b) lathe machine mod.1A616
 - (c) milling machine mod.6P81Sch
 - (d) vertical drilling machines mod.2H118 and mod.2H125
 - (e) band saw mod.8A531
- 2.2. General rules of safety techniques
- 2.3. Typical parts of prototype end products, special tools and attachment
- 2.4. Conventional signs of allowances of form deviation and of mutual arrangement of surfaces
- 2.5. Synopsis of lectures according to the production training programme
- 2.6. Teaching aids on cutting conditions for lathe works
- 2.7. Technological charts forms 2T and 3T
- 2.8. Critical wear values of cutting tools
- 2.9. Application of different cutting materials for manufacturing tools

3. Electrical shop

- 3.1. Technological process diagram of manufacturing electric motor
- 3.2. Design of prototype electric motor
- 3.3. Winding scheme
- 3.4. Diagram showing work quality control
- 3.5. Diagram showing work of the winding machine
- 3.6. Diagram showing work of the balancing machine
- 3.7. Diagram comparing electric insulating materials
- 3.8. Principal types of tests on apparatus mod.AEE-70M
- 3.9. Table with technical datas of the transformer
- 3.10. Table with technical datas of 3 phase electric motors
- 3.11. Album of winding diagrams
- 3.12. Winding models
- 3.13. Insulating materials (stand)
- 3.14. Wires, cables and buses (stand)
- 3.15. Album of methods checking windings of electric motors and transformers
- 3.16. Choice of test conditions for Post No.2

List
of worked out design documentation
for prototype end-products and
auxiliary equipment.

I. Simple small sized machine tools and parts (bolts, nuts, clamps, various type vices, arbor-screw - hydraulic and drill presses, wood and metal working machines).

1. Metal Cutting Lathe (Drgn:LM 01.00.000)	on	215	Sheets.
2. Drilling Machine (Drgn:NBS 01.00.000)	on	51	Sheets.
3. Arbor Press (Drgn:AP 01.00.000)	on	32	Sheets.
4. Screw Press (Drgn:SP 01.00.000)	on	21	Sheets.
5. Hydraulic Press (Drgn:HP 01.00.000-overall view)	on	1	Sheet.
6. Wood Working Lathe (Drgn:WWL 01.00.000)	on	92	Sheets.
7. Arbor Saw (Drgn:AS 01.00.000)	on	73	Sheets.
8. Wood Planer (Drgn:P 01.00.000)	on	77	Sheets.
9. Fitter's Vice (Drgn:FV 01.00.000)	on	20	Sheets.
10. Clamps (Drgn:C 01.00.000)	on	12	Sheets.
11. Drilling Chuck (Drgn:DC 01.00.000)	on	7	Sheets.
12. (a) Bolts M6 - M 30 (8 standard sizes)	on	8	Sheets.
(b) Screws M2.5 - M12 (5 standard sizes)	on	40	Sheets.
(c) Nuts (M2.5-M30) (12 standard sizes)	on	12	Sheets.
(d) Washers M2.5-M30 (12 standard sizes)	on	12	Sheets.
13. Tool Grinding Machine (Drgn:BG 01.00.000)	on	47	Sheets.

II. Mechanics and agricultural hand tools (hammers, screw-drivers, pliers, various type wrenches, chisels, punches, etc.

1. Hammers (Drgn:RH 01.00.000-5 standard sizes)	on	13	Sheets.
2. Big Hammers (Drgn:SH 01.00.000-SH 02.00.000-12 standard sizes)	on	25	Sheets.
3. Screw drivers (Drgn:SD 01.00.000-5 standard sizes)	on	30	Sheets.
4. Chisels (Drgn:C 01.00.000-5 standard sizes)	on	40	Sheets.
5. Pipe Wrench (Drgn:PW 01.00.000)	on	9	Sheets.
6. Spanners (Drgn:S 01.01 - S 01.11 standard sizes)	on	12	Sheets.

- | | | | |
|--|----|----|---------|
| 7. Adjustable spanners (Drgn:AS 01.00.000 -
4 standard sizes) | on | 24 | Sheets. |
| 8. Ring Spanners (Drgn:MS 01.00.000
FS 01.00.000-12 standard
sizes) | on | 60 | Sheets. |

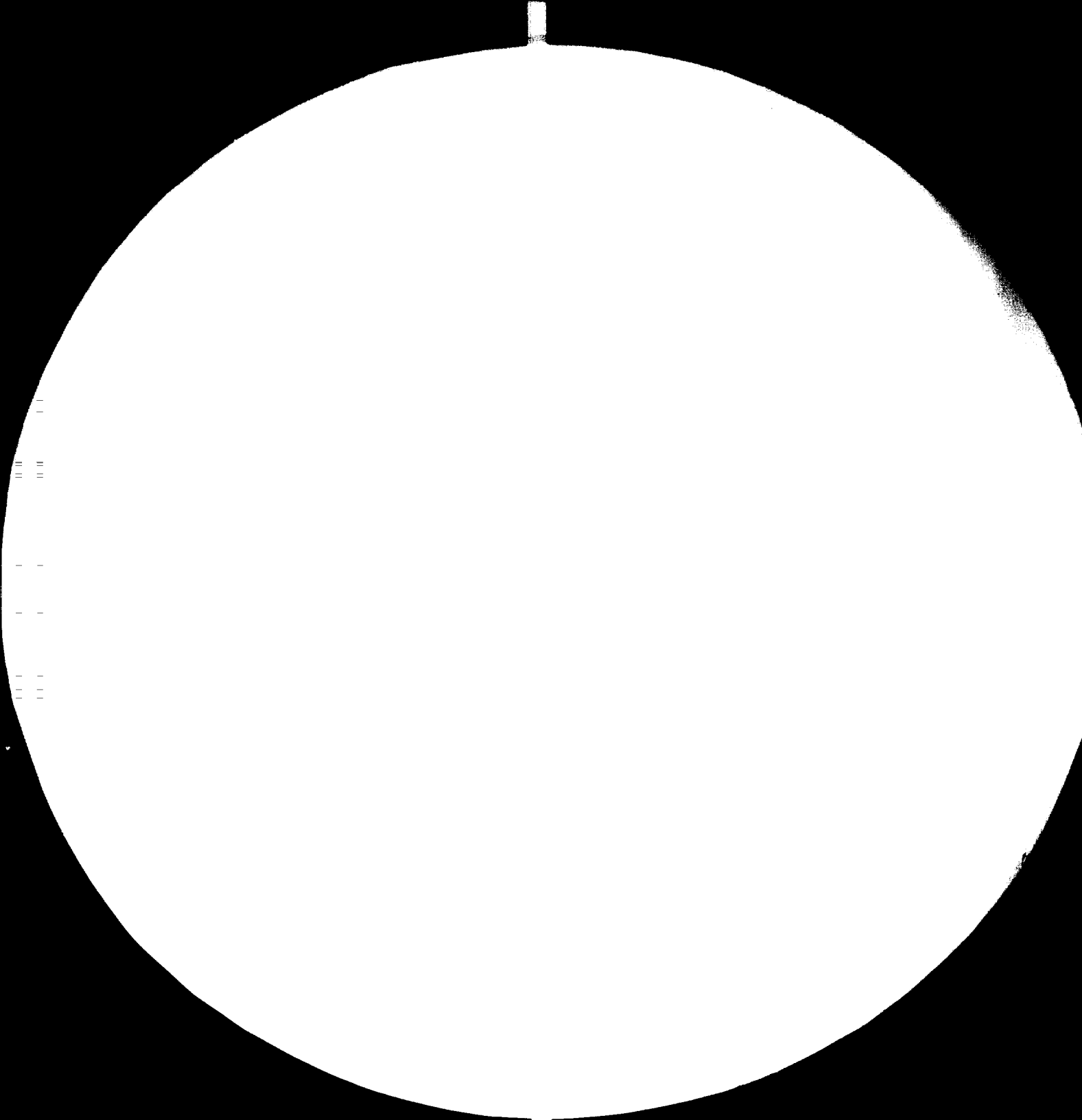
III. Auxiliary Equipments & Attachments for use in manufacturing End-Products.

- | | | | |
|--|----|----|---------|
| 1. Steel cupboard for heat treatment furnace
(Drgn: SC 01.00.000) | on | 2 | Sheets. |
| 2. Steel stool (Drgn: SS 01.00.000) | on | 4 | Sheets. |
| 3. Welding table (Drgn: ST 01.00.000) | on | 8 | Sheets. |
| 4. Moulding Board (Drgn: MB 01.00.000) | on | 11 | Sheets. |
| 5. Mould Box (Drgn: MB 01.000) | on | 16 | Sheets. |
| 6. Pouring ladles (2 standard sizes) | on | 16 | Sheets. |
| 7. Trolley | on | 38 | Sheets. |
| 8. Capacitor for porous materials | on | 1 | Sheet. |
| 9. Beam crane for electric furnace
(Drgn: BC 01.00.000) | on | 38 | Sheets. |
| 10. Beam crane for welding machine
(Drgn: WBC 01.00.000) | on | 35 | Sheets. |
| 11. Trestle for Edge Runners (Drgn:T 02.00.000) | on | 20 | Sheets. |
| 12. Platform for electric furnace
(Drgn: SB 01.00.000) | on | 10 | Sheets. |
| 13. Tank for heat treatment (Drgn:T 01.00.000) | on | 16 | Sheets. |
| 14. Balancing device (Drgn:BS 01.00.000) | on | 5 | Sheets. |
| 15. Combined die | on | 25 | Sheets. |
| 16. Hole penetrating die | on | 25 | Sheets. |
| 17. Separating die | on | 21 | Sheets. |
| 18. Drawing die | on | 3 | Sheets. |

IV. Low pressure vessels, heat exchangers, etc.

- | | | | |
|--|----|----|---------|
| 1. Low pressure vessel (Drgn:LPV 01.00.000)
(in stage of control and correction) | on | 54 | Sheets. |
| 2. Heat Exchanger (Drgn:HE 01.00.000) | on | 74 | Sheets. |







1.6

1.8

2.0

2.2

2.5

2.8

3.2

3.6

4.0

4.5

5.0

5.6

6.3

7.1

8.0

9.0

10

11.2

12.5

14.3

16

18

20



2.5

2.8

3.2

3.6

4.0

4.5

5.0

5.6

6.3

7.1

8.0

9.0

10

11.2

12.5

14.3

16

18

20

22.4

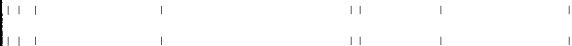
25

28

32

MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A



V. Assembling and partial fabricating prototype motors ($\frac{1}{4}$ to 1 HP)

1. Electric Motor (Drgn: M 01.00.000) on 39 Sheets.
2. Coil Winding Machine (Drgn:CWM 01.00.000) on 91 Sheets.

Moreover, documentations of the following prototype products have been worked out according to the proposal of RIT Advisory Committee.

1. Centrifugal Casting Machine (Drgn:CCM 01.00.000) on 111 Sheets.
2. Centrifugal Pump (Drgn:CP 01.00.000) on 22 Sheets.
3. Aluminium Rolling Mill (Drgn:ARM 01.00.000) on 59 Sheets.

Accepted.

MIT Representative
Manager

U Khin Maung

Handed over.

Technoexport Representative
Design Engineer

Mr. E. A. Petrov

List of
the documentation that was turned out
for auxiliary equipment and casting of
prototype and products.

No.:	Name of the prototype and product	Quantity		
		worked out documentation: sheets	Patterns and core boxes already made: Nos.	Castings Nos
1.	Fitter's vice	15	6	6
2.	Bench drilling machine	17	8	8
3.	Screw press	3	1	1
4.	Wood working lathe	39	18	21
5.	Metal cutting lathe	64	29	37
6.	Electric motor	12	4	20
7.	Coil winding machine	38	16	32
8.	Arbor saw	12	4	13
9.	Planer	18	7	18
10.	Bench grinder	8	4	22
11.	Hand Cart	2	1	2
12.	Centrifugal casting machine	23	7	19
13.	Centrifugal pump	19	8	16
14.	Castings for auxiliary attach- ments of fabrication shop	40	9	20
Total		280	124	235

Manager

U Nyunt Htay

Team Leader

Mr. V. Erkin

List of
worked out technological documentation
to machine typical parts of the prototype
and products.

A. Bench type drilling machine.

1. Frame	- 10 sheets
2. Bask plate	- 3 sheets
3. Gear shaft No.1	- 3 sheets
4. Gear shaft No.2	- 3 sheets
5. Bush	- 6 sheets
6. Rack	- 2 sheets
7. Sleeve No.1	- 5 sheets
8. Sleeve No.2	- 2 sheets
9. Nut No.1	- 2 sheets
10. Shaft	- 7 sheets
11. Tailstock Spindle	- 5 sheets
12. Nut No.2	- 2 sheets
13. Pulley No.1	- 5 sheets
14. Pulley No.2	- 5 sheets

Total - 60 sheets

B. Fitter Vice.

1. Plate	- 3 sheets
2. Lead screw	- 5 sheets
3. Sliding member	- 5 sheets
4. Housing	- 2 sheets

Total - 20 sheets

Altogether - 80 sheets

Manager
U Myo Myint

Technoexport Specialist
Metal cutting engineer
Mr. I.Sergionko

List of
prototype end products and auxiliary
equipment produced in the project period.

A. List of prototype end products.

1. Clamps	- 1No.
2. Fitter vice	- 1No.
3. Big hammers	- 14Nos (7 types)
4. Screw drivers	- 4Nos (3 types)
5. Bench type drilling machine	1No.
6. Screw preis	- 1No.
7. Welder's table	- 2Nos
8. Welder's stool	- 2Nos
9. Combine die	- 1No.
10. Separating die	- 1No.
11. Hole penetrating die	- 1No.
12. Drawing die	- 1No.
13. Chisels	- 4Nos
14. Hammers	- 10Nos (5 types)
15. Coil winding machine	- 1No.
16. Beam crane for welding machine	- 1No.
17. Beam crane for induction furnace	- 1No.
18. Heat treatment tanks	- 2Nos
19. Wood working lathe	- 1No.
20. Open ended wrenches	- 7types
21. Pouring loddles	- 3types
22. Hand cart	- 4Nos.
23. Adjustable spanner	- 1No.
24. Transformer	- 2Nos.

B. List of auxiliary equipment and attachments.

1. Machine side cupboard - 30Nos.
2. Small steel cabinet - 2Nos.
3. Support for loading device - 1No.
4. Forging - 6Nos.
(3 types)
5. Moulding board - 2Nos.
6. Mould box - 20Nos.
7. Attachment for turning electric motor - 1No.
housing to fit covers
8. Attachment for grinding spindles of bench
type lathes - 1No.
9. Work table for hydraulic press - 1No.
10. Attachment for drawing copper rods on milling
machine - 1No.
11. Attachment for installation of taps, dies,
and reamers in the tailstock of lathe - 1No.
12. Attachment for cutting parts along the circumference
with gas cutting torch - 1No.
13. Special arbour for turning headstock of the
lathe to fit bearings - 1No.
14. Attachment for turning stator plates of the electric
motor - 1No.
15. Special arbour for cutting teeth of toothed
wheels on the milling machine - 3types
16. Attachment for assembling and machining
stator and rotor plates - 1No.
17. Attachment for winding magnetic wire - 1No.

11722-R

ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ
ИНСТРУМЕНТА, АВТОТРАНСПОРТА И КОМАНДИРОВАНИЕ
СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОДЕЙСТВИЯ
В МОНТАЖЕ, НАЛАДКЕ И ПУСКЕ ПОСТАВЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ЛИТЕЙНОЙ, МЕХАНИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ
УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МАСТЕРСКИХ
РАНГУНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
В
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ БИРМАНСКИЙ СОЮЗ
(контракт 79/60)

11722-R

КОНТРАКТ ЮНИДО № 79/6
ПРОЕКТ № ДР/ВИР/74/022
ПРОЕКТ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО
ОТЧЕТА

[Birma. Supply of equipment... for the
Rangoon Institute of Technology.]

ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ,
ИНСТРУМЕНТА, АВИАТРАНСПОРТА И КОМАНДИРОВАНИЕ
СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОДЕЙСТВИЯ
В МОНТАЖЕ, НАЛАДКЕ И ПУСКЕ ПОСТАВЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ЛИТЕЙНОЙ, МЕХАНИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ
УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МАСТЕРСКИХ
РАНГУНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

В

СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ БИРМАНСКИЙ СОЮЗ

ОТЧЕТ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ ООН
ПОДГОТОВЛЕН
ВСЕСОЮЗНЫМ ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНЫМ ОБЪЕДИНЕНИЕМ
"ТЕХНОЭКСПОРТ"

ВСЕСОЮЗНОЕ ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
"ТЕХНОЭКСПОРТ"

1982 г.

Краткий обзор

В данном отчете изложены содержание и результаты работы, выполненной В/О "Техноэкспорт" для Рангунского технологического института (РТИ) в Социалистической Республике Бирманский Союз (СРБС) по контракту ЮНИДО № 79/60, заключенному 29 июня 1979 года.

В отчете приведена подробная информация об итогах поставки, монтажа, испытаний и сдачи в эксплуатацию оборудования для 3-х учебно-производственных мастерских (литейной, механической и электромеханической); сведения о программах, методах и результатах производственного обучения бирманского персонала; объемах разработанной конструкторской и технологической документации, а также номенклатуре опытных образцов конечной продукции, изготовленных в мастерских РТИ под наблюдением специалистов В/О "Техноэкспорт" в период выполнения контракта.

В отчете также отражены основные рекомендации и предложения специалистов на послепроектный период, имеющие своей целью сохранить высокую работоспособность оборудования и эффективность работы созданных учебно-производственных мастерских.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Введение	6
II. Создание учебно-производственных мастерских, организация производственного обучения и изготовление образцов конечной продукции	8
2.1. Назначение, состав, производственные площади и краткая характеристика строительной части учебно-производствен- ных мастерских	8
2.2. Планировка размещения оборудования в мастерских и прин- ципы ее построения	10
2.2.1. Литейная мастерская с лабораторией исследования и контроля качества и свойств смесей, используемых в литейном производстве	11
2.2.2. Механическая мастерская с инструментальной кла- довой, инструментальным отделением и метрологическим кабинетом	13
2.2.3. Электромеханическая мастерская с участком сбор- ки и ремонта электродвигателей, трансформаторов, дро- сселей и участком исследования и контроля качества и свойств электротехнических материалов	14
2.3. Поставка и оснащение мастерских оборудованием, инстру- ментом, средствами контроля и измерения. Краткая тех- ническая характеристика и технический уровень постав- ленного по контракту оборудования	16
2.3.1. Оборудование и приборы литейной мастерской	16
2.3.2. Оборудование, инструмент и средства измерения ме- ханической мастерской	20
2.3.3. Оборудование и приборы электромеханической мес- терской	25
2.3.4. Комплектность и качество поставок	28
2.3.5. Основные результаты и выводы	28
2.4. Монтаж, отладка, испытания и сдача оборудования в экс- плуатацию	30
2.4.1. Состав, численность и квалификация специалистов В/О "Техноэкспорт"	30
2.4.2. Организация работ по монтажу, испытаниям и сдаче оборудования в эксплуатацию	30
2.4.3. Оформление результатов испытаний и приемки обо- рудования в эксплуатацию	32
2.4.4. Основные результаты и выводы	32
2.5. Обучение бирманского персонала	34
2.5.1. Программы обучения, их содержание и направ- ленность	34

2.5.2.	Состав, численность и профессиональный уровень обучающегося бирманского персонала	36
2.5.3.	Основные формы и методы обучения	37
2.5.4.	Основные выводы и результаты	38
2.6.	Разработка документации и изготовление образцов конечной продукции мастерских	39
2.6.1.	Номенклатура и объемы разработанной конструкторской документации	39
2.6.2.	Номенклатура и объемы разработанной технологической документации	40
2.6.3.	Авторский надзор на этапе изготовления образцов продукции и корректировка документации по результатам испытания	41
2.6.4.	Система испытаний и приемки в эксплуатацию изготовленных опытных образцов продукции	42
2.6.5.	Анализ технического уровня и технических возможностей спроектированных образцов конечной продукции	43
2.6.6.	Основные результаты и выводы	45
III.	Рекомендации специалистов В/О "Техноэкспорт" на послепроектный период	46
3.1.	Общие указания по сохранению работоспособности оборудования, поставленного В/О "Техноэкспорт" по контракту 79/60 для Рангунского технологического института	47
3.2.	Общие указания мер безопасности при работе на оборудовании в учебно-производственных мастерских РТИ	53
3.3.	Основные рекомендации по созданию оптимальных условий хранения, обслуживания, эксплуатации и восстановления режущего, абразивного, мерцательного инструмента и технологической оснастки	57
3.4.	Рекомендации по изготовлению меловых электродов и применению электродов из нержавеющей материалов для сварки чугуновых деталей	60
IV.	Общие выводы	62
V.	Приложения	64
Приложение 1	Общий план размещения учебно-производственных мастерских РТИ	65
Приложение 2	Планировка литейной мастерской	66
Приложение 3	Планировка литейной лаборатории	67
Приложение 4	Планировка механической мастерской	68
Приложение 5	Планировка электромеханической мастерской	69
Приложение 6	Программа производственного обучения конструкторов РТИ	70

Приложение 7	Программа производственного обучения специалистов РТИ по литейному производству	73
Приложение 8	Программа производственного обучения для специалистов РТИ по механической мастерской	77
Приложение 9	Программа производственного обучения специалистов электромеханической мастерской	79
Приложение 10	Программа производственного обучения специалистов по кузнечно-прессовому оборудованию	82
Приложение 11	Программа производственного обучения специалистов РТИ по сверочному производству	84
Приложение 12	Перечень плакатов, таблиц, методик, схем и диаграмм, разработанных специалистами В/О "Техноэкспорт" для организации учебного процесса в мастерских РТИ	86
Приложение 13	Перечень разработанной конструкторской документации на образцы конечной продукции и технологической оснастки	89
Приложение 14	Перечень разработанной технологической документации, оснастки и отливок к образцам конечной продукции	92
Приложение 15	Перечень разработанной технологической документации на обработку типовых деталей образцов конечной продукции	93
Приложение 16	Перечень образцов конечной продукции и технологической оснастки, изготовленной в период выполнения работ по контракту	94

I. Введение

I.1. В настоящее время перед Правительством Социалистической Республики Бирманский Союз стоит сложная проблема подготовки национальных высококвалифицированных инженерно-технических кадров, которые бы наряду с глубокими теоретическими знаниями дисциплин имели необходимые практические навыки и знания специфики законов проектирования, технологии изготовления, организации и ведения производства.

I.2. Приступить к решению этой проблемы Правительство предполагает на базе переориентации Рангунского технологического института путем создания при нем учебно-производственных мастерских и внесения соответствующих изменений в программу обучения. Создание мастерских позволит значительно расширить содержание и продолжительность производственного обучения, повысит уровень практической подготовки, а также обеспечит региональные технические колледжи небольшими настольными металло- и деревообрабатывающими станками, различными типами прессов, инструментом и т.п. В конечном итоге, все это окажет существенную помощь выпускникам РТИ в создании собственных предприятий или кооперативов и положительно скажется на решении проблемы национального промышленного развития СРБС.

I.3. Большую помощь Правительству СРБС в решении этой проблемы оказывают различные организации ООН. Примером такой помощи является подписанный 29 июня 1979 года между Организацией промышленного развития ООН (ЮНИДО) и Всесоюзным экспортно-импортным объединением "Техноэкспорт" (СССР) контракт № 79/60 на "Поставку оборудования, инструмента, автотранспорта и командирование специалистов для оказания технического содействия в монтаже, наладке и пуске поставленного оборудования для литейной, механической и электромеханической учебно-производственных мастерских Рангунского технологического института".

I.4. Работы по контракту выполнялись по линии Программы развития ООН (ПРООН) в рамках проекта № ДР/В Р/74/022 "Усиление производственной ориентации и предоставление технических консультативных услуг Рангунскому технологическому институту в Социалистической Республике Бирманский Союз".

I.5. К числу основных задач, решаемых контрактом, относятся:

- оснащение 3-х учебно-производственных мастерских современным, универсальным оборудованием, инструментом и средствами измерения, позволяющими не только обеспечить повышение уровня практической подготовки выпускников РТИ, но и гарантирующими возможность изготовления на нем разнообразных образцов изделий машиностроения (настольные металло- и деревообрабатывающие станки, прессы, инструмент и т.п.)

- оказание консультативного технического содействия специалистами В/О "Техноэкспорт" в монтаже, наладке и пуске в эксплуатацию поставленного оборудования и приборов;

- разработка и внедрение учебных программ производственного обучения студентов и инженерно-технических работников, окончивших РТИ.

1.6. Активное участие в выполнении контракта принимала британская сторона, на которую помимо строительства корпусов мастерских были возложены работы по изготовлению фундаментов под оборудование; прокладки наружных и подземных коммуникаций; обеспечению мастерских электроэнергией, сжатым воздухом и водой для охлаждения; приобретению необходимых местных материалов; обеспечению мастерских рабочим персоналом и т.п.

1.7. Общая стоимость работ выполненных по контракту В/О "Техноэкспорт", составляет 1.122.800 долларов США, в т.ч.

- 673.200 долларов США для оплаты стоимости поставленного оборудования, инструмента, запасных частей и автомашин,

- 449.600 долларов США для оплаты стоимости услуг специалистов подрядчика.

1.8. Общая продолжительность выполнения работ по контракту - 30 календарных месяцев. Общая продолжительность услуг специалистов в районе выполнения проекта - 108 человеко-месяцев. Дата начала оказания услуг - 15 июля 1980 года, окончания - 15 июля 1982 года.

1.9. В соответствии с п. 2.01 контракта Подрядчиком и его специалистами выполнены следующие основные работы:

- обеспечена в полном объеме поставка оборудования, инструмента и автотранспорта (глава 2, раздел 3);

- разработаны необходимые строительные требования и планировки размещения оборудования во всех 3-х учебно-производственных

мастерских (глава 2, раздел 2);

- осуществлен монтаж, испытания и пуск в эксплуатацию поставленного оборудования, инструмента, приборов и средств измерений (глава 2, раздел 4);

- разработаны программы производственного обучения, методические материалы и учебные пособия. Организовано и проведено обучение бирманского персонала на разных уровнях - преподавателей, инженеров, техников, рабочих (глава 2, раздел 5);

- разработана конструкторская и технологическая документация и организовано производство образцов конечной продукции, в выпуске которой заинтересовано Бирманское Правительство (глава 2, раздел 6);

- подготовлены и переданы руководству РТИ рекомендации специалистов В/О "Техноэкспорт" на послепроектный период с целью поддержания высокой работоспособности оборудования и эффективности работы мастерских (глава 3)

П. Создание учебно-производственных мастерских, организация производственного обучения и изготовление образцов конечной продукции

2.1. Назначение, состав, производственные площади и краткая характеристика строительной части учебно-производственных мастерских.

2.1.1. Созданные в процессе выполнения работ по контракту учебно-производственные мастерские РТИ включают в свой состав:

- литейную мастерскую с лабораторным корпусом и специальным складским помещением для хранения исходных материалов (формовочные и стержневые пески, различные сорта глин, крепителей, чугуны и стальной лом, чушковой алюминий, ферроматериалы, кокс, графит, теплоизоляционные и футеровочные материалы и т.п.);

- механическую мастерскую со своим складским помещением для хранения исходных материалов (стальной прокат различного химического состава и физико-механических свойств - лист, полоса, прутки, круг, квадрат, шестигранник, уголок, швеллер, цветной прокат из меди, бронзы, латуни), а также складирования изготовленных образцов конечной продукции;

– электромеханическую мастерскую со своим небольшим складом для хранения электротехнических материалов и переносной контрольно-измерительной аппаратуры, используемой периодически, в зависимости от возникновения потребности.

2.1.2. Для первых двух мастерских построены 3 производственных, один лабораторный и 2 складских помещения. Электромеханическая мастерская временно оборудована в выделенном лабораторном помещении института. Планируется после завершения в полном объеме строительства складских помещений приступить к строительству специального корпуса для электромеханической мастерской с тем, чтобы создать единый замкнутый комплекс учебно-производственных мастерских РТИ. Намеченный срок начала строительства – 1983 год.

2.1.3. Построенные РТИ корпуса мастерских расположены на территории института в северной ее части. В приложении I к отчету приведен генеральный план мастерских РТИ. На схеме обозначены:

- №1 – корпус механической мастерской
- №2 – корпус механической мастерской (инструментальная мастерская)
- №3 – корпус литейной мастерской
- №4 – лабораторный корпус литейной мастерской
- №5 – складское помещение механических мастерских
- №6 – складское помещение литейной мастерской
- №7 – специальный бассейн водоснабжения литейной мастерской
- №8 – силовая трансформаторная подстанция.

2.1.4. Производственные, лабораторный и складские корпуса представляют собой одноэтажные кирпичные здания с цементными полами и шиферной (механическая мастерская), и железной (литейный и лабораторный корпуса и складские помещения) кровлей. Все корпуса, за исключением литейной мастерской, имеют деревянные фермы покрытия. Литейная мастерская имеет металлические фермы, что обусловлено повышенными требованиями пожаробезопасности.

2.1.5. Общая площадь построенных корпусов около 3000 м², в том числе площади производственных и лабораторных помещений – около 2000 м². Высота всех помещений одинакова и равна 4,5 м от уровня пола до нижнего пояса ферм покрытия.

2.1.6. Система освещения мастерских – комбинированная и включает в себя естественное (основное) освещение (окна, верхние фонари,

дверные проемы), искусственное - общецеховое (потолочные и настенные светильники дневного света) и местное, смонтированное на оборудовании.

2.1.7. Вентиляция во всех помещениях только естественная за счет окон, дверей и специальных небольших проемов в верхней части стен, а также верхних осветительных фонарей.

2.1.8. Все помещения мастерских оборудованы необходимыми средствами пожаротушения (пенные огнетушители, ящики с песком и др. противопожарный инвентарь).

2.2. Планировка размещения оборудования в мастерских и принципы ее построения.

Планировки размещения оборудования были разработаны специалистами В/О "Техноэкспорт" совместно с бирманскими коллегами и утверждены на совместном техническом совещании специалистов Подразделения, РТИ с руководителем проекта от ЮНИДО г. Ляпуновым Н.И.

При разработке планировок были, по возможности, учтены следующие принципы и правила их построения:

а) действующие в СССР строительные нормы и правила проектирования машиностроительных предприятий;

б) принципы замкнутости технологического цикла при изготовлении образцов конечной продукции;

в) принципы последовательности выполнения операций, диктуемых технологией изготовления заготовок или деталей;

г) создание неперекрещивающихся технологических потоков при транспортировке исходных материалов, заготовок, деталей и образцов конечной продукции;

д) принципы удобства эксплуатации, обслуживания и ремонта оборудования;

е) требования техники безопасности и пожаробезопасности.

2.2.1. Литейная мастерская с лабораторией исследования и контроля качества и свойств смесей, используемых в литейном производстве.

2.2.1.1. Литейная мастерская (приложение 2) имеет в своем составе три самостоятельных производственных участка:

- литейный участок (площадью 350 м²)
- сварочный участок (площадью 150 м²)
- участок кузнечно-прессового оборудования (площадью 150 м²)

Для улучшения санитарно-гигиенических условий труда литейный участок отделен от двух других капитальной стеной с металлическими плотно закрывающимися раздвижными воротами.

2.2.1.2. Планировка размещения оборудования литейного участка соответствует требованиям, изложенным в п. 2.2. и обеспечивает выполнение технологического процесса изготовления отливок, включающего в себя:

- приготовление формовочных и стержневых смесей и их размещение;
- изготовление форм и стержней;
- сборку форм;
- приготовление расплавленного металла;
- заливку форм, охлаждение и выбивку отливок;
- обрубку, очистку и термообработку отливок.

2.2.1.3. С целью удобства загрузки смесей в бегуны спроектирована и изготовлена в металле специальная загрузочная площадка на отметке +1,8м от уровня пола. Для удобства слива расплавленного чугуна и стали из индукционных печей изготовлен специальный кран, установленный на отметке +0,45м смотровой площадке. Печь для плавки алюминия оборудована специальной подставкой для удобства отбора металла из тигля.

2.2.1.4. В торцевой части литейного участка находится специальное кондиционированное помещение площадью около 50 м², в котором установлены шкафы управления, высокочастотный генератор и батареи конденсаторов системы управления печи для плавки чугуна и стали мод. АСТ-016. Рядом с ним (за капитальной стеной) расположено крытое помещение для компрессора площадью около 20 м².

2.2.1.5. За литейной мастерской, в восточном направлении, на расстоянии около 15 м находится специальный бассейн системы охлаждения размерами примерно 25x10x1,5 м. Подача воды из бассейна осуществляется электропомпой производительностью до 10 м³/час и давлением 3-3,5 атм. В случае поломки помпы или нарушения в электроснабжении мастерских, в системе водоохлаждения предусмотрен резервный вариант подачи воды от другой помпы, работающей от двигателя внутреннего сгорания.

2.2.1.6. Сварочный участок мастерской занимает примерно 20% площади литейной мастерской и разделен внутри металлическими переносными перегородками, позволяющими в зависимости от размеров свариваемых деталей оборудовать кабины различной площади. От центрального прохода кабины отгорожены подвесными брезентовыми занавесками. Все сварочное оборудование смонтировано на цементном полу, за исключением машины стыковой сварки, для которой был спроектирован и изготовлен специальный поворотный кран, позволяющий увеличить рабочую зону машины.

2.2.1.7. Участок кузнечно-прессового оборудования занимает территорию, равную по площади сварочному участку, и расположен напротив него. Размещение кузнечно-прессового оборудования гарантирует удобство и безопасность работы на нем.

2.2.1.8. Лаборатория исследования и контроля качества и свойств смесей, используемых в литейном производстве, расположена в лабораторном корпусе (приложение 3) и занимает площадь около 60 м². Помещение имеет естественную вентиляцию и комбинированную систему освещения. Размещение контрольно-измерительных приборов и средств измерения позволяет одновременно не менее 8-10 лаборантам и инженерам проводить необходимые исследовательские работы или контрольные испытания. Лаборатория оборудована 19-ю наглядными учебными плакатами, подготовленными специалистами Подрядчика.

2.2.1.9. Складское помещение литейной мастерской площадью около 200 м² будет расположено на расстоянии 10 м в северном направлении от мастерской. Часть склада будет находиться в крытом помещении, а часть - под навесом. Планируемый срок начала строительства - июль-август 1982 года.

2.2.2. Механическая мастерская с инструментальной кладовой, инструментальным отделением и метрологическим кабинетом.

2.2.2.1. Механическая мастерская (приложение 4) расположена в 2-х производственных зданиях площадью 450 и 250 м² соответственно и включает в себя:

- механическую мастерскую №1 с инструментальной кладовой (450 м²);
- механическую мастерскую №2 с инструментальным участком и метрологическим кабинетом (250 м²).

2.2.2.2. В механической мастерской №1, в которой смонтирована большая часть поставленного металлорежущего оборудования, организованы следующие производственные участки:

- заготовительный участок площадью 90 м², на котором установлены ножовочный и ленточноотрезной станки, гильотинные и ручные ножницы, листо- и трубогибочная машины;
- строгальный участок с поперечно-строгальным и вертикально-строгальным станками;
- токарный участок, оснащенный 5-ю токарными станками нормальной и повышенной точности;
- фрезерный участок, оснащенный широкоуниверсальным фрезерным станком с горизонтальным и вертикальным шпинделями и вертикально-фрезерным станком;
- сверлильный участок с 2-мя настольными вертикально-сверлильными и 2-мя настольными станками;
- шлифовальный участок, оборудованный плоскошлифовальным станком.

2.2.2.3. В центральной части мастерских оборудована инструментально-раздаточная кладовая площадью около 20 м², равноудаленная от всех производственных участков.

2.2.2.4. В механической мастерской №2 установлено технологическое оборудование повышенной точности для финишной обработки деталей и организации инструментального производства. В этой же мастерской выделено специальное кондиционированное помещение площадью 20 м² для метрологического кабинета.

2.2.2.5. На производственных площадях мастерской установлены 2 шлифовальных станка повышенной точности, один хонинговальный для

выполнения суперфинишной обработки деталей типа "цилиндр" и широко-универсальный заточной станок для заточки однолезвийного (резцы, борштанги и т.п.) и всевозможного многолезвийного (фрезы, зенкера, развертки и т.п.) инструмента.

2.2.2.6. В обоих корпусах мастерской организованы слесарные участки, оборудованные точилами и слесарными станками с тисками.

2.2.3. Электромеханическая мастерская с участком сборки и ремонта электродвигателей, трансформаторов, дросселей и участком исследования и контроля качества и свойств электротехнических материалов.

2.2.3.1. Электромеханическая мастерская (приложение 5) занимает площадь около 85 м². Мастерская имеет в своем составе два участка:

- участок сборки и ремонта электродвигателей, трансформаторов, дросселей и др. электротехнической аппаратуры (70 м²);
- участок исследования и контроля качества и свойств электротехнических материалов (15 м²).

2.2.3.2. Планировка размещения оборудования, приборов и приспособлений участка сборки и ремонта электротехнической аппаратуры соответствует очередности выполнения технологических операций и включает в себя:

- участок входного контроля, разборки и отбраковки;
- заготовительный участок для раскроя материалов, изготовления шаблонов и каркасов для обмоток и катушек аппаратов,
- намоточный участок для изготовления обмоток электродвигателей и генераторов мощностью до 2 л.с., трансформаторов мощностью до 500 ВА и катушек электроаппаратов;
- участок укладки и операционного контроля и испытания обмоток электродвигателей и генераторов,
- участок пропитки и сушки с металлическим вытяжным шкафом, пропиточными ваннами и сушильным шкафом;
- участок сборки и испытания электрических машин и аппаратов с 2-мя специальными контрольно-испытательными установками, балансировочной машиной, сборочными приспособлениями и инструментом.

2.2.3.3. Участок исследования и контроля качества и свойств электротехнических материалов расположен рядом с основным производственным участком мастерской и отделен капитальной стеной. Помещение кондиционированное.

2.2.3.4. Мастерская имеет свой небольшой склад для хранения и выдачи запасных частей, инструмента, приборов и материалов. Склад организован на участке исследования и контроля материалов.

2.3. Поставка и оснащение мастерских оборудованием, инструментом, средствами контроля и измерения. Краткая техническая характеристика и технический уровень поставленного по контракту оборудования.

2.3.1. Оборудование и приборы литейной мастерской.

2.3.1.1. Оборудование литейной мастерской в полной мере отвечает требованиям стандартов СССР и международных стандартов и гарантирует его бесперебойную работу в соответствии с условиями п. 17 приложения 2 к контракту.

2.3.1.2. Согласно приложения I к контракту В/С "Техноэкспорт" в полном объеме поставил оборудование, приборы и запасные части для литейной мастерской, а именно:

- плавильное, смесеприготовительное, формовочное, стержневое оборудование и печи для термообработки;
- комплект приборов для исследования и контроля качества смесей;
- комплект сварочного оборудования и материалов, обеспечивающих в широких диапазонах различные виды и режимы сварки и резки металлов;
- кузнечно-прессовое оборудование для горячейковки, выполнения вытяжных, обрубных и высечных работ.

2.3.1.3. Плавильный участок литейной мастерской оснащен 2-мя индукционными высокочастотными печами емкостью по 160 кг. каждая для выплавки чугуна, высокоуглеродистой и легированной сталей. Подобные печи нашли широкое применение в сталелитейных и чугунолитейных цехах металлургических заводов. Плавка чугуна и стали в печах может вестись как в непрерывном, так и периодическом режимах работы. Электронная система управления гарантирует надежную работу печей. При работе в автоматическом режиме система управления контролирует режим плавки, а также состояние индуктора и футеровки.

Для расплавления алюминия и его сплавов в мастерской имеется тигельная печь сопротивления емкостью 160 кг. Система управления печью позволяет в случае необходимости поддерживать длительное время температуру расплавленного металла в заданных пределах.

Для получения расплавленной бронзы, в случае необходимости, могут быть использованы печи для плавки стали, путем установки в них небольших графитовых тиглей.

2.3.1.4. Для приготовления формовочных и стержневых смесей мастерская оборудована смесеприготовительными бегунами с объемом загрузки 250 кг. Время приготовления смеси 3 мин. Для разрыхления смеси используется передвижной разрыхлитель мод. У71, что позволяет быстро и, практически, в любой зоне цеха осуществить разрыхление и просеивание смеси.

2.3.1.5. В зависимости от номенклатуры и серийности изготовления отливок, в мастерских предусмотрены различные способы изготовления форм и стержней, а именно:

- на 2-х формовочных машинах с размером опок в свету 500x400x200 мм и стержневой машине с максимальным весом стержня до 5 кг.

- непосредственно на формовочном плацу, расположенном в центральной части литейного участка;

Машинный способ изготовления форм и стержней обеспечивает возможность изготовления практически всех отливок и образцам конечной продукции мастерских. Лишь для больших корпусных деталей станков (станины) длиной более 1000 мм и весом около 100 кг. формы изготавливаются непосредственно на формовочном плацу.

2.3.1.6. Участок термообработки отливок оснащен одной большой печью (размер рабочей зоны 300x600x200 мм, температура нагрева до 1000°C) и 2-мя небольшими (размер рабочей зоны 160x250x100 мм, температура нагрева до 1100°C). Автоматические системы управления печами позволяют назначать и точно выдерживать различные режимы термообработки отливок, деталей, сварных соединений и инструмента.

Печи полностью обеспечивают потребность мастерских РТИ в выполнении различных работ по термообработке.

2.3.1.7. Комплект приборов для исследования и контроля качества и свойств смесей включает в себя 14 различных приборов и приспособлений и гарантирует проверку различных смесей по всем их технологическим свойствам. Такие комплекты приборов широко используются в условиях действующего производства и при проведении научно-исследовательских работ.

2.3.1.8. Сварочный участок литейной мастерской оснащен сле-

дующим оборудованием и инструментом:

- сварочные трансформаторы - 6шт.
- сварочный выпрямитель - 1шт.
- машины точечной и стыковой сварки - 2шт.
- передвижной ацетиленовый генератор - 2шт.
- горелки, резаки, редукторы, электроды и т.п.

2.3.1.9. Из приведенного перечня видно, что участок укомплектован всем необходимым не только для учебного заведения, но и небольшого промышленного предприятия. Сварочные трансформаторы с пределами регулирования тока от 80 до 560 А позволяют выполнять сварку в любом пространственном положении детали и производить резку металлов практически любой толщины металлическими или угольными электродами. С целью расширения технологических возможностей в трансформаторах предусмотрена система переключения катушек вторичной обмотки с последовательного соединения на параллельное.

2.3.1.10. Сварочный выпрямитель мод. ВДМ-1001 является многостовым (семь постов) источником постоянного тока и обладает большей надежностью и проще в обслуживании, чем генератор постоянного тока. Выпрямитель собран на кремниевых вентилях, что гарантирует безотказность его работы. Это высокопроизводительное современное оборудование позволяет сваривать медь, нержавеющую сталь, алюминий и т.п., регулируя ток от 10 до 315 А.

2.3.1.11. Стыковая сварочная машина обеспечивает сварку черных и цветных сплавов с максимальным сечением в месте стыка до 300 мм². Машина незаменима при сварке соединений типа "цилиндр-труба", гарантирует высокую прочность сварного шва и значительно снижает расход металла.

2.3.1.12. Машина точечной сварки позволяет получать прочные соединения листа толщиной до 1,5мм. Благодаря повороту клещей в 3-х плоскостях и большой зоне обслуживания данная машина широко используется в промышленности при сварке кожухов, емкостей, кузовов автомобилей и др. Машина имеет тиристорный регулятор сварочного тока, регулятор режима сварки на логических элементах типа "Логика Т", что значительно повышает надежность системы управления.

2.3.1.13. Ацетиленовые генераторы имеют небольшой вес, современную конструкцию и оснащены предохранительным водяным затвором. Генераторы позволяют производить пайку и сварку сталей и цветных

металлов в широком диапазоне толщин, а также резку стального листа до 300мм толщиной.

2.3.1.14. Участок кузнечно-прессового оборудования оснащен одним гидравлическим прессом, ковочным молотом с печью для нагрева заготовок, высечными ножницами, пресс-ножницами, тремя кузнечными наковальнями и горнами.

2.3.1.15. Гидравлический пресс усилием 40 тс. способен осуществлять различные гибочные работы, а также вырубку, пробивку и запрессовку. С целью расширения его технологических возможностей специалистами Подрядчика был спроектирован и в мастерских РТИ изготовлен специальный стол.

2.3.1.16. Ковочный пневматический молот с массой падающих частей 80 кг. позволяет выполнять протяжку, осадку, прошивку отверстий, горячую рубку металла, кузнечную сварку, гибку и т.п. методом свободнойковки. Молот нашел себе широкое применение при изготовлении заготовок для механической мастерской, а также при изготовлении различного ковочного инструмента.

2.3.1.17. На высечных ножницах мод. 4518 можно резать стальной лист толщиной до 6,3 мм и диаметром заготовки до 1400мм различными способами: по контуру, по шаблону, по направляющей. Оснадив ножницы соответствующим инструментом и приспособлениями можно производить высечку, гибку, отбортовку, загибку, прорезку жалюзей, клепку и т.п. Такие ножницы широко используются на предприятиях металлообрабатывающей промышленности, в ремонтных и экспериментальных мастерских.

2.3.1.18. Большими технологическими возможностями, простой конструкцией и надежностью характеризуются пресс-ножницы, предназначенные для резки сортового проката - полосы, уголка, квадрата, прутка, швеллера и др. На этих ножницах режут стальные прутки до 40мм в диаметре, плосу толщиной до 13мм, уголки 100x100 и с толщиной до 9мм и швеллеры высотой 100мм. Ножницы подобной конструкции нашли себе широкое применение в металлообрабатывающей промышленности на заготовительных участках.

2.3.1.19. Кузнечные горны и наковальни позволяют быстро нагревать заготовки и проводить различные работы по ручной ковке деталей небольшого сечения. Малые затраты времени на розжиг топки, простота конструкции и высокая производительность кузнечных горнов обес-

печили им широкое применение в работе мастерских РГП.

2.3.2. Оборудование, инструмент и средства измерения механической мастерской.

2.3.2.1. Оборудование механической мастерской.

2.3.2.1.1. В мастерской установлено 34 единицы металлообрабатывающего оборудования, имеющего в своем составе широкоуниверсальные станки и станки специального назначения. Практически все оборудование смонтировано на виброизолирующих опорах, применение которых не требует изготовление больших фундаментов и обеспечивает хорошую мобильность при перепланировке оборудования в мастерской.

2.3.2.1.2. Основной парк металлообрабатывающих машин представлен:

- гаммой токарно-винторезных станков - 6шт.
- гаммой фрезерных станков - 4шт.
- группой строгальных станков - 2шт.
- гаммой сверлильных станков - 5шт.
- гаммой шлифовальных станков - 3шт.
- гаммой заточных станков - 4шт.
- гаммой станков и оборудования для выполнения заготовительных операций - 7шт.
- группой специализированных станков - 3шт.

2.3.2.1.3. В гамму токарно-винторезных станков входят станки нормальной и повышенной точности, что позволяет разделить предварительную и окончательную обработки по разным машинам. Эти станки гарантируют обработку по 7-8 -му квалитетам точности таких деталей как валы, червяки, диски, фланцы и т.п. Максимальный диаметр обрабатываемой заготовки - 400мм, длина до 1200мм. Станки укомплектованы специальными приспособлениями (подвижные и неподвижные люнеты, конусные линейки, 4-х кулачковые патроны, планшайбы и т.п.), позволяющими обрабатывать детали небольшого диаметра и значительной протяженности, как, например, ходовые винты диаметром 20мм и длиной 1200мм, а также конуса Морзе, корпуса электродвигателей, тисков, кронштейны и др. сложные детали образцов конечной продукции

мастерских.

2.3.2.1.4. Фрезерные станки нормальной и повышенной точности, смонтированные в мастерской, выгодно отличаются своей универсальностью и большими технологическими возможностями. Два из 4-х станка имеют горизонтальный и вертикальный шпиндели. Изменяя положение оси вертикального шпинделя в пределах $\pm 45^\circ$ по двум направлениям имеется возможность обрабатывать детали типа призм, "ласточковых хвостов" и т.п. без применения специального фрезерного инструмента. Станки оснащены большим набором специальных приспособлений (универсальная делительная головка, универсальный круглый делительный и угловой столы, долбежная головка, быстроходная головка и т.п.), позволившим произвести на них обработку таких сложных деталей как станины дерево- и металлообрабатывающих станков длиной 1000мм, станину и корпус настольного сверлильного станка, винтового пресса по 7-8 квалитетам точности. Применение специального режущего инструмента позволило на этих станках провести обработку эвольвентных зубьев цилиндрических и конических шестерен.

2.3.2.1.5. В группе строгальных станков имеется поперечно-строгальный станок с максимальной длиной обрабатываемых деталей 500мм и вертикально-строгальный с максимальным ходом ползуна 100мм. Вертикально-строгальный станок кроме 3-х линейных автоматических подач имеет еще угловую подачу, что позволяет очень легко обрабатывать сложные криволинейные поверхности. На этом станке можно обрабатывать детали повышенной сложности такие, как пуансоны и матрицы штампов по 5-и управляемым координатам. Используя микроскоп, которым укомплектован станок, можно достигать высокой (7-8 квалитет) точности обработки.

2.3.2.1.6. Большая гамма сверлильных станков позволяет производить обработку отверстий диаметром до 25мм по 7-8 квалитетам точности. В конструкции этих станков предусмотрены специальные предохранительные механизмы, которые обеспечивают отключение привода при внезапных отклонениях от номинальных режимов резания, тем самым предохраняя инструмент от поломки.

2.3.2.1.7. Плоскошлифовальные станки представлены одним станком высокой и одним особо высокой точности, последний из которых снабжен еще устройством контроля размера, получаемого в результате шлифования. Погрешность обработки на этом станке очень незначитель-

на и не превышает 1 мкм.

Широкоуниверсальный круглошлифовальный станок позволяет производить как наружное, так и внутреннее шлифование цилиндрических и конических деталей длиной до 500мм и диаметром до 200мм. Станок также имеет специальное устройство для автоматического контроля обработки с точностью ± 1 мкм.

Станки гарантируют обработку деталей по 4-5 квалитетам точности с чистотой поверхности Ra 0,63.

2.3.2.1.8. Большими возможностями обладают поставленные по контракту заточные станки. На станках нормальной точности осуществляется заточка токарных резцов, сверл и т.п. Для переточки многолезвийного инструмента (фрезы, зенкера, развертки, протяжки и т.п.) используется широкоуниверсальный заточной станок повышенной точности. В комплекте станка имеются специальные алмазные круги и большое количество специальной технологической оснастки и приспособлений, с помощью которых можно не только производить переточку вышеуказанных видов инструмента, но и изготавливать различный специальный инструмент. Кроме этого, наличие на станке круглошлифовального приспособления позволяет задублировать многие виды шлифовальных работ.

2.3.2.1.9. В состав группы станков для выполнения заготовительных операций входят:

- гильотинные ножницы для резки листового материала толщиной до 12,5мм и длиной до 2000мм;

- листогибочная 3-х валковая машина для гибки цилиндрических обечаек толщиной до 10мм и гибки проката различного сечения и формы (квадрат сечением 50x50мм, прутки и трубы диаметром до 60мм, уголки 2"x2", полосы на ребро 10x50мм). Для выполнения этих работ машина укомплектована специальной оснасткой.

- трубогибочная машина для гибки труб диаметром от 3/4" до 2";

- ножницы с ручным приводом для резки листового материала толщиной до 3мм;

- ножовочный станок для резки сортового проката с максимальным эквивалентным диаметром до 200мм;

- ленточно-отрезной станок для резки листового материала толщиной до 250мм как по контуру типичных геометрических фигур (круг, треугольник, многогранник) с помощью имеющихся в комплекте станка

специальных приспособлений, так и всевозможных произвольных геометрических профилей.

2.3.2.1.10. Станки специального назначения, смонтированные в мастерской, можно подразделить на 2 группы:

- станки узкоспециализированные для выполнения специфических технологических операций механической обработки деталей;
- станки комбинированные, в конструкции которых заложены технологические возможности многих видов металлорежущих станков.

2.3.2.1.11. Узкоспециализированные станки представлены в мастерской 2-мя станками:

- хонинговальный для суперфинишной обработки деталей типа цилиндров, гильз, втулок и т.п. Этот станок укомплектован специальными хонинговальными головками и соответствующим абразивным инструментом для обработки отверстий в диапазоне 60-100мм;
- копировально-фрезерным с пантографом для выполнения плоских и объемных копировально-фрезерных работ. Кроме этого, он может быть использован для гравировальных работ. Станок укомплектован специальным 3-х координатным столом, масштаб копирования от 1,5 до 20.

2.3.2.1.12. Комбинированные станки представлены в мастерской токарным станком мод. 1Д95, на базе которого смонтирован сверлильный агрегат, а также фрезерное и точильное приспособления. Данный станок представляет собой как-бы небольшую самостоятельную механическую мастерскую. Станок снабжен комплектом специальных приспособлений для расширения его технологических возможностей.

2.3.2.2. Инструмент и средства измерения механической мастерской.

2.3.2.2.1. Для мастерских РТИ поставлено большое количество различного инструмента и средств измерений, позволяющих расширить технологические возможности оборудования и производить обработку современными методами.

2.3.2.2.2. По контракту поставлено:

- металлорежущий инструмент - 5680шт.
- деревообрабатывающий инструмент - 205шт.

- измерительный инструмент - 400шт. (наимен)
- абразивные круги - 450шт.
- абразивная шкурка - 160м.
- абразивная паста - 45кг.
- слесарный и механический инструмент - 1893шт. 102 компл.

2.3.2.2.3. Более 100 наименований фрез, 50 типов резцов и 75 наименований сверл, зенкеров и разверток гарантируют обработку деталей различной конфигурации, размеров и сложности. Около 30 наименований фрез и резцов оснащены пластинами из твердых сплавов. Для финишной обработки деталей, а также восстановления режущей способности инструмента поставлено 46 типов абразивного инструмента. Более 70 типов мерительного инструмента обеспечивают контроль качества изготовления деталей. Для сборки, подгонки и отладки образцов продукции, а также монтажа и ремонта оборудования в мастерской имеется около 80 типов слесарно-монтажного инструмента.

2.3.2.2.4. Метрологический кабинет мастерской оснащен прогрессивными средствами измерения, позволяющими производить контроль и аттестацию мерительного инструмента, используемого рабочими в процессе обработки деталей. В основном это универсальные средства измерения - штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмусы и различного типа микрометры. Диапазон возможных измерений от 0 до 250мм с точностью 0,05 и 0,01мм.

Кроме этого, в кабинете имеется гамма механических измерительных приборов, к которым относятся различные типы индикаторов часового и рычажного типа с ценой деления 1-2мм и диапазоном измерения 1-2мм. Наличие различных типов калибров позволяет осуществлять одновременно по нескольким параметрам проверку годности деталей.

Оптико-механические приборы представлены в кабинете инструментальным микроскопом, предназначенным для измерения линейных размеров в прямоугольных координатах, а также измерения наружных резьб, углов, конусов и т.п. Диапазон возможных измерений до 75мм с ценой деления 0,005мм. Большие возможности и высокая точность измерения позволяют с помощью этого микроскопа производить не только замеры деталей и инструмента, но и осуществлять аттестацию других измерительных средств.

2.3.2.2.5. Помимо инструмента, поставленного по контракту, специалистами Подрядчика были спроектированы и в мастерских изготовлены 32 типа различного специального инструмента (левые метчики, резцовые вставки и борштанги, специальные резцы и т.п.) и 27 типов специальной технологической оснастки (борштанги, расточные оправки, державки, различные зажимные устройства и т.п.) применительно к конструкции деталей образцов конечной продукции мастерских. Разработка специального инструмента и оснастки облегчит в дальнейшем тиражирование продукции непосредственно самим бирманским персоналом.

2.3.2.2.6. Количество и качество поставленного по контракту режущего, абразивного и мерительного инструмента гарантирует стабильную работу станочного оборудования мастерских РТИ в течение 13-15 лет при условии его правильной эксплуатации, хранения и восстановления.

2.3.3. Оборудование и приборы электромеханической мастерской.

2.3.3.1. Мастерская оснащена комплектом оборудования и приборов для выполнения электротехнических и несложных механических работ в процессе изготовления, ремонта и испытания электродвигателей мощностью до 2 л.с., а также трансформаторов, дросселей, реле, контакторов и др. электроаппаратов.

2.3.3.2. Для намотки катушек электроаппаратов в мастерской установлены два намоточных станка, позволяющие осуществлять намотку одновременно одним или двумя проводами диаметром от 0,05 до 0,5 мм. Наибольший диаметр намотки 100 мм. Станки имеют систему плавного регулирования скорости намотки и автоматическое программное устройство, которое выключает станок по достижению заданного количества витков.

2.3.3.3. Для динамической балансировки тел. вращения (роторы электродвигателей, генераторов и т.п.) предназначен станок мод. ДБ-509, ^{позволяющий} балансировать детали весом до 50 кг. Точность балансировки 0,15-1,5 грамма. Станок имеет электронную систему диагностики величины и места дисбаланса.

2.3.3.4. Для выявления витковых замыканий и обрывов в обмотках электрических машин, нахождения пазов с короткозамкнутыми вит-

ками в обмотках статоров, проверки правильности соединения обмоток, маркировки выводных концов обмоток, а также сравнения идентичности различных частей обмоток в мастерской имеется два специальных аппарата мод. ЕМ-1.

Аппараты имеют электронно-лучевую трубку для наблюдения и анализа кривых, характеризующих состояние испытываемой обмотки. Эти аппараты нашли широкое применение в промышленности при контроле качества выполнения намоточных работ при ремонте и изготовлении электродвигателей и генераторов.

2.3.3.5. Для проверки качества изоляции, испытания твердых и жидких диэлектриков предназначен аппарат мод. АИИ-70М. Аппарат имеет плавную регулировку выходного напряжения в диапазонах от 0 до 50 КВ по переменному току и от 0 до 70 КВ по постоянному току с автоматическим выключением в момент пробоя образца.

Технические характеристики и широкие технологические возможности аппарата позволяют использовать его в учебных, научно-исследовательских и производственных целях.

2.3.3.6. Для выполнения несложных механических работ при ремонте и изготовлении электротехнических изделий в мастерской установлены два настольных сверлильных станка, 3 ручных электродрели и 2 заточных станка.

2.3.3.7. Для измерения необходимых электротехнических параметров в процессе ремонта и изготовления образцов конечной продукции в мастерской имеется большая группа измерительных приборов (тахометры, трансформаторы, мегомметры, тестеры, электроизмерительные клещи и т.п.)

2.3.3.8. На базе поставленной по контракту аппаратуры и приборов в мастерской спроектированы и изготовлены 3 контрольно-испытательных установки для проведения следующих испытаний и проверок:

- установка №1 для испытания изоляции электрических устройств на электрическую прочность относительно корпуса и между обмотками;
- установка №2 для испытания 3-х фазных и однофазных электродвигателей переменного тока;
- установка №3 для испытания электрических аппаратов (трансформаторов, дросселей, магнитных пускателей, реле, электромагнитов и др.)

2.3.3.9. На установке №1 испытания проводятся повышенным напряжением промышленной частоты (50 гц.) Установка обеспечивает ступенчатую регулировку и контроль выходного испытательного напряжения в диапазоне от 500 до 2500 В и позволяет испытывать обмотки отремонтированных и вновь изготовленных элементов электрических устройств. Установка имеет ручное и автоматическое управление и обеспечивает автоматическое отключение испытательного напряжения в диапазоне выдержек от 1 до 20 сек., а также при пробое испытываемой изоляции.

2.3.3.10. На установке №2 производятся испытания электродвигателей мощностью от 0,5 до 3,0 КВА, скоростью вращения до 3000об/мин и высотой оси вращения от 71 до 112мм. Испытания могут проводиться на холостом ходу, под нагрузкой и с заторможенным ротором и позволяют измерять:

- величину пускового тока в диапазоне от 0 до 125 А;
- величину тока холостого хода и нагрузки в диапазоне от 0 до 8,5 А;
- величину напряжения на испытываемом двигателе в диапазоне от 0 до 600 В;
- величину момента нагрузки от 0 до 4 кгм.

Точность измерения щитовыми приборами установки $\pm 2,5\%$.

2.3.3.11. Установка №3 позволяет проводить испытания электрических аппаратов и электродвигателей переменного и постоянного тока мощностью до 500 ВА. Для испытания электроаппаратов используется источник переменного и постоянного тока с плавной регулировкой и контролем выходного напряжения в диапазоне от 0 до 400 В. и тока от 0 до 1,0 А. Предусмотрена плавная регулировка нагрузки в диапазоне от 0 до 52 ом. Установка укомплектована измерительными приборами настольного типа, позволяющими производить измерения с точностью $\pm 0,5\%$. Данная установка может работать совместно с установкой №2.

2.3.3.12. установки №1 - №3 могут быть использованы также как учебно-демонстрационные стенды при обучении студентов РТИ и проведения научно-исследовательских работ с целью подбора местных материалов взамен импортируемых, что соответствует основным направлениям дальнейшего промышленного развития Бирмы.

2.3.4. Комплектность и качество поставок.

2.3.4.1. Все оборудование, приборы, инструмент и средства измерения, поставленные по контракту, подверглись проверке на комплектность и качество поставок. Проверка комплектности осуществлялась при проведении инспекции путем сравнения фактической поставки с требованиями упаковочного листа. Проверка качества - путем сравнения фактических рабочих параметров машины (станка, прибора и т.п.) с требованиями сертификата или паспорта в процессе отладки, испытаний и сдачи ее в эксплуатацию.

2.3.4.2. Проверку проводили представители Подрядчика совместно с представителями РТИ и руководителем проекта от ЮНИДО. Результаты проверки комплектности поставок вносились в специально разработанный документ - "Инспекционную форму", а результаты проверки качества поставленного оборудования оформлялись "Протоколом испытаний" и "Актом приемки в эксплуатацию". Все эти документы подписывались руководителем проекта, представителями РТИ и Подрядчика.

2.3.4.3. В результате проведенных совместных проверок было установлено, что практически все поставленное оборудование полностью соответствует требованиям комплектности и качества поставок, изложенным в п.9 приложения 2 к контракту. Те незначительные отклонения, которые были выявлены в процессе проведения инспекции или приемосдаточных испытаний, были своевременно устранены Подрядчиком или его специалистами.

2.3.5. Основные результаты и выводы.

2.3.5.1. Оборудование, поставленное Подрядчиком для РТИ, полностью соответствует по номенклатуре и количеству приложению I к контракту, Государственным Стандартам СССР и техническим условиям заводов-изготовителей и гарантирует его бесперебойную работу в течение сроков, оговоренных п. I7 приложения 2 к контракту при условии строгого соблюдения требований руководства по эксплуатации и рекомендаций, разработанных специалистами Подрядчика на послепроектный период и приведенных в главе III. настоящего отчета.

2.3.5.2. На поставленном оборудовании и с помощью инструмента, приборов и средств измерения можно при условии наличия и использования рабочих надлежащей квалификации и материалов, изготавливать достаточно сложные изделия машиностроения, необходимые для оснащения технических учебных заведений Бирмы.

2.4. Монтаж, отладка, испытания и сдача оборудования в эксплуатацию.

2.4.1. Состав, численность и квалификация специалистов В/О "Техноэкспорт".

2.4.1.1. В соответствии с условиями контракта Подрядчик командировал в Рангунский технологический институт для оказания технического содействия в монтаже, наладке и пуске в эксплуатацию поставленного оборудования группу специалистов в количестве 7-и человек, в т.ч.:

- т. Ермин В.В. - руководитель группы специалистов, специалист по литейному производству, кандидат технических наук.
- т. Сергиенко И.С. - специалист по обработке металлов резанием, старший инженер.
- т. Малиновский Е.А. - специалист по электрооборудованию, старший инженер.
- т. Петров Е.А. - старший инженер-конструктор.
- т. Литвиненко А.В. - специалист по инструментальному производству, старший инженер.
- т. Борисенко Е.Ф. - специалист по обработке металлов давлением, старший инженер.
- т. Некрасов А.С. - специалист по сварочному производству, старший инженер.

2.4.1.2. Все специалисты Подрядчика наряду с необходимыми теоретическими знаниями дисциплин обладают достаточными практическими навыками работы на всем поставленном по контракту оборудовании и приборах, а также должным образом владеют вопросами проектирования, монтажа и отладки оборудования и организации производства. Опыт работы специалистов достаточно высок и составляет от 10 до 20 лет.

2.4.2. Организация работ по монтажу, испытаниям и сдаче оборудования в эксплуатацию.

2.4.2.1. Монтаж оборудования осуществлялся бирманским персоналом под техническим наблюдением специалистов Подрядчика. На оборудование, требующее установки на специальный фундамент, специалистами разрабатывалась документация на фундамент, которая после

ласования с представителями архитектурной кафедры РТИ, передавалось строительной корпорации к исполнению.

2.4.2.2. При монтаже оборудования на фундаменты наряду с грузоподъемными средствами РТИ и частных корпораций использовались гидравлические передвижные краны, поставленные по контракту.

2.4.2.3. Подготовка оборудования к испытаниям, его отладка и регулировка проводилась, как правило, непосредственно самими специалистами Подрядчика. Участие бирманского персонала на этом этапе работ в основном ограничивалось наблюдением за работой специалистов и оказанием им необходимой помощи. Подключение оборудования к электросети выполнялось, главным образом, специалистами РТИ и электрической корпорации под наблюдением или при содействии специалистов В/О "Техноэкспорт".

2.4.2.4. Испытания оборудования, приборов и средств измерения, поставленных по контракту, проводилось по согласованной трети сторонами (ЮНИДО, РТИ и В/О "Техноэкспорт") программам и методам испытания. Типовая программа и методика испытания была разработана в октябре 1980 года руководителем группы специалистов Подрядчика и одобрена ЮНИДО, В/О "Техноэкспорт" и согласована с руководством проекта от РТИ. Согласно разработанной типовой методике основной целью проводимых испытаний являлась проверка соответствия фактических значений основных технических параметров оборудования паспортным данным.

2.4.2.5. Перечень параметров, подлежащих проверке, продолжительность испытаний, а также методы и средства контроля или измерения параметров в каждом конкретном случае согласовывались между специалистами В/О "Техноэкспорт", руководителем проекта от ЮНИДО и специалистами РТИ. Испытания для определения рабочих характеристик проводились, как правило, с использованием сырья, предоставляемого РТИ. В случаях, когда такая возможность отсутствовала, испытания проводились с использованием сырья, получаемого по проекту из третьих стран.

2.4.2.6. Все работы по монтажу, испытаниям и сдаче оборудования в эксплуатацию планировались заблаговременно, что давало возможность специалистам Подрядчика и представителям РТИ лучше подготовиться к ним и провести испытания, как правило, в намеченные сроки.

2.4.3. Оформление результатов испытаний и приемки оборудования в эксплуатацию.

2.4.3.1. На все позиции оборудования приложения I к контракту после успешного завершения их приемочных испытаний составлялись протоколы испытаний и акты приема их в эксплуатацию. Форма акта и протокола испытаний была разработана специалистами Подрядчика и согласована с руководителем проекта от ЮНИДО и директором проекта от РТИ.

2.4.3.2. В протоколах испытания излагалась цель испытаний, сроки их проведения, а также наименования контролируемых параметров и их значения по паспорту и полученные фактически в процессе проведения испытаний. В том случае, когда фактические данные, полученные в процессе испытаний соответствовали данным, приведенным в паспортах, делался вывод о том, что данная машина (станок, прибор, установка и т.п.) выдержала приемочные испытания. Протоколы испытаний подписывались лицами, ответственными за их проведение - представителями В/О "Техноэкспорт" и их менеджерами в зависимости от их специализации.

2.4.3.3. В актах приемки оборудования в эксплуатацию указывалось, что поскольку согласно прилагаемого протокола данное оборудование выдержало приемочные испытания, оно может быть принято в эксплуатацию. Акты приемки оборудования подписывались руководителем проекта от ЮНИДО, директором проекта от РТИ и руководителем группы специалистов В/О "Техноэкспорт".

2.4.3.4. После подписания актов и протоколов испытания каждая из трех сторон, принимавшая участие в испытаниях и приемке оборудования, получала по 2 экз. оформленных документов.

2.4.4. Основные результаты и выводы.

2.4.4.1. В результате работы, проведенной специалистами Подрядчика совместно с бирманскими коллегами и производственным персоналом мастерских РТИ, все оборудование, подлежащее монтажу, было установлено на свои рабочие места или специальные фундаменты и подключено к системам энергоснабжения.

2.4.4.2. Испытания были проведены в полном объеме по согласованным программам и методикам испытаний. Результаты испытаний оформлены трехсторонними актами и являются окончательными. Экземпляры актов и протоколов испытаний хранятся у руководителя проекта от ЮНИДО, руководства РТИ и руководителя группы специалистов Подрядчика.

2.4.4.3. В результате проведенных приемо-сдаточных испытаний установлено, что все поставленное оборудование соответствует предъявляемым к нему требованиям и считается годным для эксплуатации.

2.5. Обучение бирманского персонала.

2.5.1. Программы обучения, их содержание и направленность.

2.5.1.1. В соответствии с условиями контракта всеми специалистами Подрядчика были разработаны программы производственного обучения, направленные на повышение практических знаний бирманского персонала в областях проектирования, изготовления, эксплуатации, обслуживания и ремонта изделий машиностроительной и электротехнической промышленности. Программы обучения были согласованы с бирманскими менеджерами, утверждены директором проекта от РТИ и руководителем проекта от ЮНИДО. Всего было разработано и внедрено 6 программ обучения (копии программ приведены в приложениях 6-II), а именно:

- программа производственного обучения конструкторов РТИ;
- программа производственного обучения специалистов РТИ по литейному производству;
- программа производственного обучения специалистов РТИ по механической мастерской;
- программа производственного обучения специалистов РТИ по электромеханической мастерской;
- программа производственного обучения специалистов РТИ по кузнечно-прессовому оборудованию;
- программа производственного обучения специалистов РТИ по сварочному производству.

2.5.1.2. Программа производственного обучения конструкторов решает задачи повышения знаний выпускников РТИ в области проектирования изделий машиностроения. В процессе обучения бирманские коллеги были подробно ознакомлены с единой системой конструкторской документации (ЕСКД) и действующей в СССР нормативно-технической документацией (ГОСТ, ОСТ, Нормали и т.п.), регламентирующей порядок разработки и постановки продукции на производство. Много внимания было уделено рассмотрению таких вопросов, как принципы выбора материалов в зависимости от области их применения; допуски и посадки; взаимосвязь точности и чистоты изготовления и т.п.

2.5.1.3. Программа обучения по литейному производству имеет своей целью глубже познакомить бирманских специалистов с практиче-

кими вопросами технологии получения отливок; проектирования модельной и стержневой оснастки; формовочными материалами и сплавами; принципами и правилами расчета и проектирования оптимальных литниковых систем; формовочным, стержневым и плавильным оборудованием и спецификой его эксплуатации и обслуживания; практическими методами и способами предупреждения брака и контроля качества отливок и т.п.

2.5.1.4. Программа обучения по механической мастерской решает следующие практические задачи:

- планирование и разработка технологических процессов изготовления изделий машиностроения;
- принципы и правила конструирования специальных приспособлений и инструмента применительно к образцам конечной продукции мастерских;
- ознакомление с прогрессивными методами обработки отверстий; плоских и фасонных поверхностей; резьбовых и винтовых соединений; сложных корпусных деталей; шпинделей и т.п.
- методика и принципы выбора инструментальных материалов при конструировании режущих инструментов.

Кроме этого, в процессе обучения было уделено большое внимание рассмотрению практических вопросов эффективности эксплуатации, обслуживания и ремонта оборудования и инструмента, поставленного для мастерской по контракту.

2.5.1.5. Программа обучения специалистов электромеханической мастерской направлена на получение практических навыков в конструировании, монтаже, наладке, испытаниях и ремонте электрических машин. Программой предусмотрено изучение всего оборудования, поставленного для мастерской, а также ознакомление бирманских коллег с методиками проведения испытаний и контроля качества выполнения электротехнических работ при изготовлении и ремонте электротехнических изделий, в т.ч. и электродвигателей мощностью до 2 л.с. Должное внимание в программе обучения уделено методам обслуживания электроприводов машин и станков, принципам определения неисправностей и способам их устранения.

2.5.1.6. Программа обучения по кузнечно-прессовому оборудованию имеет своей целью повысить практические знания бирманских специалистов в таких вопросах, как:

- технологические возможности и принципы работы кузнечно-прессового оборудования; его наладка, эксплуатация и ремонт;
- принципы конструирования штампов, приспособлений и инструмента;
- материалы применяемые при изготовлении штампов и инструмента;
- основы допусков и посадок применительно к деталям штампов;
- инструмент и приспособления, применяемые при изготовлении деталей методом штамповки, свободнойковки и т.д.

2.5.1.7. Программа обучения по сварочному производству включает в себя обучение бирманского персонала современным способам сварки и резки, специфике работы на поставленном для РТИ оборудовании. Большое внимание в программе уделено таким вопросам, как:

- основы эксплуатации сварочного оборудования;
- особенности сварки низкоуглеродистых, низколегированных, средне- и высоколегированных сталей,
- технология газовой сварки и резки,
- противопожарные мероприятия и техника безопасности;
- перспективные и новые виды сварки и резки.

2.5.2. Состав, численность и профессиональный уровень обучающегося бирманского персонала.

2.5.2.1. Обучение бирманского персонала проводилось на различных уровнях. В состав обучаемых входили преподаватели и выпускники РТИ и других технических институтов; специалисты, окончившие высшие технические школы и региональные колледжи; а также рабочие с различным стажем практической работы на государственных предприятиях и в частных корпорациях.

2.5.2.2. Общая численность обучаемого бирманского персонала на завершающем этапе работ составила 54 чел., в т.ч.:

- преподаватели (менеджеры) - 7 чел.
- инженеры - 16 чел.
- техники и рабочие - 31 чел.

2.5.2.3. Преподаватели и выпускники РТИ имеют достаточно глубокие теоретические знания в области инженерных наук (детали на-

шин, черчение, сопротивление материалов, математика, физика, химия и т.п.) Выпускники высших технических школ и региональных колледжей наряду с необходимым объемом теоретических знаний больше знакомы с практическими вопросами работы на оборудовании и изготовлении продукции. Рабочие же, как правило, имеют только опыт чисто практической работы, и квалификация их во многом зависит от уровня предприятий или корпораций, в которых они ранее работали.

2.5.3. Основные формы и методы обучения.

2.5.3.1. В процессе обучения использовались различные формы и методы. Основной формой было проведение 1-2 раза в месяц занятий по программе производственного обучения **каждым** специалистом Подрядчика. Всего было проведено более 150 занятий с общим объемом учебной загрузки около 300 академических часов. На занятиях, проводимых в форме беседы, после информации эксперта по рассматриваемой теме осуществлялся совместный разбор тех или иных практических вопросов, анализировались возможные причины брака и проводился разбор допущенных ошибок. Подобная форма обучения позволяла бирманским коллегам лучше усваивать темы занятий.

2.5.3.2. Кроме занятий по программе обучения специалистами Подрядчика было проведено более 1000 технических консультаций по различным вопросам, которые возникали в процессе создания мастерских. Проведение таких консультаций значительно расширило технический кругозор бирманских специалистов и позволило им, в конечном итоге, самостоятельно решать конкретные технические вопросы.

2.5.3.3. Обучение бирманского персонала проводилось также непосредственно в процессе отладки, испытаний и эксплуатации оборудования. Данная форма обучения предусматривала подробное ознакомление обслуживающего персонала мастерских с конструкцией, системой управления, технологическими возможностями и рациональными приемами работы на оборудовании. Большое внимание в процессе обучения было уделено безопасным методам и приемам работы, особенно на кузнечно-прессовом, сварочном и литейном оборудовании.

2.5.3.4. Полученные в процессе проведения занятий знания закреплялись и проверялись при выполнении бирманскими специалистами самостоятельных работ по разработке технологических процессов и обработке

деталей на станках; изготовлении приспособлений и инструмента, ремонте и изготовлении электротехнических изделий и т.п.

2.5.3.5. С целью повышения эффективности процесса обучения специалистами Подрядчика совместно с бирманскими специалистами было изготовлено и красочно оформлено 53 различных планата, схем, таблиц, диаграмм и т.п. Полный список разработанных пособий приведен в приложении 12 к отчету. В разработанных пособиях содержатся методические материалы и практические рекомендации по правилам конструирования и выбору оптимальных способов получения поковок литых и сварных заготовок; составам и физико-механическим свойствам материалов, используемых при изготовлении изделий машиностроения; правилам разработки и оформления технологической документации на промышленных предприятиях; выбору оптимальных режимов работы оборудования, системам его обслуживания и ремонта; методам и средствам контроля качества образцов конечной продукции и т.п.

Подготовленные методические материалы и практические рекомендации могут с успехом использоваться не только в учебно-производственных мастерских РТИ, но и окажут хорошую практическую помощь специалистам государственных предприятий и частных кооперативов в их повседневной работе.

2.5.4. Основные выводы и результаты.

2.5.4.1. Специалистами Подрядчика были разработаны и внедрены 6 различных программ производственного обучения бирманских специалистов по 3-м учебно-производственным мастерским. Всего было проведено более 150 занятий с объемом учебной загрузки около 300 академических часов. Оказано более 1000 технических консультаций по различным вопросам проектирования, изготовления и эксплуатации оборудования и продукции мастерских. Подготовлено 53 учебных плаката и методических материалов для учебного процесса в РТИ.

2.5.4.2. Проведенное обучение повысило уровень практической подготовки большинства бирманского персонала мастерских, что позволило ему на завершающем этапе работ по контракту самостоятельно решать конкретные технические вопросы, связанные с эксплуатацией оборудования и ведением производства. К сожалению, приходится отметить,

что имевшая место текучесть кадров, особенно среди производственного персонала и технических работников, не позволила добиться более существенных и стабильных результатов.

2.5. Разработка документации и изготовление образцов конечной продукции мастерских.

2.6.1. Номенклатура и объемы разработанной конструкторской документации.

2.6.1.1. Конструкторской группой, состоящей из выпускников механического факультета РТИ и техников, окончивших технические школы, под руководством старшего инженера-конструктора В/О "Техноэкспорт" и при его непосредственном участии, за период с 9 сентября 1980 г. по 18 ноября 1981 г. была разработана конструкторская документация на 42 образца конечной продукции, технологической оснастки и приспособлений общим объемом на 1606 листах. В марте 1982 г. конструкторской группой, по эскизам старшего инженера по обработке металлов давлением была разработана документация еще на 4 образца конечной продукции на 74 листах.

Таким образом, в период выполнения контракта, под руководством специалистов В/О "Техноэкспорт" была разработана конструкторская документация на 46 образцов конечной продукции и технологической оснастки общим объемом на 1680 листах. номенклатурный перечень разработанной документации приведен в приложении 13 к отчету.

2.6.1.2. Разработанная документация на образцы продукции полностью соответствует требованиям приложения 3 к контракту, а также учитывает пожелания Консультативного Комитета РТИ в части расширения номенклатуры продукции, подлежащей выпуску в учебно-производственных мастерских. В процессе разработки документации, наряду с использованием прогрессивных конструкторских и технологических решений, определяющих технический уровень и качество создаваемого оборудования, учитывались местные условия и возможности бирманской стороны в дальнейшем самостоятельном воспроизводстве продукции местным персоналом.

2.6.1.2. Список образцов конечной продукции, подлежащей разработке, неоднократно обсуждался на совместных технических совещаниях специалистов Подрядчика, представителей РТИ и руководителя проек-

та от ЮНИДС. Окончательный вариант списка был согласован на техническом совещании 22 июня 1981г.

2.6.1.3. Принятый в процессе проектирования порядок разработки и оформления конструкторской документации базируется на требованиях действующей в СССР системы ЕСКД (Единая Система Конструкторской Документации), а также учитывает требования другой нормативно-технической документации (ГОСТ, ОСТ, ТУ, нормали и т.п.), регламентирующей порядок разработки и постановки продукции на производство.

2.6.1.4. Разработка конструкторской документации включала в себя следующие этапы работ:

- а) разработка, согласование и утверждение технического задания на проектирование изделия;
- б) разработка кинематической схемы и проведение необходимых проектировочных расчетов;
- в) разработка общего вида изделия;
- г) детализовка общего вида;
- д) разработка спецификации и контроль документации;
- е) изготовление калек и синек;
- ж) корректировка по результатам изготовления и испытания.

Технические задания были разработаны на 15 изделий, включенных в список продукции, в числе которых настольные металло- и деревообрабатывающие станки, пресса, установки и т.п.

2.6.1.5. Вся разработанная документация была скалькирована, размножена в 2-х экземплярах (контрольный экземпляр и рабочий) и передана по актам на ответственное хранение представителю РТИ в лице менеджера конструкторской группы.

2.6.2. Номенклатура и объемы разработанной технологической документации.

2.6.2.1. С целью возможности дальнейшего воспроизводства образцов продукции, изготовленных в период выполнения контракта, специалистами В/О "Техноэкспорт" и их бирманскими коллегами был разработан значительный объем технологической документации общим количеством 360 листов, в т.ч.

- техническая документация на получение отливок - 280 л.
- техническая документация на механическую обработку деталей - 80 л.

2.6.2.2. Технологическая документация на получение отливок включает в себя чертежи отливок, моделей, стержней, стержневых ящиков, литниковых систем и технологии заливки. Под руководством и при непосредственном участии руководителя группы специалистами РТИ была разработана полностью документация на все литые детали списка образцов конечной продукции мастерских. Вся технологическая документация свалькирована и передана на ответственное хранение и дальнейшее использование менеджеру литейной мастерской.

2.6.2.3. По разработанной документации, при активной помощи со стороны менеджера, сотрудников металлургической кафедры РТИ и рабочих литейной мастерской изготовлено 124 модели и стержневых ящиков и получено более 300 различных отливок из чугуна и алюминия. Образцам конечной продукции, большинство из которых отлито в старой мастерской.

Полный перечень разработанной технологической документации на отливки приведен в приложении 14.

2.6.2.4. Под руководством и при непосредственном участии специалиста по обработке металлов резанием была разработана технологическая документация на механообработку типовых деталей образцов конечной продукции на примере слесарных тисков и настольного сверлильного станка. Разработанная документация также передана для дальнейшего использования представителям РТИ.

Перечень технологической документации на обработку типовых деталей образцов конечной продукции приведен в приложении 15.

2.6.2.4. Опыт разработки технологической документации, постоянный контакт и консультации со специалистами В/О "Техноэкспорт" позволили бирманским коллегам повысить свой профессиональный уровень, знания условий и требований производства, глубже вникнуть в специфику реальных производственных условий.

2.6.3. Авторский надзор на этапе изготовления образцов продукции и корректировка документации по результатам испытания.

2.6.3.1. Авторский надзор на этапе изготовления имел своей целью, с одной стороны, обеспечить контроль со стороны разработчиков за соблюдением требований техдокументации, а, с другой стороны, глубже познакомить бирманских конструкторов с требованиями производства

и технологичности спроектированных деталей, узлов и механизмов.

2.6.3.2. Авторский надзор был организован с начала изготовления продукции мастерских и осуществлялся совместно специалистами Подрядчика и бирманскими специалистами из конструкторской группы. Все выявленные в процессе изготовления ошибки в технической документации, а также изменения в конструкции, обусловленные требованиями технологии изготовления были соответствующим образом учтены в калькулах и контрольных экземплярах синек с тем, чтобы в дальнейшем при тиражировании продукции мастерских РТИ исключить возможность повторения ошибок и оптимизировать технологию ее изготовления. Осуществление авторского надзора бирманскими специалистами под методическим и техническим руководством со стороны специалистов Подрядчика положительно сказалось на повышении производственной квалификации бирманского персонала.

2.6.3.3. Всего конструкторской группой в период выполнения контракта была проведена корректировка следующих 5-и изделий:

- тиски слесарные,
- станок сверлильный настольный,
- пресс винтовой,
- станок настольный деревообрабатывающий,
- станок намоточный.

2.6.4. Система испытаний и приемки в эксплуатацию изготовленных опытных образцов продукции.

2.6.4.1. По трехстороннему согласованию система испытаний и приемки в эксплуатацию изготовленных опытных образцов продукции мастерских была принята аналогичной системе приемки в эксплуатацию оборудования, поставленного В/О "Техноэкспорт" по контракту.

2.6.4.2. Изготовленные в период выполнения контракта образцы конечной продукции подвергались испытаниям и проверкам на соответствие их фактических рабочих параметров требованиям конструкторской документации и технических заданий на их разработку.

2.6.4.3. Испытания организовывались бирманской стороной и проводились совместно со специалистами В/О "Техноэкспорт" по согласованным программам и методикам испытаний. Результаты испытаний оформлялись соответствующими актами и протоколами, которые подписывались

руководителем проекта от ЮНИДО, директором проекта от РТИ и руководителем группы специалистов Подрядчика.

2.6.4.4. Всего за время прибытия специалистов Подрядчика было изготовлено и испытано 40 образцов конечной продукции, технологической оснастки и приспособлений. Результаты испытаний подтвердили полное их соответствие требованиям конструкторской документации и технических заданий. Все изготовленные образцы признаны годными для эксплуатации.

2.6.5. Анализ технического уровня и технологических возможностей спроектированных образцов конечной продукции.

2.6.5.1. Разработанная документация включает в себя проекты конструкций изделий различных отраслей машиностроения, начиная от простых крепежных деталей и несложного слесарного инструмента и кончая достаточно сложным дерево- и металлообрабатывающим оборудованием (настольные станки, пресса различных видов и т.п.), а также оборудованием для химического и металлургического машиностроения (теплообменник, сосуд низкого давления, прокатный стан для алюминия, установка для центробежного литья и т.д.)

2.6.5.2. Номенклатуру спроектированных образцов конечной продукции, область ее применения и технологические возможности можно классифицировать по следующим группам:

- | | |
|--|--------------------------------|
| - металло- и деревообрабатывающие настольные станки, различные пресса, тиски, струбцины и простые инструменты и крепежные детали | - 13 наименов.
59 типоразм. |
| - механический и сельскохозяйственный ручной инструмент (молотки, кувалды, отвертки, стамески, ручные гаечные ключи и т.п.) | - 7 наименов.
55 типоразм. |
| - зажимные приспособления, технологическая оснастка, металлорежущий инструмент, штампы формовочные и вытяжные | - 18 наименов. |
| - сосуды низкого давления, теплообменники | - 2 наименов. |

- электротехнические изделия - 2 наименов.
- специальные изделия и установки - 3 наименов.

2.6.5.3. Технологические возможности и назначение большинства спроектированного механического инструмента, приспособлений и оснастки очевидны и не требуют дополнительных пояснений. Что касается разработанного металло- и деревообрабатывающего оборудования, то на 2-х нижеприведенных примерах можно оценить их технический уровень и возможности:

а) токарный металлообрабатывающий станок, предназначенный для токарной обработки различных деталей (обтачивания, развертывания, сверления, нарезания резьб и т.п.)

- наибольшая длина обрабатываемого изделия, мм - 400
- высота центров, мм - 120
- предельное число оборотов шпинделя, об/мин - $11 \div 1000$
- пределы продольных подач, об/мин - $0,036 \div 1,09$
- пределы шагов нарезаемых резьб, мм - $0,25 \div 6$
- наибольшее перемещение пиноли, мм - 65
- мощность электродвигателя, кВт - 0,75
- число оборотов электродвигателя, об/мин - 1500
- габаритные размеры станка, мм
- длина - 1000
- ширина - 450
- высота - 500

б) циркулярная пила, предназначенная для поперечной и продольной распиловки древесины при изготовлении элементов деревянных конструкций

- размер стола, мм - 550x900
- диаметр пильного диска, мм - 200
- максимальная глубина резания, мм - 60
- угол наклона планки, град - $0 \div 45$
- частота вращения шпинделя, об/мин - 3000
- мощность электродвигателя, кВт - 0,8
- число оборотов электродвигателя, об/мин - 1500

2.6.5.4. Из приведенных выше кратких технических характеристик 2-х типов образцов конечной продукции мастерских видно, что по своему техническому уровню и технологическим возможностям, спроектированные прототипы образцов соответствуют требованиям технических

заданий на их разработку и гарантируют не только возможность проведения на них производственного обучения в высших технических школах и региональных колледжах Бирмы, но также изготовление различных деталей, орудий труда и средств производства.

2.6.5.5. В приложении I6 к отчету дается список образцов конечной продукции и технологической оснастки, изготовленной в процессе выполнения контракта под наблюдением и при непосредственном участии экспертов В/О "Техноэкспорт". Все образцы после их изготовления были подвергнуты приемо-сдаточным испытаниям и признаны годными к эксплуатации. Результаты испытания были оформлены соответствующими актами и протоколами.

2.6.5.6. В приложении I7 приведены примеры изготовленных образцов конечной продукции с указанием их назначения и кратких технических характеристик.

2.6.6. Основные результаты и выводы.

2.6.6.1. Под руководством и непосредственном участии специалистов Подрядчика разработана конструкторская и необходимая технологическая документация на 46 образцов конечной продукции и оснастки общим объемом на 2030 листах. Номенклатура разработанной документации полностью отвечает требованиям приложения 3 к контракту, а также учитывает дополнительные пожелания Консультативного Комитета РТИ.

По разработанной технологической документации изготовлено 124 модели и стержневых ящиков и получено более 235 различных по сложности чугунных и алюминиевых отливок для всех разработанных образцов конечной продукции и технологической оснастки.

Вся разработанная документация передана по актам руководству РТИ на ответственное хранение и для дальнейшего использования.

2.6.6.2. В конструкции прототипов заложены прогрессивные конструктивные и технологические решения, определяющие высокий технический уровень и качество продукции, а также учтены условия и возможности бирманской стороны к самостоятельному ее воспроизводству в послепроектный период.

2.6.6.3. Всего за период оказания специалистами Подрядчика технических услуг было изготовлено 40 образцов конечной продукции и технологической оснастки и приспособлений.

2.6.6.4. Приобретенный бирманскими специалистами опыт разработки документации и изготовления продукции позволил им повысить свой профессиональный уровень, глубже познать специфику производства и на конечном этапе самостоятельно решать конкретные производственные вопросы.

III. Рекомендации специалистов В/О "Техноэкспорт"
на послепроектный период.

3.1. Общие указания по сохранению работоспособности оборудования,
поставленного В/О "Техноэкспорт" по контракту 79/60 для Рангунского
технологического института.

I. Введение.

I.1. Настоящие указания содержат основные общепринятые во всех странах рекомендации по поддержанию работоспособности оборудования (станков, машин, установок, печей, приборов и т.п.) на послепроектный период.

I.2. Данные рекомендации предназначены для администрации и обслуживающего персонала учебно-производственных мастерских, призванных организовать и обеспечить выполнение комплекса необходимых работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

I.3. Основные положения рекомендаций и необходимость их реализации обсуждались на совместном техническом совещании специалистов В/О "Техноэкспорт" с представителями РТИ (д-р Сан Тинт, У Пхо минт) и руководителем проекта от ЮНИДО м-р Н.Ляпуновым (протокол №8 от 24 января 1981г.)

II. Общие указания.

2.1. С целью сохранения работоспособности оборудования рекомендуется разработать и внедрить систему планово-предупредительного обслуживания и ремонта (система ППР), суть которой состоит в том, что все работы по техническому обслуживанию и ремонту проводятся своевременно, согласно ежегодного "Плана-графика выполнения профилактического обслуживания и ремонта оборудования учебно-производственных мастерских РТИ" (рекомендуемая форма "Плана-графика ..." приведена в приложении I).

2.2. В комплекс работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, как правило, входят:

- а) ежедневный технический уход;
- б) регулярный профилактический осмотр;
- в) техническое обслуживание;
- г) ремонт.

2.2.1. Ежедневный технический уход производится в начале и конце рабочей смены и включает в себя, как правило, выполнение следующих работ:

а) очистка оборудования от пыли, гризи, смеси, стружки и т.п. и смазка неокрашенных поверхностей (главным образом, направляющих, рабочих столов и т.п.);

б) тщательный осмотр и проверка работы блокировок, конечных выключателей и сигнальных устройств;

в) тщательный осмотр и проверка крепления болтовых соединений, надежности фиксации узлов и деталей (ослабленный крепеж и детали следует немедленно подтянуть);

г) проверка соединений подводящих токоведущих проводов, кабелей, а также водопроводных и воздушных трубопроводов (обнаружение течи воды и воздуха следует устранить; о замеченных недостатках в системе электропривода сообщить дежурному электрику);

д) контролировать уровень масла в машинах, станках и при необходимости немедленно доливать;

е) сливать воду из влагоотделителя и проверять наличие масла в маслораспылителе и т.п.

2.2.2. Профилактический осмотр, проводимый, как правило, один раз в месяц, должен включать в себя выполнение следующих работ:

а) комплекс работ ежедневного технического ухода;

б) осмотр и проверка работы систем смазки, водоохлаждения и электропитания;

в) замера сопротивления изоляции;

г) осмотр и при необходимости очистка или промывание контактов контрольно-измерительных приборов и регистрирующей аппаратуры;

д) осмотр и регулировка (при необходимости) комплектующего оборудования, аппаратуры управления и т.п. При осмотрах релейной аппаратуры особое внимание следует уделить проверке надежности замыкания и размыкания контактных мостиков.

2.2.3. Техническое обслуживание оборудования, проводимое, как правило, один раз в 3 месяца включает в себя:

а) комплекс работ по техническому осмотру (согласно журнала учета);

б) выборочную проверку норм точности, допустимых величин зазоров, состояния тяжелонагруженных трущихся пар.

Подобный перечень работ по техническому обслуживанию регламентирован соответствующими разделами "Руководств по эксплуатации", переданных на хранение.

2.2.4. Ремонт оборудования проводится при условии невозможности поддержать станок в работоспособном состоянии за счет технологических регулировок. Сроки и объемы работ по ремонту определяются в каждом конкретном случае и зависят от продолжительности и условий работы станка, соблюдения правил обслуживания, требований к его точностным параметрам, безотказности работы системы управления, а также опасности возникновения аварийной ситуации, способной привести к поломке станка, что недопустимо.

При определении срока и объема ремонтных работ ответственный за выполнение ремонта (руководитель ремонтной бригады) должен руководствоваться записями в "Журнале наблюдений", в котором мастер участка должен фиксировать все замечания по работоспособности данного станка, машины, прибора и т.п.

Рекомендуемая форма "Журнала наблюдений" приведена в приложении №2.

Рекомендуемая форма "Журнала учета работ по техническому обслуживанию и ремонту" приведена в приложении 3.

2.3. С целью своевременного и качественного выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту рекомендуется создать в мастерских РТИ постоянно действующую ремонтную бригаду из числа высококвалифицированных инженерно-технических работников (механики, слесари, наладчики, гидравлики, электрик, электронщик и т.п.), хорошо знающих конструкцию и принципы работы оборудования мастерских. В отдельных случаях, при проведении обслуживания и ремонтов, следует привлекать производственный персонал, закрепленный за данной машиной, станком, установкой и т.п. Возглавлять ремонтную бригаду должен высококвалифицированный инженер, находящийся в непосредственном подчинении директора мастерских. Допускается, в случае необходимости, приглашать высококвалифицированных специалистов из промышленности.

2.4. Длительная и надежная работа оборудования, поставленного по контракту 79/60, возможна лишь при условии соблюдения рекомендаций, изложенных в настоящих указаниях, а также требований соответствующих разделов руководств по эксплуатации на каждую единицу оборудования.

Руководитель группы
специалистов В/О "Техноэкспорт"
В. БОВЕН

Приложение I
 (рекомендуемое)
 "Утверждаю"
 Директор(ректор)
 (подпись) (фамилия)
 " "

План-график
 выполнения профилактического обслуживания и
 ремонта оборудования учебно-производственных
 мастерских РТИ
 (на 198 ... год)

№ п/п	№ мастерской, машины, стан- ка, установ- ки и т.п.	Номер		Дата проведения				Фамилия ответ- ствен- ного за прове- дение работ
		Ин- вен- тар- ный	За- вод- ской	Профиланти- ческого ос- мотра	Техническо- го обслужи- вания	Ремонта	Фак- тически- руемая	

А. Литейная мастерская

1. Печь индукци-
онная для плав-
ки стали, мод.
ИСТ-016
2.
3. и т.д.

В. Механическая мастерская

.

С. Электромеханическая мастерская

.

Руководитель ремонтной
 бригады
 (фамилия, подпись)

Приложение 2
(рекомендуемое)

Журнал
наблюдений за работой

(наименование станка, машины, установки
и т.п.)

мод. _____, инв. № _____, зав. № _____

№ п/п	№ замечаний по работоспособности оборудования	Дата обнаружения замечаний	Описание режимов работы и условий, при которых были выявлены замечания	Возможные причины (перечислить)	Подпись мастера

Приложение 3
(рекомендуемое)

Журнал

учета работ по техническому обслуживанию и
ремонту

(наименование станка, машины, установки и т.п.)

мод. _____, инв.№ _____, зав.№ _____

№ п/п	Перечень работ, выполненных по обслуживанию и ремонту	Дата проведения работ	Подпись бригадира	Подпись мастера участка	Подпись принявшего

3.2. Общие указания мер безопасности при работе на оборудовании в учебно-производственных мастерских РТИ.

I. Введение

I.1. Настоящие указания содержат общие требования мер безопасности, которые наряду с "Указаниями мер безопасности" применительно к каждой конкретной единице оборудования, изложенными в руководствах по эксплуатации, должны неукоснительно соблюдаться обслуживающим персоналом (рабочими, инженерами, студентами и преподавателями) с тем, чтобы исключить возможность травмирования в процессе работы или обучения.

I.2. На базе данных рекомендуемых "Общих указаний", а также "Указаний мер безопасности" применительно к каждой единице оборудования (машины, станка, установки, печи и т.п.) администрацией учебно-производственных мастерских должны быть разработаны и утверждены указания мер безопасности применительно к местным условиям с учетом действующих в Бирме документов по охране труда.

I.3. Разработанные и утвержденные указания мер безопасности должны быть соответствующим образом оформлены и вывешены в мастерских РТИ:

- "Общие указания" - на отдельном плакате в мастерских;
- "Указания мер безопасности" по конкретной машине - около каждой машины (станка) в удобном месте.

I.4. Все работающие в учебно-производственных мастерских должны пройти инструктаж по технике безопасности, который подразделяется на:

- входной инструктаж, проводимый при приеме на работу;
- периодический, проводимый через 2-3 месяца.

I.5. Результаты проведения инструктажа должны регистрироваться в специальном журнале (приложение I) и храниться у ответственного по технике безопасности.

I.6. Ответственного по технике безопасности в мастерских РТИ рекомендуется назначать приказом ректора из числа инженерно-технических работников. Ответственный за технику безопасности должен находиться в непосредственном подчинении ректора РТИ или директора мастерских.

II. Общие указания.

2.1. К работе на оборудовании разрешается допускать только тех, кто прошел инструктаж по технике безопасности и ознакомлен с руководством по эксплуатации данной машины.

2.2. Обслуживающий персонал, допущенный к работе, обязан хорошо знать и строго выполнять все требования, изложенные в утвержденных администрацией "Указаний мер безопасности". Администрации, в свою очередь, следует обеспечить рабочего всем необходимым для безопасного выполнения порученной ему работы.

2.3. Обслуживающий персонал должен выполнять следующие основные указания:

- а) не включать машины, станки и любое другое оборудование, работа на которых ему Администрацией не поручена;
- б) при получении новой работы требовать от мастера проведения дополнительного инструктажа по безопасным приемам работы;
- в) выполняя порученную работу быть внимательным, не отвлекаться посторонними делами и разговорами и не отвлекать других;
- г) не проходить в местах, не предназначенных для прохода и не заходить за ограждения;
- д) содержать в порядке свою рабочую одежду, заправив ее таким образом, чтобы не было развешивающихся концов, которые могут явиться причиной попадания их во вращающиеся механизмы;
- е) иметь короткую стрижку или работать в головном уборе;
- ж) запрещается работать босиком или в легкой обуви (слинах, тапочках, сандалиях и т.п.);
- з) содержать в надлежащем порядке свое рабочее место, убирать загромождающие и мешающие работе предметы;
- и) располагать инструмент, приспособления, необходимый материал и детали в удобном и безопасном для пользования порядке;
- к) не использовать в работе неисправный инструмент, изношенные гаечные ключи, плохо насаженные молотки и кувалды;
- л) не находиться и не проходить под поднятым грузом;
- м) не прикасаться к электрооборудованию, клеммам и электропроводам, не открывать двери электрошкафов;
- н) не работать с электроинструментом в открытых местах при выпадении осадков;
- о) не производить самостоятельно никаких подключений при

работе с электроинструментом. Для подключения электродрели, сварочной аппаратуры и др. электрооборудования необходимо вызвать дежурного электрика;

п) одевать брезентовые рукавицы и специальные защитные очки при выполнении электросварочных, плавильных и ковочных работ;

р) не оставлять груз в подвешенном состоянии. Подъем и опускание груза следует вести под наблюдением мастера или лица, ответственного за безопасное перемещение грузов;

с) при работе с паяльной лампой следует помнить, что:

- бензин или керосин наливать только в потухшую и остывшую лампу;
- не заливать в лампу топливо возле открытого огня;
- после работы с паяльной лампой выпустить из нее воздух.

т) при работе на наждачных кругах использовать защитные подвижные экраны или защитные очки;

у) не допускать попадания масла на кислородные баллоны и не прикасаться к ним загрязненными маслом руками, т.к. даже незначительная доля масла в соединении с кислородом может вызвать взрыв большой разрушительной силы;

ф) при работе или ремонте оборудования, имеющего электропривод необходимо:

- периодически проверять надежность заземления машины, шкафов управления, трансформаторов и т.п.;
- отключать питающее напряжение во всех случаях производства работ по ремонту электрооборудования;
- не снимать защитного кожуха, не отключив питающее напряжение;
- постоянно контролировать надежность срабатывания блокировочной и контрольно-сигнализирующей аппаратуры;
- немедленно отключать электрооборудование во всех случаях нарушения нормальной работы оборудования или обнаружения неисправности;
- использовать защитные средства и инструмент, гарантирующий безопасность работы (резиновые рукавицы, резиновые коврики, специальный инструмент и т.п.)

2.4. В случае травмирования необходимо прекратить работу, известить об этом мастера, оказать первую помощь пострадавшему и вызвать врача.

Руководитель группы специалистов

В.Иркин

Приложение I
(рекомендуемое)

Журнал регистрации
входного и периодического инструктажа
по технике безопасности в мастерских ПТИ

№ п/п	№ Фамилия инструктируемого	Дата инструк- тажа	Вид инструктажа входной: перио- дический	Подпись: инструк- тируе- мого	Подпись: прово- дящего инструк- таж	При- мо- ча- ние
:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:

3.3. Основные рекомендации по созданию оптимальных условий хранения, обслуживания, эксплуатации и восстановления режущего, абразивного, мерительного инструмента и технологической оснастки.

I. Введение

I.1. Настоящие указания содержат основные общепринятые во всех странах рекомендации по оптимальным условиям хранения, эксплуатации и восстановления инструмента и технологической оснастки, используемых на машиностроительных предприятиях, с целью поддержания его высокой работоспособности в течение длительного периода времени.

I.2. Данные рекомендации предназначены для администрации и производственного персонала учебно-производственных мастерских РТИ, призванных обеспечить их внедрение и постоянный контроль за их соблюдением.

I.3. Создание необходимых условий хранения, эксплуатации и восстановления инструмента и технологической оснастки позволит не только гарантировать стабильность показателей качества изготавливаемых в мастерских РТИ образцов продукции, но и значительно сократит расход инструмента и мерительных средств, что в конечном итоге повысит эффективность работы мастерских.

II. Основные рекомендации по хранению, обслуживанию и эксплуатации инструмента и оснастки.

2.1. Особое внимание следует уделить условиям хранения инструмента и оснастки в центральной инструментальной кладовой. На весь инструмент должен быть заведен регистрационный журнал, по которому периодически (один раз в 3 месяца) должна осуществляться проверка его сохранности. Журнал должен храниться у кладовщика, являющегося материальноответственным лицом.

2.2. Выдача и прием инструмента из кладовой должны производиться только под расписку. Доступ посторонним лицам в кладовую должен быть запрещен.

2.3. Хранить инструмент в кладовой следует в смазанном виде, коробочках, чехлах и т.п. с тем, чтобы исключить возможность его корродирования. С целью облегчения поиска нужного инструмента на полочках должны быть сделаны соответствующие надписи.

2.4. Должное внимание следует уделить условиям хранения инстру-

мента в пристеночных тумбочках. Инструмент не должен храниться навалом; необходимо строгое разделение инструмента по полкам отдельно от мерительного, который должен находиться в коробочках или чехлах.

2.5. Мерительные средства и инструмент, находящийся в метрологическом кабинете, должен храниться в условиях, оговоренных ^{в инструкции} по его созданию и направленной руководством РТИ. При проведении технического обслуживания мерительных средств и инструмента, хранящихся в метрологическом кабинете, следует строго выполнять сроки и объемы работ, регламентированных соответствующими руководствами по эксплуатации и обслуживанию. Следует помнить, что большинство мерительных средств метрологического кабинета являются образцовыми, позволяющими проводить аттестацию обычных мерительных средств. В этом кабинете должна постоянно поддерживаться чистота и выполняться требования по влажности в помещении.

2.6. В процессе эксплуатации инструмента и оснастки следует выполнять следующие правила:

- не нарушать требований инструкции по эксплуатации каждого вида инструмента и технологической оснастки;
- использовать инструмент и оснастку только по прямому ее назначению;
- обеспечить правильный выбор инструмента, режимов резания при обработке заготовок;
- периодически проверять мерительный инструмент на соответствие правильности установки нулевых точек отчета размеров;
- не реже одного раза в год проводить аттестацию мерительного инструмента, находящегося в эксплуатации. Результаты аттестации должны оформляться соответствующим актом, в котором следует указать, что нужно сделать для восстановления точности мерительного инструмента. Инструмент, не подлежащий восстановлению должен быть изъят из мастерских, что отражается в специальном акте на списание.

2.7. Разрешается работать только на исправном инструменте и технологической оснастке.

III. Основные рекомендации по восстановлению инструмента и оснастки.

3.1. Восстанавливать инструмент следует своевременно, руководствуясь допустимыми величинами износа на режущих кромках.

3.2. Процесс заточки инструмента образивными кругами следует вести на нормальных режимах, не приводящих к созданию повышенных внутренних напряжений и микротрещин на режущих поверхностях.

3.3. При заточке инструмента следует выполнять следующие правила:

- обеспечить восстановление оптимальных геометрических параметров режущей части инструмента;
- обеспечить получение шероховатости заточенных поверхностей в заданных пределах;
- сохранить режущие свойства, присущие материалу инструмента.

3.4. В используемой технологической оснастке следует своевременно менять быстроизнашивающиеся части и детали; следить за исправностью установочных баз. Следует работать только на исправной, проверенной технологической оснастке.

3.5. При эксплуатации и восстановлении инструмента следует строго выполнять требования правил техники безопасности.

3.6. Организовать централизованную заточку режущего инструмента, для чего в штате механической мастерской предусмотреть рабочего-заточника, обслуживающего мастерские РТИ.

Специалист В/О "Техноэкспорт"
по инструментальному
производству

А.Литвиненко

3.4. Рекомендации по изготовлению меловых электродов и применению электродов из нержавеющей стали для сварки чугуновых деталей.

I. Введение

I.1. Настоящие рекомендации содержат необходимую техническую информацию по технологии изготовления и области применения меловых электродов, а также о возможности и способах использования электродов из нержавеющей стали для сварки чугуна.

I.2. Рекомендации рассчитаны на инженерно-технических работников и рабочих сварочного участка литейной мастерской РТИ.

II. Основные рекомендации.

2.1. Изготовление меловых электродов.

2.1.1. Электроды с тонкой меловой обмазкой применяются, главным образом, для сварки неответственных конструкций, а также в процессе обучения сварщиков. Отличительной особенностью применения меловых электродов является отсутствие шлаковой сварки на поверхности шва, что позволяет лучше контролировать манипуляцию концом электрода в процессе обучения.

2.1.2. Технологический процесс изготовления таких электродов весьма прост и недорог. Для изготовления таких электродов необходимо:

а) нарезать металлическую проволоку ϕ 3-4мм, длиной 450мм с химическим составом, близким к свариваемому изделию;

б) очистить нарезанные металлические стержни от ржавчины и обезжирить;

в) приготовить меловой раствор следующего состава:

- мел (порошок) - 100 вес. частей

- жидкое стекло - 30 вес. частей

г) добавить в приготовленный раствор воду и тщательно перемешивая его до консистенции сметаны (густого меда);

д) окунуть металлические стержни в раствор и просушить при температуре 30-40⁰С до полного затвердевания обмазки.

2.1.3. Следует помнить, что прочностные характеристики шва, выполненного меловыми электродами, значительно ниже, чем у швов полученных после сварки качественными электродами, что и лимитирует область их применения - обучение и сварка неответственных конструкций.

2.2. Применение электродов из нержавеющей материалов для сварки чугунных деталей.

2.2.1. Нержавеющие электроды марки ЦД-11 наряду со сваркой нержавеющей сталей с успехом могут быть применены для заварки трещин и раковин в чугунных отливках и деталях. Достоинством таких процессов ремонта деталей является то, что сварной шов в дальнейшем хорошо обрабатывается режущим инструментом.

2.2.2. Перед сваркой чугунных отливок электроды марки ЦД-11 навиваются медной проволокой ϕ 1,5-2мм по всей длине. Перед навивкой медная проволока должна быть очищена от изоляции и выпрямлена. Необходимо следить, чтобы при навивке проволоки ее витки плотно прилегали друг к другу.

2.2.3. Сварку чугунных деталей следует проводить без подогрева на обратной полярности ("-" на изделии) и на режимах, рекомендованных для сварки нержавеющей сталей.

Специалист В/О "Техноэкспорт"
по сварочному производству

А. Некрасов

IV. Общие выводы.

4.1. Все оборудование, инструмент, приборы и средства измерения, поставленные В/О "Техноэкспорт" для Рангунского технологического института, изготовлены в соответствии с действующими в СССР Государственными Стандартами и Техническими Условиями; по своим техническим параметрам, номенклатуре, количеству и качеству соответствуют требованиям приложения I к контракту № 79/60 и гарантируют бесперебойную работу в течение сроков, оговоренных п. 17 приложения 2 к контракту, при условии строгого соблюдения требований руководств по эксплуатации и рекомендаций, разработанных специалистами Подрядчика.

4.2. Практикой работы созданных учебно-производственных мастерских РТИ подтверждено, что на поставленном оборудовании и с помощью инструмента, приборов и средств измерения можно, при условии наличия и использования рабочих надлежащей квалификации и материалов, изготавливать достаточно сложные изделия различных отраслей машиностроения, необходимых для оснащения высших технических школ и региональных колледжей Бирмы.

4.3. Поставленное оборудование было подвергнуто приемосдаточным испытаниям по согласованным представителями РТИ, ЮНИДО и В/О "Техноэкспорт" программам и методикам испытаний с целью проверки соответствия фактических значений основных технических параметров паспортным характеристикам. Результаты испытаний по каждой позиции приложения I к контракту оформлены трехсторонними актами и констатируют, что все оборудование отвечает предъявляемым к нему требованиям и считается принятым в эксплуатацию.

4.4. Специалистами Подрядчика разработаны и внедрены в 3-х учебно-производственных мастерских РТИ шесть различных программ производственного обучения, которые согласованы с директором проекта от РТИ и утверждены руководителем проекта от ЮНИДО. В соответствии с этими программами проведено более 150 занятий с бирманскими специалистами с общим объемом учебной загрузки более 300 академических часов. Оказано более 1000 технических консультаций по вопросам конструкции, работе систем управления, обслуживания и ремонта поставленного по контракту оборудования, а также вопросам проектирования, разработки технологии и изготовления образцов конечной продукции

мастерских. Специалистами подготовлено 53 учебных планета и методических материалов для учебного процесса РТИ

4.5. Проведенное обучение повысило уровень практической подготовки большинства бирманских специалистов, что позволило им на завершающем этапе работ по контракту самостоятельно решать конкретные технические вопросы, связанные с эксплуатацией оборудования и изготовлением продукции на нем. К сожалению, приходится констатировать, что имевшая место текучесть кадров, особенно среди производственного персонала и технических работников, не позволило добиться более существенных и стабильных результатов.

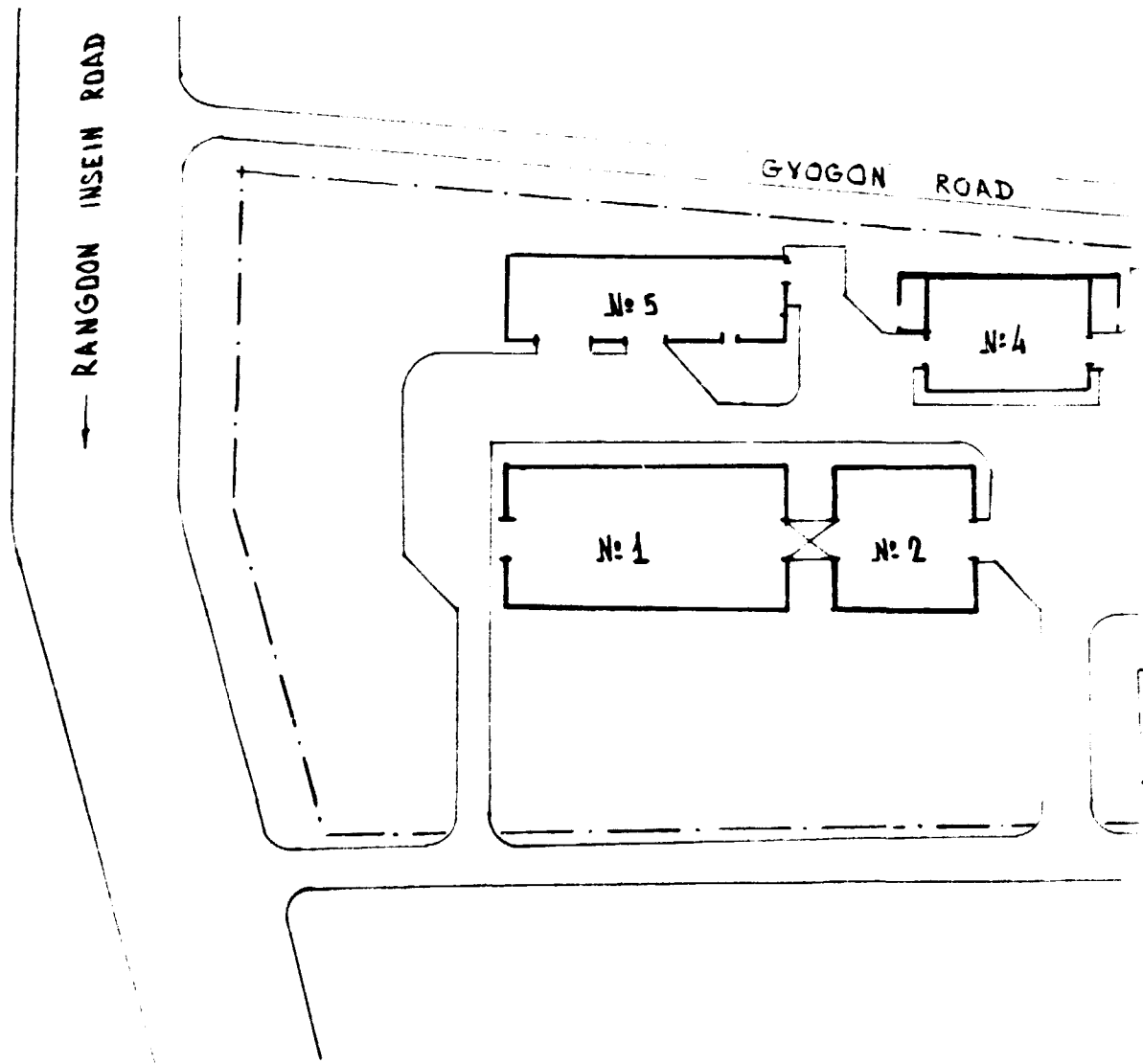
4.6. В период оказания специалистами Подрядчика технических консультативных услуг, под их руководством и при непосредственном участии разработана конструкторская и необходимая технологическая документация на 46 образцов конечной продукции и оснастки общим объемом на 2030 листах. Номенклатура изделий, на которые была разработана документация, полностью соответствует требованиям приложения 3 к контракту, а также учитывает дополнительные пожелания Консультативного Комитета РТИ в части ее расширения. Всего за время выполнения работ по контракту под наблюдением экспертов Подрядчика было изготовлено 40 образцов конечной продукции технологической оснастки и приспособлений. Приобретенный бирманскими коллегами опыт разработки документации и практические навыки в изготовлении продукции повысили их профессиональный уровень и позволили глубже познать специфику и требования условий производства.

4.7. Специалистами В/О "Техноэкспорт" с целью сохранения высокой работоспособности поставленного оборудования и обеспечения эффективной работы учебно-производственных мастерских РТИ были разработаны соответствующие рекомендации и предложения на послепроектный период. Подготовленные экспертами материалы были направлены официальными письмами руководителя проекта от ЮНИДО руководству РТИ для рассмотрения и дальнейшего внедрения в мастерских.

У. ПРИЛОЖЕНИЯ

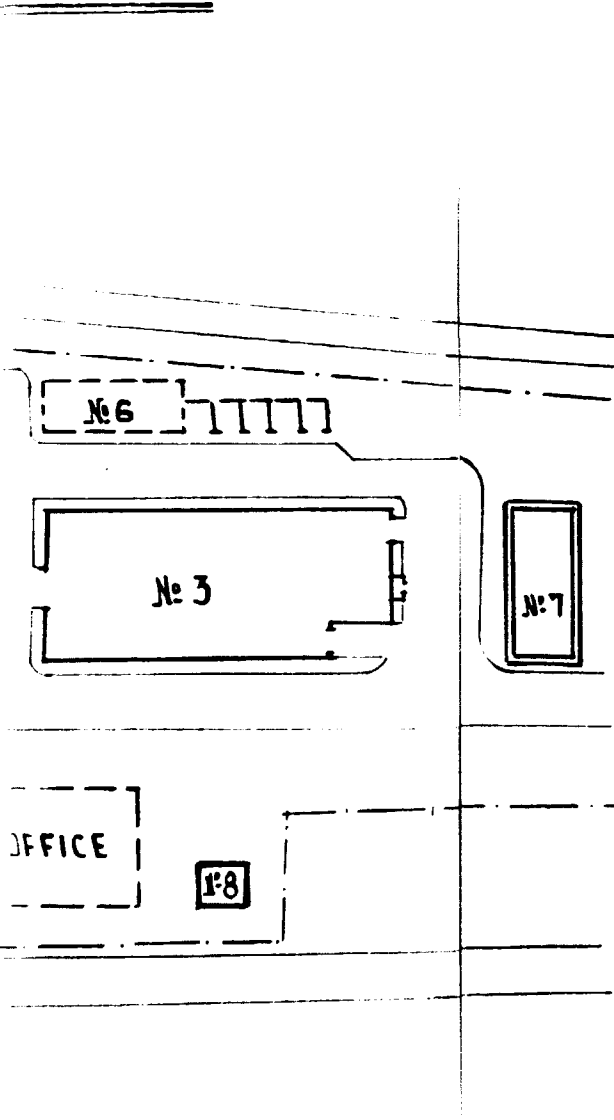
MASTER

SCALE 1"=64'



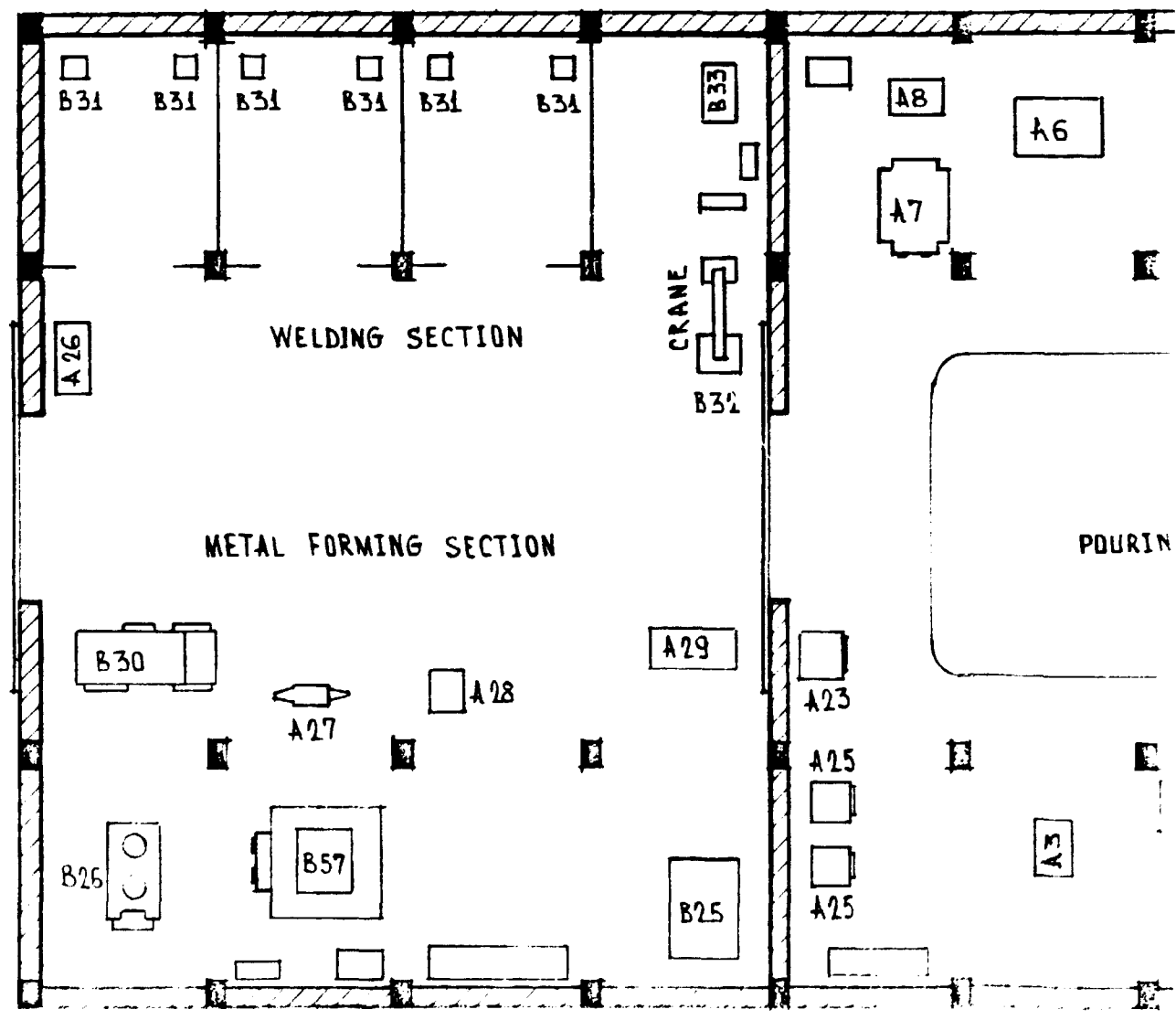
SECTION 1

PLAN



No.	No House	Name
1	№ 1	Fabrication shop МЕХАНИЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ
2	№ 2	Fabrication shop МЕХАНИЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ
3	№ 3	Foundry shop ЛИТЕЙНАЯ МАСТЕРСКАЯ
4	№ 4	Laboratory Building ЛАБОРАТОРНЫЙ КОРПУС ЛИТЕЙНОЙ МАСТЕРСКОЙ
5	№ 5	Main store СКЛАДСКОЕ ПОМЕЩЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ МАСТЕРСКОЙ
6	№ 6	Foundry store СКЛАДСКОЕ ПОМЕЩЕНИЕ ЛИТЕЙНОЙ МАСТЕРСКОЙ
7	№ 7	Water cooling Tank СПЕЦИАЛЬНЫЙ БАССЕЙН ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЛИТЕЙНОЙ МАСТЕРСКОЙ
8	№ 8	Transformer House СИЛОВАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ

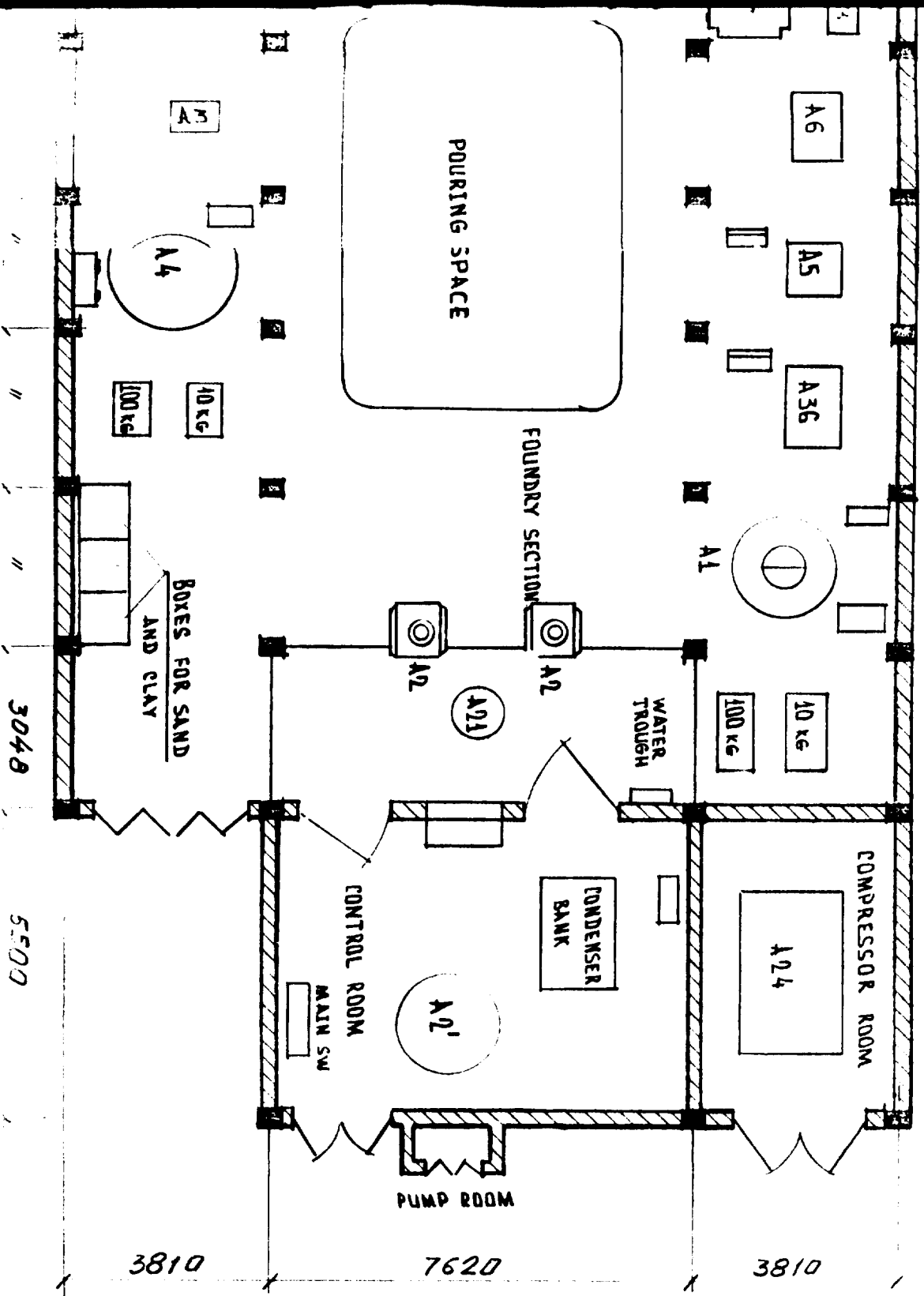
LAYOUT PLAN OF FOUNDRY



5048

SECTION 1

FOUNDRIY SHOP (120'x50')

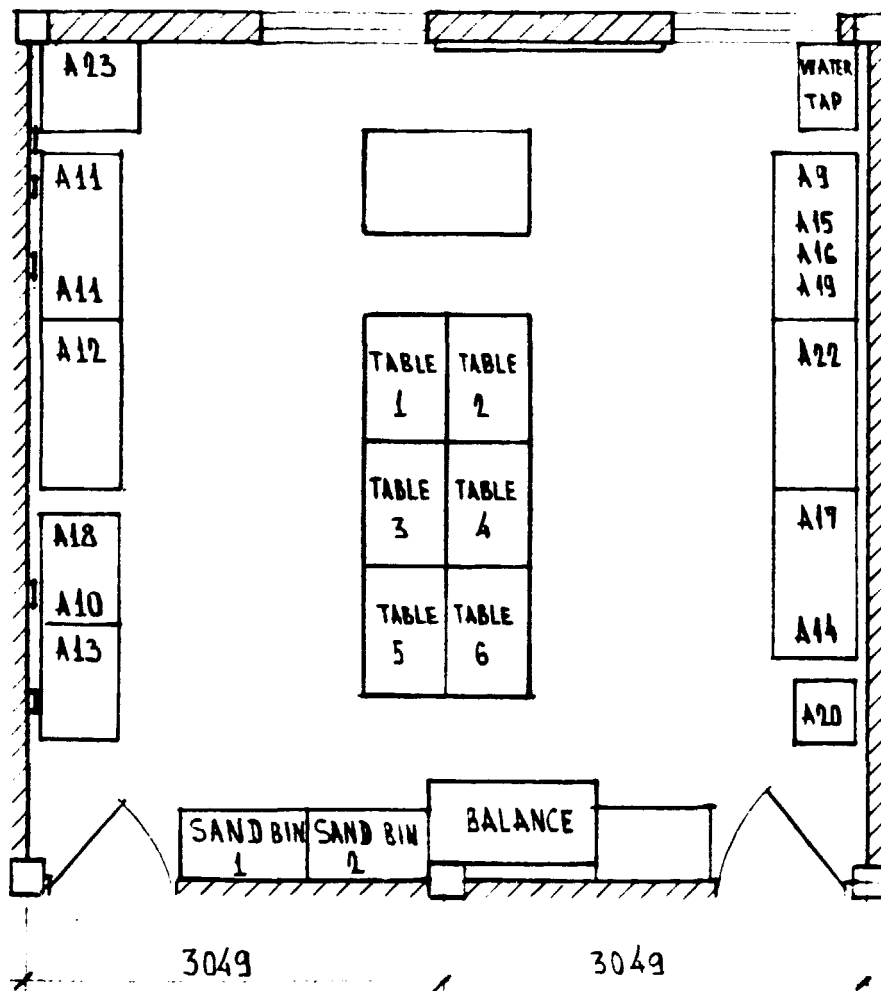


SECTION 2

22	B30	Stamping sheers (H4E18)	Ножницы высежные
21	A29	Plate anole shears (C-229A)	Ножницы
20	A28	Forge motor-operated	Горн
19	A27	Anvil	Наковальня
18	B26	Forging hammer, pneumatic (MA 4129)	Молот пневматический
17	B25	Single-arm press hydraulic (PG326)	Пресс гидравлический
16	B34	Autogenous welding outfit (HO-402)	Автогенный аппарат
15	B33	Butt-welding machine (MC-802)	Сварочная машина
14	B32	Spot-welding machine for welding low-carbon steel parts (MTRP-75)	Машина точечной сварки
13	B31	Welding transformer (TA-500)	Сварочный трансформатор
12	A26	Welding Rectifier (BKCM-1000)	Сварочный выпрямитель
11	B57	Electric resistance furnace (ИСНО-2.3 2/13)	Электропечь сопротивления
10	A25	Electric furnace muffle (СНОЛ-1.6x2.5-1/11M)	Электропечь муфельная
9	A24	Compressor mobile (ЗИФ-51B)	Компрессор
8	A7	Electric resistance furnace (СНО-3.6 2/10)	Электропечь сопротивления
7	AG	Core-making machine, semi-automatic (2B-83)	Машина стержневая полуавтоматическая
6	A5	Moulding machine semi-automatic (912715M)	Машина формовочная полуавтоматическая
5	A4	Edge-runners mixing (1A11M)	Бегуны смешивающие
4	A3	Earth-seeder, mobile (171M)	Земледелецка передвижная
3	A2'	Generator	Генератор
2	A2	Induction crucible installation (ИСТ-01C)	Печь индукционная тигельная
1	A1	Electrical furnace (САТ-016XN)	Печь тигельная
№	Contract No	Description (mod.)	Наименование

SECTION 3

LAYOUT PLAN FOR SAND TESTING LABORATORY



6098

3049

3049

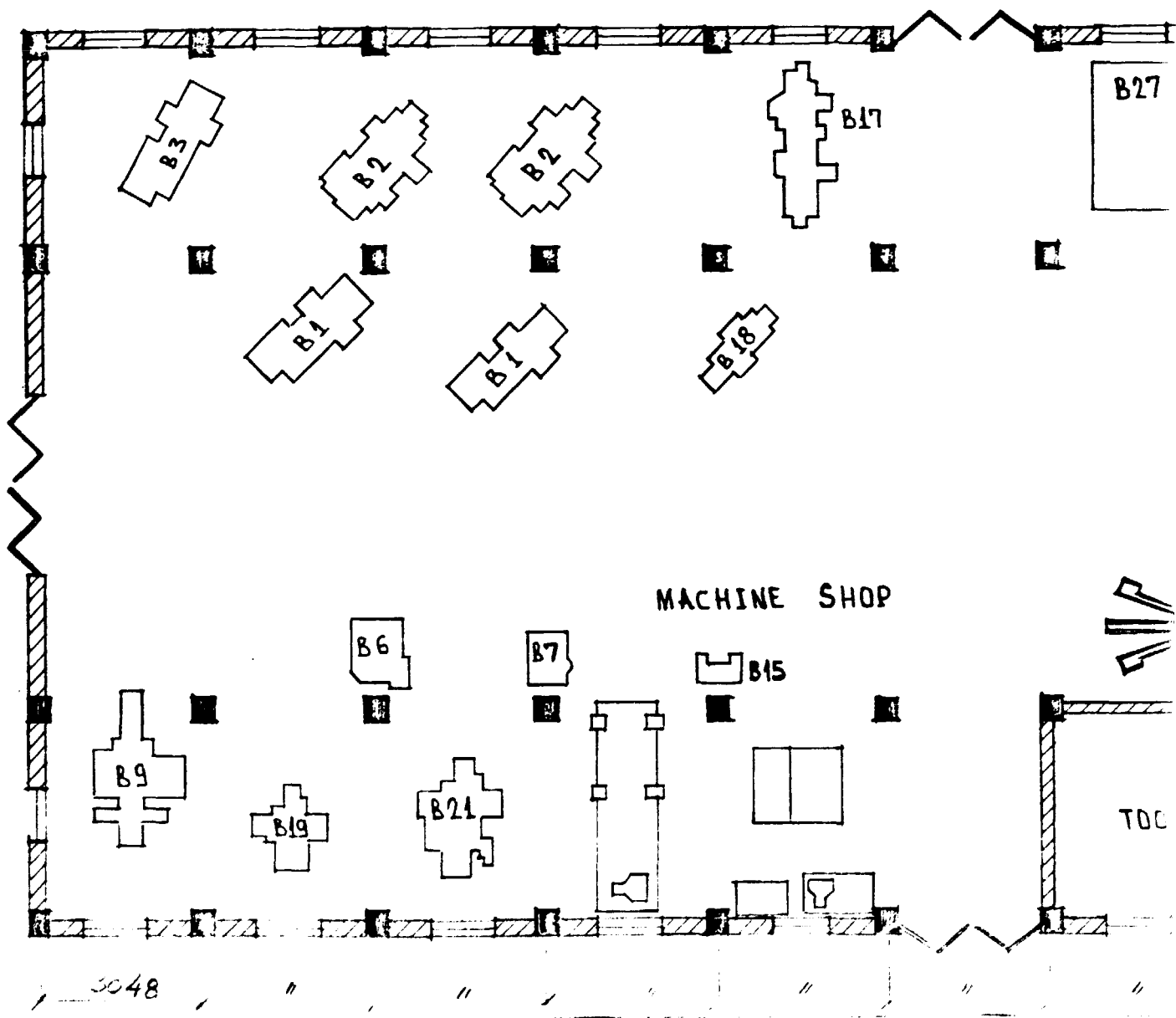
SECTION 1

- 14
- 13
- 12
- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

14	A22	Sand strength tester	ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ СМЕСЕЙ
13	A23	Laboratory drying cabinet	СУШИЛЬНЫЙ ШКАФ
12	A20	Impact-testing machine	КОПЕР
11	A19	Hardness taster for dry moulds and cores	ТВЕРДОМЕР ДЛЯ СУХИХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ
10	A18	Apparatus for determining granular composition	ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗЕРНОВОГО СОСТАВА
9	A17	Shaking device	ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ГЛИНЫ
8	A16	Device, indicator-type, for testing dry moulds and cokes	ТВЕРДОМЕР ДЛЯ СЫРЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ
7	A15	Dismountable case	ГИЛЬЗА
6	A14	Instrument for determining the extractability of moulding sands	ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСЫПАЕМОСТИ СМЕСИ
5	A13	Edge runners	БЕГУНЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ
4	A12	Instrument for determining gas permeability	ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГАЗПРОНИЦАЕМОСТИ
3	A11	Instrument for high speed moisture re readings	ПРИБОР ДЛЯ УСКОРЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ
2	A10	Sieven	СИТА
1	A9	Coke box	СТЕРЖНЕВОЙ ЯЩИК ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЕРВИСОВ ПИРА "ВОССТАВКА"
	Item	Name	

SECTION 2

FABRICATION SHOP MACHINERY LAYOUT PLAN

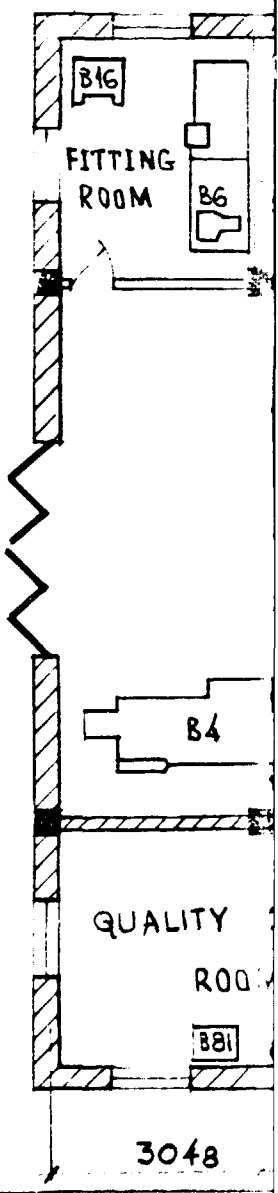
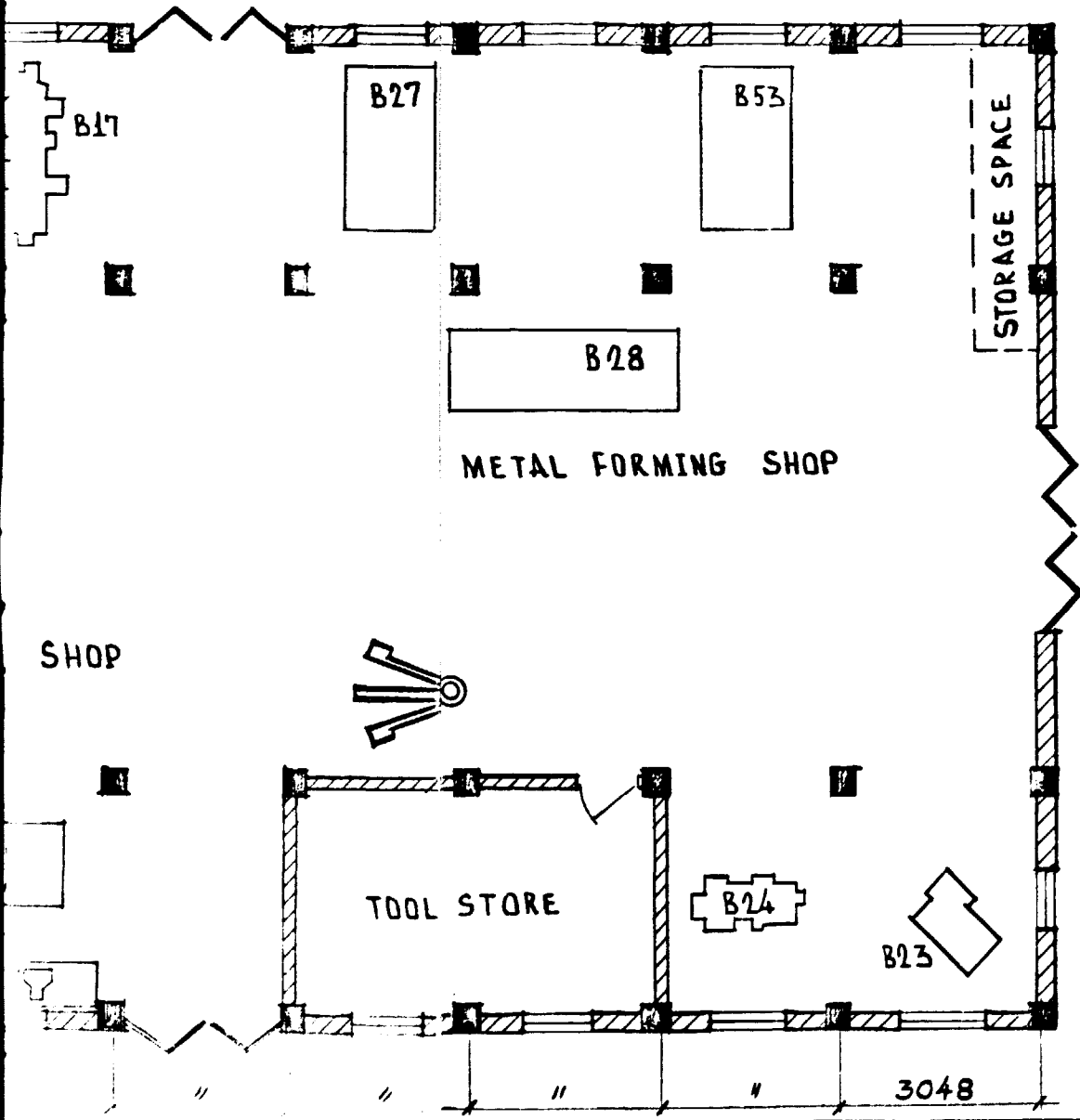


SECTION 1

68.

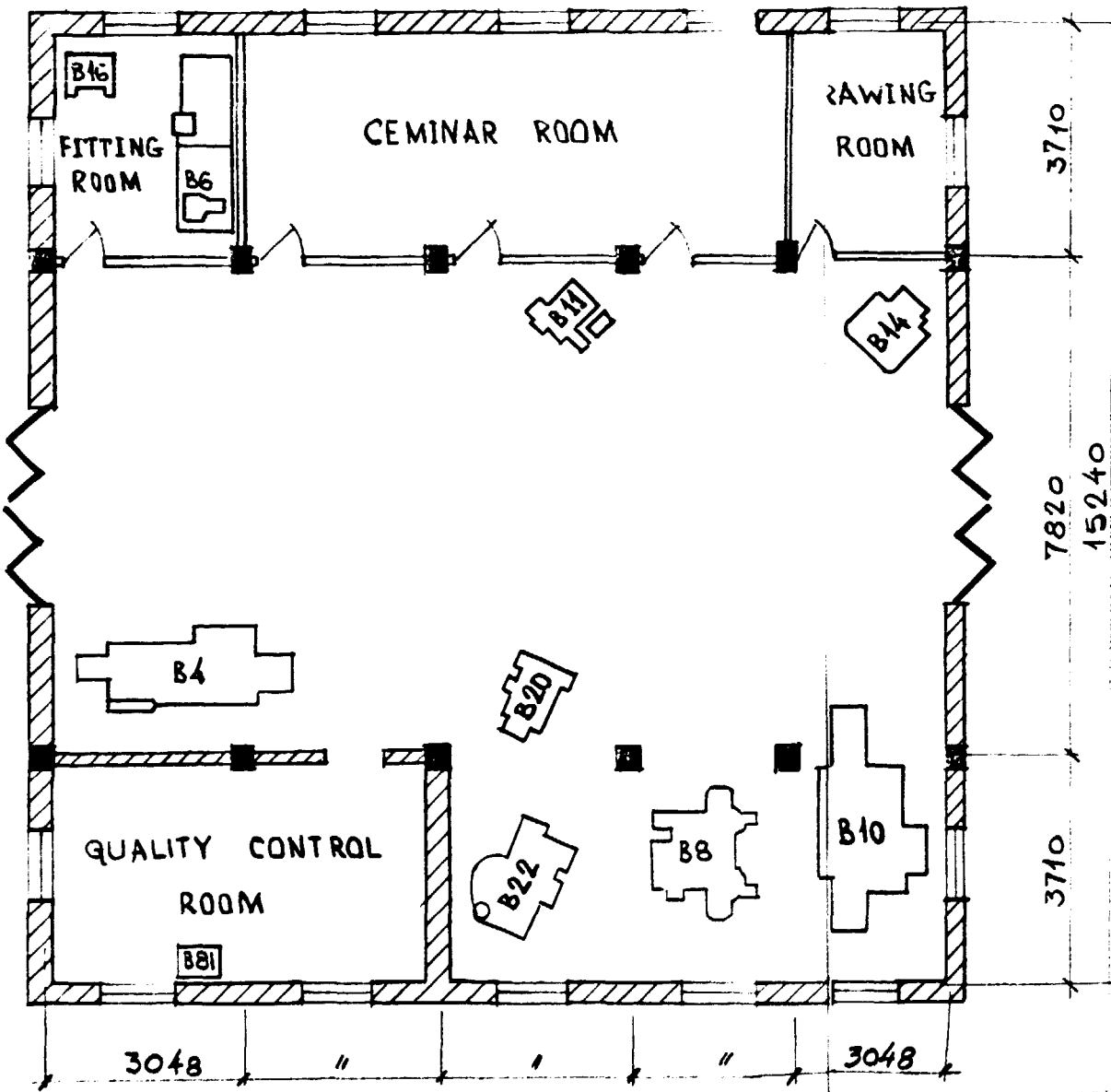
WORKERY LAYOUT PLAN (100' x 50')

TOOL PRODUCTION



SECTION 2

PRODUCTION SHOP MACHINERY LAYOUT PLAN (50'x50')



24	B53	Pa
23	B28	Sh
22	B27	Me
21	B24	Ha
20	B23	Ha
19	B22	Co
18	B21	Ho
17	B20	UN
16	B18	Sh
15	B17	Sh
14	B16	Tac
13	B15	Be
12	B14	Ho
11	B11	Un
10	B10	Fac
9	B9	Fac
8	B8	Pir
7	B7	Upp
6	B6	Upp
5	B5	Be
4	B4	Sc
3	B3	Sc
2	B2	Sc
1	B1	Sc
No.	CONTRACT No.	

SECTION 3

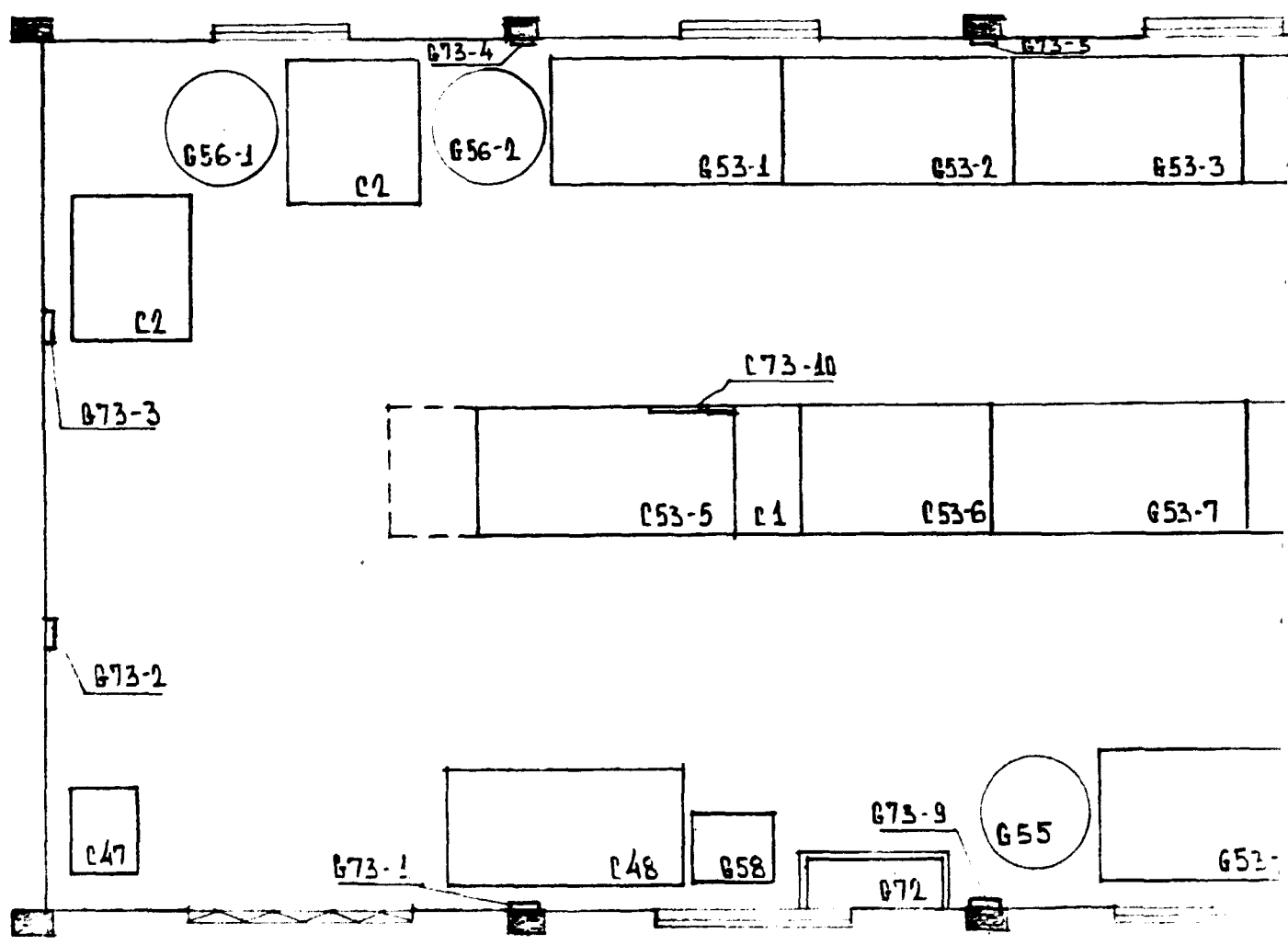
(50' x 50')

15240

24	B53	Crank plate shears (H3121)	ЧПУ ПЛАНЫ КРАДОВИЩНИКЕ А20712
23	B28	Sheet - bending machine (H2220)	ГИБОЧНАЯ МАШИНА
22	B27	Mechanical pipe bender (TMT-2)	ТРУБОГИБ МЕХАНИЧЕСКИЙ
21	B24	Hack saw frame (872M)	СТАНОК НОЖОВОЧНЫЙ
20	B23	Hack saw frame (8A531)	СТАНОК ОТРЕЗНОЙ
19	B22	Copying - milling machine (641)	СТАНОК КОПИРОВАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ
18	B21	Horizontal milling machine (6PB1W)	СТАНОК ГОРИЗОНТАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ
17	B20	Universal milling machine (676P)	СТАНОК УНИВЕРСАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ
16	B18	Shaper (749)	СТАНОК ПОПЕРЕЧНО-СТРОГАЛЬНЫЙ
15	B17	Shaper (7A33)	СТАНОК ПОПЕРЕЧНО-СТРОГАЛЬНЫЙ
14	B16	Tool-grinding machine (3B633)	СТАНОК ТОЧИЛЬНО-ШАЙФОВАЛЬНЫЙ
13	B15	Bench electric charpener (3B631)	ТОЧИЛО НАСТОЛЬНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ
12	B14	Honing machine (3Г833)	СТАНОК ХОНИНГОВАЛЬНЫЙ
11	B11	Universal tool-grinding machine	СТАНОК ЗАТОЧНОЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ (3B641)
10	B10	Face-grinding machine (3711)	СТАНОК ПЛОСКОШАЙФОВАЛЬНЫЙ
9	B9	Face-grinding machine (3Г71)	СТАНОК ПЛОСКОШАЙФОВАЛЬНЫЙ
8	B8	Circular grinding machine (3B12)	СТАНОК КРУГЛОШАЙФОВАЛЬНЫЙ
7	B7	Upright drilling machine (2H118)	ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК
6	B6	Upright drilling machine (2H125)	ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК
5	B5	Bench drill (2M112)	СТАНОК НАСТОЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНЫЙ
4	B4	Screw-cutting Lathe (1A95)	СТАНОК ТОКАРНЫЙ КОМБИНИРОВАЧНЫЙ
3	B3	Screw-cutting Lathe (16k20)	СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНЫЙ
2	B2	Screw-cutting Lathe (1A616)	СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНЫЙ
1	B1	Screw-cutting Lathe (1E6DM)	СТАНОК ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНЫЙ
No.	Contract No.	Description (mod.)	НАИМЕНОВАНИЕ

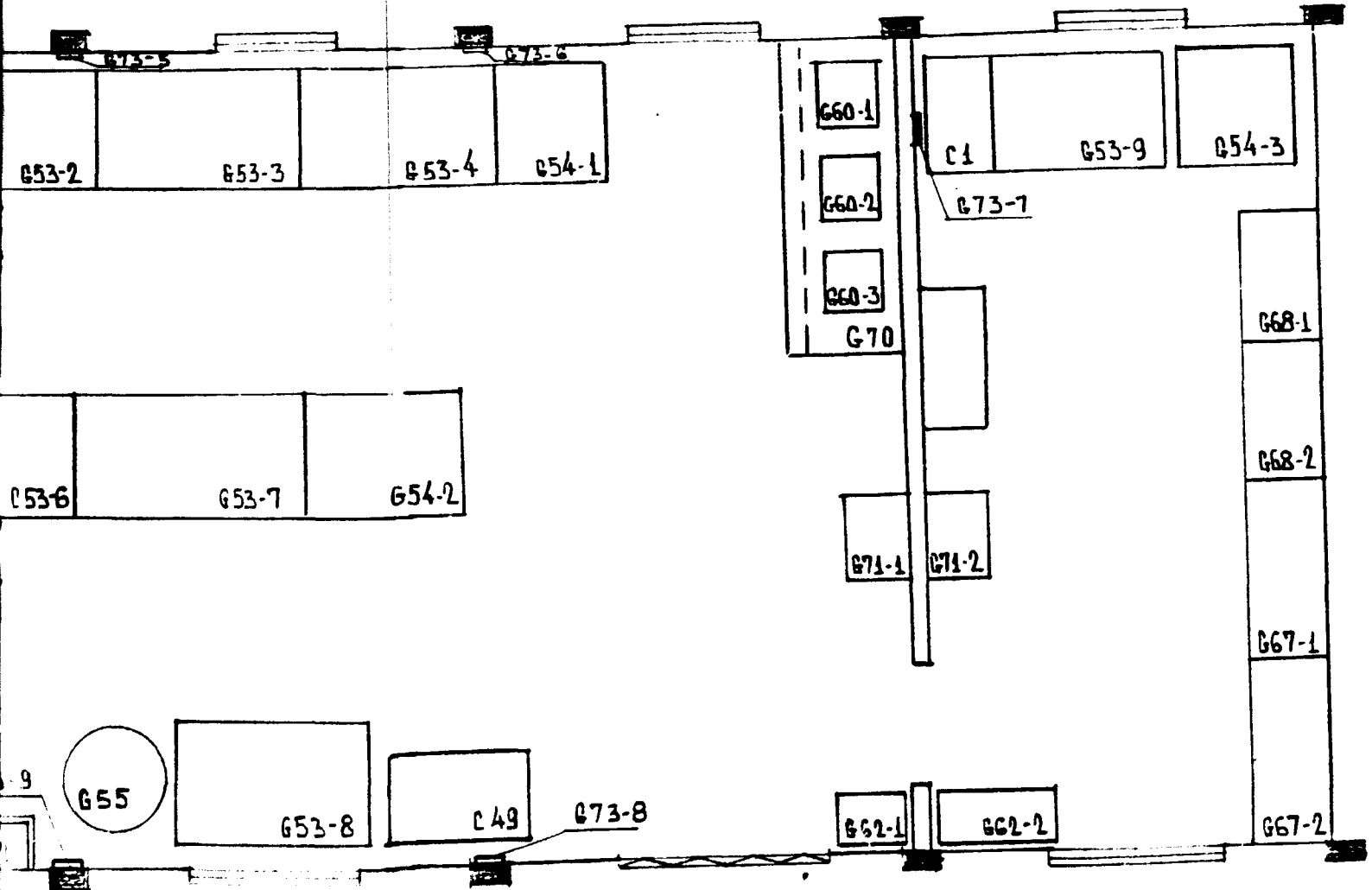
SECTION 4

LAYOUT OF



SECTION 1

LAYOUT OF ELECTRICAL SHOP (16030 x 5450MM)



SECTION 2

"Согласовано"

Директор проекта

У Пхо Минт

Приложение 6

"Утверждаю"

Руководитель проекта

Н.Ляпунов

ПРОГРАММА
производственного обучения конструкторов РТИ
(контракт 79/60)

№: №: п/п:	Тема занятий	: Дата	: Примечание
1 :	2	: 3	: 4
1.	Основные сведения о чертежах:	23.09.80 7.04.81	
	- основы построения чертежей;		
	- главное изображение детали и ее рас- положение на чертеже;		
	- сечения и разрезы;		
	- количество изображений и размеров на чертеже;		
	- правила нанесения выносных и размер- ных линий.		
2.	Конструкционные материалы:	18.11.80	Составлены табличные ма- териалы пер- веденные на англ яз. и переданы манской стороне (5 экз.)
	- основные материалы, применяемые в машиностроении;		
	- ознакомление с таблицами применения различных материалов для изготов- ления различных деталей машин.		
3.	Шероховатость поверхности.	7.10.80 6.01.81 14.04.81	---
4.	Основные понятия о допусках, посад- ках и классах точности.	7.10.80 6.01.81 14.04.81	---
5.	Общие сведения о сборочных чертежах:		консультаци
	- понятие о спецификации на сбо- рочном чертеже, размеры на сбо- рочном чертеже;		
	- понятие об изделии, сборочной		

1	2	3	4
	единице, детали.		
6.	Рабочие чертежи деталей: - назначение чертежей деталей; - взаимосвязь формы, габаритных размеров, материала детали и технологического процесса ее изготовления; - чертежи деталей из сортового материала; - чертежи деталей, требующих различной механической обработки; - чертежи зубчатых и червячных передач; - чертежи пружин; - чертежи деталей, получаемых с помощью литья.		Консультации
7.	Сварочные соединения: - область применения; - влияние сварки на основной материал, материал сварных конструкций.	14.10.81 21.10.81	
8.	Штифтовые соединения.		Консультации
9.	Шпоночные соединения и шлицевые соединения: - назначение, типы и конструктивные формы шпоночных соединений, материалы шпонок; - шлицевые соединения, конструктивные формы соединений и область применения.	3.06.81 9.07.81	
10.	Резьбовые соединения: - классификация резьб и их виды; - материалы для резьбовых соединений.		Консультации
11.	Конструкция осей и валов: - назначение осей и валов; - опорные части вращающихся осей и валов; - материалы для осей и валов.		-"-
12.	Опоры валов и осей:	19.05.81	

1 :	2	3	4
<ul style="list-style-type: none"> - подшипники скольжения (конструктивные формы, область применения, материалы); - подшипники трения качения (область применения, крепление подшипников, смазка). 			
13. Ременные передачи:			Консультации
<ul style="list-style-type: none"> - область применения; - шкивы, их назначение и конструкция, материалы; - клиноременная передача, ее конструктивные особенности и преимущества. 			
14. Зубчатые передачи:			Консультации
<ul style="list-style-type: none"> - конструкция зубчатых передач, материалы; - оформление рабочих чертежей. 			
15. Червячные передачи:			Консультации
<ul style="list-style-type: none"> - материалы, конструктивные виды; - оформление рабочих чертежей. 			
16. Основные сведения о термической обработке:			Составлены табличные материалы и переданы бирманским специалистам
<ul style="list-style-type: none"> - назначение; - температура закалки, отжига и нормализации стали. 			

Менеджер

У Кин Маунг

Специалист В/О "Техно-экспорт"
инженер-конструктор

Е.Петров

"Согласовано"

Директор проекта

У Нхо Минт

Приложение 7

"Утверждаю"

Руководитель проекта

Н.Ляпунов

ПРОГРАММА
 производственного обучения специалистов ГИИ
 по литейному производству
 (контракт 79/60)

№ п/п :	Наименование темы	Дата	Примечания
1 :	2	3	4

I. Формовочные материалы и приборы для исследования и контроля свойств смесей.

- | | | | |
|---|----------------------|--|--------------|
| 1.1. Основные свойства формовочных материалов и смесей. | 18.10.80 | | |
| 1.2. Составы формовочных смесей для отливок из чугуна, стали и цветных сплавов. | 23.10.80 | | |
| 1.3. Оборудование и приборы для исследования и контроля свойств смесей: | 30.10.80
20.12.80 | | |
| - прибор для определения зернового состава смеси, | | | Консультации |
| - прибор для определения глинистой составляющей, | | | " " |
| - бегуны лабораторные для приготовления смесей, | | | " " |
| - впер лабораторный для изготовления цилиндрических образцов, | | | " " |
| - прибор для определения газопроницаемости, | | | " " |
| - прибор для ускоренного определения влажности, | | | " " |
| - прибор для изготовления цилиндрических образцов и типа "восьмерок", | | | " " |
| - прибор для определения осыпемости смесей, | | | " " |

1 :	2	3	4
	- прибор для определения твердости сырых и сухих форм и стержней.		Консультации
1.4.	Влияние свойств и состава смесей на качество отливок.	25.12.80	
1.5.	Методика проведения исследований и контроля свойств формовочных и стержневых смесей.	-"-	
1.6.	Проведение семинара с преподавателями РТИ на тему: "Формовочные и стержневые смеси. Свойства, составы, область применения. Контроль качества".	20.12.80	
2.	<u>Материалы и сплавы, применяемые в литейном производстве.</u>		
2.1.	Чугуны (серые, ковкие, высокопрочные, легированные).	29.01.81	
2.2.	Стали (углеродистые, легированные, конструкционные, инструментальные, специальные).	-"-	
2.3.	Цветные металлы и сплавы (алюминиевые, медные, магниевые).	-"-	
3.	<u>Проектирование литейной технологии.</u>		
3.1.	Выбор способа изготовления отливок.	5.03.81	Консультации
3.2.	Технологичность отливок.	12.03.81	-"-
3.3.	Выбор положения отливки в форме.	19.03.81	-"-
3.4.	Литниковая система и прибыли.	26.03.81	-"-
4.	<u>Модельное производство.</u>		
4.1.	Классификация модельных комплектов.	2.04.81	Консультации
4.2.	Формовочные уклоны и припуски на механическую обработку.		-"-
4.3.	Деревянные и металлические модельные комплекты.		-"-
5.	<u>Смесеприготовительное оборудование.</u>		
5.1.	Оборудование для подготовки формовочных материалов и приготовления смесей.	23.04.81	
5.2.	Бегуны смесеприготовительные мод. IAIIM:	7.05.81	Консультации

1 :	2	3	4
- конструкция			Консультации
- приемы безопасной работы			-"-
- обслуживание и ремонт			-"-
5.3. Разрыхлитель мод. I7IM:		21.05.81	-"-
- конструкция			-"-
- приемы безопасной работы			-"-
- обслуживание и ремонт.			-"-
5.4. Механизация и автоматизация процессов смесеприготовления в современных литейных цехах. Комплекты смесеприготовительного оборудования.		11.06.81	
<u>6. Формовочное оборудование.</u>			
6.1. Ручная формовка.		25.06.81	
6.2. Формовка по шаблону.		-"-	
6.3. Машинная формовка на мод. Д1271ВМ:		01.07.81	
- конструкция			Консультации
- приемы безопасной работы			-"-
- обслуживание и ремонт.			
6.4. Современные формовочные машины и автоматические линии формовки, сборки и заливки форм.		08.08.81	
<u>7. Стержневое оборудование.</u>			
7.1. Изготовление стержней вручную.		27.08.81	
7.2. Основные принципы проектирования стержневых ящиков.			
7.3. Машинные способы изготовления стержней.			
7.4. Изготовление стержней на пескодувных машинах (2Б83):		24.09.81	Консультации
- конструкция			-"-
- приемы безопасной работы			-"-
- обслуживание и ремонт.			-"-
7.5. Современные стержневые автоматы и автоматические линии изготовления стержней.		22.10.81	

I :	2	3	4
<u>8. Специальные способы литья.</u>			
8.1. Литье в оболочковые формы.	5.11.81		
8.2. Литье в металлические формы.			
8.3. Центробежное литье.			
8.4. Литье под давлением.			
8.5. Непрерывное литье.			
8.6. Мероприятия по технике безопасности.			
<u>9. Шихтовка, плавка и обработка жидкого металла.</u>			
9.1. Материалы, применяемые при плавке сплавов на основе железа.	17.12.81		
9.2. Плавка в электрических печах (ИСТ-016, САТ-016ХЛ).	24.12.81	Консультации	
9.3. Обработка сплавов специальными добавками.	-"-	-"-	
9.4. Контроль плавки.	-"-	-"-	
9.5. Мероприятия по технике безопасности.	-"-	-"-	
<u>10. Заливка, выбивка и очистка отливок.</u>			
10.1. Заливка форм.	-"-		
10.2. Затвердевание и остывание отливок в форме.	-"-		
10.3. Механизация выбивки, очистки и обрубки отливок.	-"-		
10.4. Мероприятия по технике безопасности.	-"-		
<u>11. Пороки в отливках и методы борьбы с ними.</u>			
11.1. Классификация пороков в отливках, способы их предупреждения и выявления.	18.02.82	Консультации	
11.2. Исправление пороков отливок сваркой.	-"-	-"-	
11.3. Прочие способы исправления отливок сваркой.	-"-	-"-	
11.4. Мероприятия по технике безопасности.	-"-	-"-	

Менеджер
У Нью Тей

Руководитель группы
специалистов В/О "Техноэкспорт"
В.Еркин

Приложение 8

"Согласовано"
 Директор проекта
 _____ д-р Сан Тинг

"Утверждаю"
 Руководитель проекта
 _____ Н. Ляпунов

Программа производственного
 обучения для специалистов РТИ по механической
 мастерской.
 (контракт 79/60)

1 :	2 :	3 :	4 :	5 :
№ №: п/п :	Наименование темы :	Дата :	Специалист : проводящий : занятие :	Примечание :
1.	Обслуживание и работа на токар- ных станках;	13.03.81	Сергиенко	Консультации
	- обработка наружных цилиндри- ческих и конических поверх- ностей, контроль;	13.03.81		
	- обработка фасонных поверх- ностей, контроль;	21.04.81		
	- обработка канавок.	17.03.81		
2.	Конструирование специального приспособления для обработки базовых поверхностей в корпу- се настольного сверлильного станка.	26.05.81 30.06.81	Сергиенко	Консультации
3.	Планирование технологических процессов:			Консультации
	- общие сведения;	16.10.81	Сергиенко	
	- выбор заготовки;	12.11.81	"	
	- методы получения заготовок;	19.11.81 22.01.82	" Бркин	
	- технологичность деталей;	22.12.81	Сергиенко	
	- припуски на обработку;	9.02.82	"	
	- проектирование технологии об- работки резанием и технологи- ческая документация.	16.03.82	"	

1 :	2	3	4	5
4. Методы обработки поверхностей деталей машин:				Консультации
- материалы применяемые в инструментальном производстве;	15.12.81	Литвиненко		
- обработка наружных поверхностей тел вращения;	17.12.81	"		
- обработка отверстий;	25.02.82	"		
- обработка резьбовых поверхностей;	23.03.82	"		
- обработка плоских поверхностей.	27.04.82	Литвиненко		
5. Конструирование приспособлений:				Консультации
- общие сведения;	25.05.82	Литвиненко		
- установочные элементы.	22.06.82	"		
6. Методы изготовления типовых деталей машин:				Консультации
- обработка заготовок деталей типа станин;	6.04.82	Сергиенко		
- обработка заготовок шпинделей	11.05.82	"		
7. Технологические процессы сборки:				Консультации
- проектирование технологических процессов сборки и технологическая документация.	8.06.82	Сергиенко		

Менеджеры

У Хан Тун

И.С. Арая

Специалисты

В/О "Техноэкспорт"

И.Сергиенко

А.Литвиненко

"Согласовано"
 Директор проекта
 _____ д-р Сан Тинт

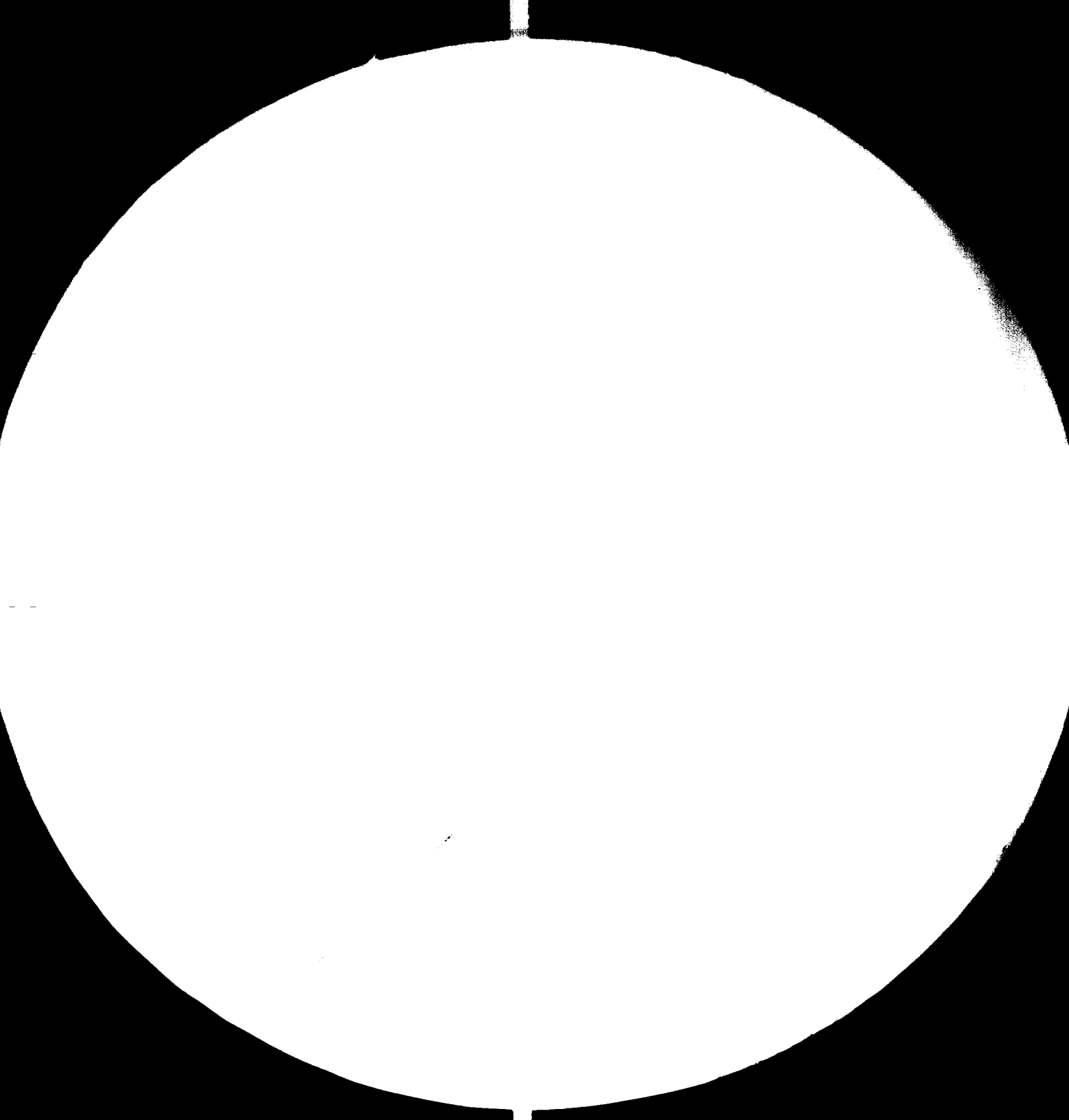
Приложение 9
 "Утверждаю"
 Руководитель проекта
 _____ Н.Ляпунов

Программа
 производственного обучения специалистов
 электромеханической мастерской РТИ
 (контракт 79/60)

№ №: п/п:	Наименование темы	Дата	Примечание
1 :	2	3	4
1.	Методика разработки планировки.		
1.1.	Основные правила размещения оборудования.	23.09.80 22.10.80	
1.2.	Правила техники безопасности и пожаробезопасности.	11.10.80 16.01.81	
1.3.	Разработка схем силового питания.	25.09.80 22.10.80	
1.4.	Правила оформления чертежей и схем.	27.10.80 12.11.80	
2.	Применение материалов в электротехнических устройствах.		Консультации
2.1.	Материалы.	24.12.80 5.05.82	
2.2.	Изделия из дерева и пластмассы.	9.02.81 26.03.82	
2.3.	Обмоточные, монтажные провода и шинопроводы.	11.02.81 7.04.82	
2.4.	Пропиточные материалы.	30.09.81 16.04.82	
2.5.	Методы и оборудование для контроля качества. Аппарат поз. С3 мод. ВЛ-1. Контрольно-испытательный пост № 2.	22.04.81 16.11.81	
3.	Конструирование электрических машин и устройств.		
3.1.	Расчет мощности электродвигателя	22.07.81	

1 :	2	3	4
	теля при отсутствии паспортных данных (методика № 1).	9.07.81	
3.2.	Расчет сечения проводов, кабелей и шин.	20.01.81 6.03.82	
3.3.	Расчет электродвигателя при изменении питающего напряжения (методика № 4).	24.02.82	
3.4.	Расчеты для изменения скорости вращения электродвигателя (методика № 2).	19.08.81 17.12.81	
3.5.	Расчеты при переделке электродвигателя с 3-х фазного на 1-но фазный (методика № 3).	13.01.82 28.04.82	
3.6.	Методы и оборудование, используемое при испытании электродвигателей. (Контрольно-испытательная установка № 3).	24.06.81 30.09.81 18.11.81	
3.7.	Методы и оборудование, используемое при испытании электрических устройств. (Контрольно-испытательная установка № 4).	30.10.81 5.02.82	
4.	Прогрессивные методы сборочных работ. Контроль качества.		Консультации
4.1.	Приспособления и инструменты применяемые при сборке электродвигателей и электрических аппаратов.	4.12.80 12.02.82	
4.2.	Конструкция и проверочный расчет короткозамкнутых роторов асинхронных электродвигателей.	27.01.82 14.05.82	
4.3.	Балансировка роторов на машине мод. ДБ-50Э и методика расчета дисбаланса масс.	13.05.81 2.06.82	
4.4.	Контроль качества механической обработки и сборки.	26.05.82	
5.	Ремонт электродвигателей и электрических аппаратов.		Консультации
5.1.	Оборудование и технология ремонта.		
	а) электродвигателей	14.06.82 7.11.81	
	б) электрических аппаратов	12.11.80	







MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

1

1

1 1

1

1

1 1

1 :	2	:	3	:	4
-----	---	---	---	---	---

5.2. Методы контроля качества ремонтных работ.

16.II.8I
23.06.82

Менеджер
У Тен Дан

Специалист
З/О "Техноэкспорт"
по электрооборудованию
Е.Малиновский

"Согласовано"

Директор проекта

_____ д-р Сан Тинт

Приложение 10

"Утверждаю"

Руководитель проекта

_____ Н. Ляпунов

Программа

производственного обучения специалистов
РТИ по кузнечно-прессовому оборудованию
(контракт 79/60).

№ №: п/п:	Тема занятий	Дата	Примечание
1 :	2	3	4
1.	Расконсервация, наладка, смазка и испытание - ножницы листовые.	7.09.81	
2.	Инструмент применяемый при свободной ковке на молоте.	18.09.81	
3.	Наладка, смазка и испытания - машина листогибочная.	28.09.81	Консультации
4.	Наладка, смазка и испытания - машина трубогибочная.	1.10.81	"-
5.	Расчет длины заготовки в зависимости от диаметра трубы, радиуса гибки и угла гибки - машина трубогибочная.	1.10.81	
6.	Организация рабочего места по обслуживанию кузнечно-прессового оборудования (слесарный участок).	7.10.81	
7.	Инструмент слесарный, регулирующий и мерительный, необходимый для эксплуатации, наладки и ремонта оборудования, для изготовления штампов, приспособлений и оснастки.	7.10.81	Консультации
8.	Расчет длины заготовки - основа получения точного диаметра изгибаемой окружности.	22.10.81	
9.	Приемы ручнойковки.	3.11.81	Консультации
10.	Принципы работы и технологические возможности кузнечно-прессового оборудования.	7.12.81	"-
11.	Наладка и испытания прессы гидравлической.	7.12.81	"-

1 :	2	3	4
	ческого.		
12.	Основы конструирования штампов для листовой штамповки:	18.12.81	Консультации
	а) Стали применяемые при изготовлении штампов.		
	б) Термическая обработка деталей штампов.		
	в) Допуски и посадки при изготовлении штампов.		
13.	Листовая штамповка. Операции вырубки и пробивки (на примере штампов по изготовлению пластин ротора и статора).	25.12.81	
14.	Слесарно-сборочные работы по изготовлению штампов. Операции притирки при изготовлении штампов.	6.01.82	Консультации
15.	Конструкция вырубных и пробивных штампов:	20.01.82	
	а) совмещенный (на примере штампов для		
	б) разделительный (на примере штампов для		
	в) дыропробивной (на примере штампов для		
16.	Эксплуатация и ремонт кузнечно-прессового оборудования, поставленного по контракту.	25.01.82	Консультации
17.	Операции вырубки и пробивки в листовой штамповке.	20.02.82	-"-

Менеджер
У Те И

Специалист В/О "Техноэкспорт"
Инженер по обработке
металлов давлением
Е.Борисенко

"Согласовано"

Директор проекта

_____ д-р Сан Тинт

Приложение II

"Утверждаю"

Руководитель проекта

_____ Н.Ляпунов

Программа

производственного обучения специалистов
РТИ по сварочному производству
(контракт 79/60)

№ №: п/п:	Наименование темы	:	Дата	:	Примечание
I :	2	:	3	:	4
1.	Противопожарные мероприятия и техника безопасности при производстве сварочных работ.				
2.	Существующие виды сварки и их применение:		21.01.82		
	- электродуговая сварка				
	- контактная сварка				
	- стыковая сварка				
	- перспективные и новые виды сварки.				
3.	Основы эксплуатации сварочного оборудования:		28.01.82		Консультации
	- эксплуатация трансформатора ТД-500				
	- эксплуатация выпрямителя ВДМ-1000				
	- эксплуатация машины для контактной сварки МТП-807				
	- эксплуатация стыковой машины МС-802				
4.	Технология ручной сварки:		4.02.82		
	- сварочная дуга				
	- источники питания				
5.	Свариваемость стали.		11.02.82		Консультации
6.	Особенности сварки низкоуглеродистых		18.02.82		

I :	2	3	4
и низколегированных сталей:			
- сварочная проволока			
- виды обмазки электродов			
7. Особенности сварки средне- и высоколегированных сталей.	25.02.82		
8. Сварочные соединения и швы:	4.03.82		
- подготовка под сварку			
- прихватка			
- сварка встык, тавр, труб и т.п.			
- дефекты сварных соединений и их устранение			
9. Стыковая и точечная сварка:	18.03.82	Консультации	
- сварка на машине MC-802			
- устранение возможных дефектов			
- сварка на машине МТД-807			
- дефекты и их устранение			
10. Газовая сварка и резка:	2.04.82	Консультации	
- материалы			
- оборудование (горелки, резки, генератор АСП-1,25; водяной затвор, редуктор)			
11. Технология газовой сварки и резки:	16.04.82	Консультации	
- способы сварки и использование ацетилена			
- способы резки металлов малых и средних толщин			
- газы - заменители ацетилена.			

Менеджер
У Пей Вин

Специалист В/О "Техноэк-
спорт"
Инженер по сварочному
производству
А. Некрасов

Перечень

плакатов, таблиц, методик, схем и диаграмм,
разработанных специалистами В/О "Техноэкспорт"
для организации учебного процесса в мастерских РТИ
(контракт 79/60).

1. Литейная мастерская.

1. Конструкция бегунов мод. 1А11М и система смазки.
2. Конструкция формовочной машины мод. 91271БМ и система смазки.
3. Пневматическая схема формовочной машины мод. 91271БМ
4. Пневматическая схема стержневой машины мод. 2Б83.
5. Методика расчета элементов литниковых систем.
6. Диаграмма определения площадей сечений элементов литниковых систем для простых, средних и сложных отливок из серого и ковкого чугуна, стали и алюминия.
7. Таблица значений площадей сечения элементов литниковых систем для отливок из чугуна, бронзы, алюминия и магния.
8. Диаграмма определения оптимального расстояния между отливкой и боковыми стенками опоки при изготовлении сырых и сухих форм.
9. Диаграмма определения оптимального расстояния между нижней поверхностью отливки и нижней поверхностью опоки при изготовлении сырых форм.
10. Диаграмма определения оптимального расстояния между:
 - а) двумя шлаковиками
 - б) отливкой и шлаковиком
11. Диаграмма определения оптимального расстояния между верхней поверхностью отливки и верхней поверхностью опоки при изготовлении сырых форм.
12. Диаграмма определения оптимального расстояния между:
 - а) стояком и отливкой
 - б) двумя и более стояками
13. Требования к конструкции отливок и методика расчета оптимальных значений размеров сопрягаемых поверхностей.
14. Основные правила конструирования отливок.
15. Таблица величин значений припусков на обработку отливок из чугуна.

16. Таблица величин значений припусков на обработку отливок из стали.
17. Таблица величин значений припусков на обработку отливок из алюминия и медных сплавов.
18. Таблица типовых составов пластичных смесей для изготовления отливок из чугуна, стали, медных и алюминиевых сплавов.
19. Таблица типовых составов стержневых смесей.
20. Плакат "Контроль качества отливок".
21. Способы сварки.
22. Техника безопасности при электродуговой сварке.
23. Технология электродуговой сварки.
24. Технология газовой резки.
25. Характеристика ацетилен-кислородного пламени.
26. Технология и режимы контактной сварки.
27. Технология газовой сварки.
28. Типы сварных соединений при газовой и электродуговой сварке.

II. Механическая мастерская.

1. Кинематические схемы, схемы смазки и графики проведения практических работ:
 - токарный станок мод. 16K20
 - токарный станок мод. 1A616
 - фрезерный станок мод. 6P81M
 - вертикально-сверлильные станки мод. 2H118 и 2H125
 - ленточно-отрезной станок мод. 3A53I
2. Общие правила техники безопасности.
3. Типовые детали образцов конечной продукции, специальный инструмент и приспособления.
4. Условные обозначения допусков отклонения форм и взаимного расположения поверхностей.
5. Конспект лекций по программе производственного обучения.
6. Пособие по режимам резания для токарных работ.
7. Технологические карты форм 2Т и 3Т.
8. Величина критического износа режущего инструмента.
9. Применение различных режущих материалов для изготовления инструмента.

III. Электромеханическая мастерская.

1. Схема технологического процесса изготовления электродвигателя.
2. Конструкция прототипа электродвигателя.
3. Корзиночная схема обмотки.
4. Схема контроля качества работ.
5. Схема работы намоточного станка.
6. Схема работы балансировочной машины.
7. Сравнительная диаграмма электроизоляционных материалов.
8. Основные виды испытаний на аппарате мод. АИИ-70М.
9. Таблица технических данных на трансформаторы.
10. Таблица технических данных на 3-х фазные электродвигатели серии 4А.
11. Альбом схем обмоток.
12. Макеты обмоток.
13. Изоляционные материалы (стенд).
14. Провода, кабели, шины (стенд).
15. Альбом методик проверочных расчетов обмоток электродвигателей и трансформаторов.
16. Выбор режимов испытаний на установке К2.

Перечень

разработанной конструкторской документации
на образцы конечной продукции и технологи-
ческой оснастки.

I. Простые небольшие инструменты и детали (болты, гайки, струбины, зажимы, скобы, хомуты), тиски, рычажный, винтовой и гидравлические прессы, дерево- и металлообрабатывающие станки.

1. Токарный металлообрабатывающий станок Лм 01.00.000	- 215 л.
2. Сверлильный станок НСС 01.00.000	- 51 л.
3. Рычажный пресс АР 01.00.000	- 32 л.
4. Винтовой пресс СР 01.00.000	- 21 л.
5. Токарный деревообрабатывающий станок ВВЛ 01.00.000	- 92 л.
6. Циркулярная пила АС 01.00.000	- 73 л.
7. Фуговальный станок Р 01.00.000	- 77 л.
8. Тиски слесарные ФВ 01.00.000	- 20 л.
9. Струбины (2 типоразмера) С 01.00.000	- 12 л.
10. Руководящие материалы на крепежные изделия, включая:	
10.1. Болты М6-М30 (8 типоразмеров)	- 8 л.
10.2. Винты М2,5-М12 (8 типоразмеров и 5 видов)	- 40 л.
10.3. Гайки М2,5-М30 (12 типоразмеров)	- 12 л.
10.4. Шайбы 2,5-30 (12 типоразмеров)	- 12 л.
11. Зажимной патрон для сверлильного станка ДС 01.00.000	- 7 л.
12. Гидравлический пресс НР 01.00.000 (общий вид)	- 1 л.
13. Точильный станок ВГ 01.00.000	- 47 л.

II. Механический и сельскохозяйственный ручной инструмент (молотки, отвертки, клещи, плоскогубцы, различные гаечные ключи, зубила, стамески, долота, пуансоны и т.д.)

1. Молотки РН 01.00.000 (5 типоразмеров)	- 13 л.
2. Кувалды СН 01.00.000 (12 типоразмеров)	- 25 л.
3. Отвертки СД 01.00.000 (5 типоразмеров)	- 30 л.
4. Стамески С 01.00.000 (5 типоразмеров)	- 40 л.
5. Газовый ключ РЗ 01.00.000	- 9 л.
6. Накидные ключи АС 01.00.000 (12 типоразмеров)	- 12 л.

90 .

- | | |
|---|---------|
| 7. Разводные ключи (4 типоразмера) АС 01.00.000 | - 24 л. |
| 8. Торцовые ключи М 01.00.000 (6 типоразмеров) | - 30 л. |
| 01.00.000 (6 типоразмеров) | - 30 л. |

III. Зажимные приспособления и технологическая оснастка, металлорежущий инструмент и штампы формовочные и вытяжные.

- | | |
|--|---------|
| 1. Шкаф для термопечей ДС 01.00.000 | - 2 л. |
| 2. Стальной табурет СС 01.00.000 | - 4 л. |
| 3. Стол сварщика СТ 01.00.000 | - 8 л. |
| 4. Плита подмодельная МВ 01.00.000 | - 11 л. |
| 5. Опoki МВ 01.000 | - 16 л. |
| 6. Ковши разливочные | - 16 л. |
| 7. Тележка ручная | - 38 л. |
| 8. Ёмкость для сыпучих материалов | - 1 л. |
| 9. Кран-балка для обслуживания электропечей ВС 01.00.000 | - 39 л. |
| 10. Кран-балка для сварочной машины ВВС 01.00.000 | - 35 л. |
| 11. Эстакада к бегунам Т 01.00.000 | - 20 л. |
| 12. Эстакада к электропечи Т 02.00.000 | - 12 л. |
| 13. Ванна для термообработки Т 01.00.000 | - 16 л. |
| 14. Приспособление для балансировки ВС 01.00.000 | - 5 л. |
| 15. Штамп совмещенный | - 25 л. |
| 16. Штамп дыропробивной | - 25 л. |
| 17. Штамп разделительный | - 21 л. |
| 18. Штамп вытяжной | - 3 л. |

IV. Сосуды низкого давления, теплообменники и т.п.

- | | |
|---|---------|
| 1. Сосуд низкого давления ЛРВ 01.00.000 | - 54 л. |
| 2. Теплообменник НЕ 01.00.000 | - 74 л. |

V. Сборка и изготовление некоторых деталей электродвигателей (1/4 + I л.с.)

- | | |
|------------------------------------|---------|
| 1. Электродвигатель М 01.00.000 | - 29 л. |
| 2. Намоточный станок СВМ 01.00.000 | - 91 л. |

В соответствии с пожеланием руководства РТИ сверх пунктов приложения 3 к контракту 79/60 была разработана документация на следующие

образцы конечной продукции:

- | | |
|--|----------|
| 1. Установка для центробежного литья ССМ 01.00.000 | - III л. |
| 2. Центробежный насос СР 01.00.000 | - 22 л. |
| 3. Прокатный стан для алюминия АРМ 01.00.000 | - 59 л. |

Специалист В/О "Техноэкспорт"
Инженер-конструктор
Е.Петров

Перечень
разработанной технологической документации,
оснастки и отливок к образцам конечной
продукции.

№ №: п/п:	Наименование образцов конечной продукции	Количество		
		Разраб. докум. лист	Изгот. моделей ст. ящик шт.	Получен. отливок шт.
1.	Тиски	15	6	6
2.	Станок сверлильный	17	8	8
3.	Пресс винтовой	3	1	1
4.	Станок деревообрабатывающий	39	18	21
5.	Станок металлорежущий	64	29	37
6.	Электродвигатель	12	4	20
7.	Станок намоточный	38	16	32
8.	Пила циркулярная	12	4	13
9.	Станок электрофуговальный	18	7	18
10.	Точило настольное	8	4	22
11.	Тележка	2	1	2
12.	Установка для центробежного литья	23	9	19
13.	Насос центробежный	19	4	16
14.	Отливки к специальным приспособле- ниям механической мастерской	10	9	20
ИТОГО:		280	124	235

Менеджер

У Нью Тей

Руководитель группы

В.Еркин

Приложение 15

Перечень
разработанной технологической документации
на обработку типовых деталей образцов
конечной продукции.

I. Настольный сверлильный станок

1. Корпус станка	- 10 л.
2. Станина	- 3 л.
3. Вал-шестерня №1	- 3 л.
4. Вал-шестерня №2	- 3 л.
5. Втулка	- 6 л.
6. Рейка	- 2 л.
7. Гильза №1	- 5 л.
8. Гильза №2	- 2 л.
9. Гайка №1	- 2 л.
10. Шпиндель	- 7 л.
11. Пиноль	- 5 л.
12. Гайка №2	- 2 л.
13. Шкив №1	- 5 л.
14. Шкив №2	- 5 л.

Итого: - 60 л.

II. Тиски слесарные

1. Основание	- 3 л.
2. Ходовой винт	- 5 л.
3. Подвижная губка	- 5 л.
4. Неподвижная губка	- 5 л.
5. Гайка ходового винта	- 2 л.

Итого: - 20 л.

ВСЕГО: - 80 л.

Менеджер
У Мью Минт

Специалист В/О "Техноэкспорт"
Инженер по обработке металлов
резанием

И.Сергиенко

Перечень

образцов конечной продукции и технологической оснастки, изготовленной в период выполнения работ по контракту.

А. Перечень образцов конечной продукции.

- | | |
|--|---------------|
| 1. Струбцина | - 1 шт. |
| 2. Тиски слесарные | - 1 шт. |
| 3. Кувалды (7 типоразмеров) | - 14 шт. |
| 4. Отвертки (3 типоразмера) | - 7 шт. |
| 5. Станок настольный сверлильный | - 1 шт. |
| 6. Пресс винтовой | - 1 шт. |
| 7. Стол сварщика | - 2 шт. |
| 8. Стул сварщика | - 2 шт. |
| 9. Штамп совмещенный | - 1 шт. |
| 10. Штамп разделительный | - 1 шт. |
| 11. Штамп дыропробивной | - 1 шт. |
| 12. Штамп вытяжной | - 1 шт. |
| 13. Стамески (2 типоразмера) | - 4 шт. |
| 14. Молотки (5 типоразмеров) | - 10 шт. |
| 15. Намоточный станок | - 1 шт. |
| 16. Кран-балка для сварочной машины | - 1 шт. |
| 17. Кран-балка для индукционных печей | - 1 шт. |
| 18. Ванны для термообработки | - 2 шт. |
| 19. Токарный деревообрабатывающий станок | - 1 шт. |
| 20. Гаечные ключи с открытым зевом | - 7 типоразм. |
| 21. Ковши разливочные | - 3 типоразм. |
| 22. Тележка ручная | - 4 шт. |
| 23. Разводной ключ | - 1 шт. |
| 24. Трансформатор | - 2 шт. |

Б. Перечень технологической оснастки и приспособлений.

- | | |
|---|---------------|
| 1. Тумбочка пристаночная | - 30 шт. |
| 2. Небольшой стальной шкаф | - 2 шт. |
| 3. Опора для нагружающего устройства | - 1 шт. |
| 4. Клещи кузнечные (3 типоразмера) | - 6 шт. |
| 5. Плита подмодельная | - 2 шт. |
| 6. Опока | - 20 шт. |
| 7. Приспособление для расточки корпуса электродвигателя под крышки | - 1 шт. |
| 8. Приспособление для шлифовки шпинделей настольных токарных станков | - 1 шт. |
| 9. Стол рабочий к прессу гидравлическому | - 1 шт. |
| 10. Приспособление для прокатки медных прутков на фрезерном станке | - 1 шт. |
| 11. Приспособление для установки плашек, метчиков и разверток в заднюю бабку токарного станка | - 1 шт. |
| 12. Приспособление для вырезки деталей по окружности газовым резаком | - 1 шт. |
| 13. Специальная оправка для расточки корпуса передней бабки токарного станка под подшипники | - 1 шт. |
| 14. Приспособление для обточки пластин статора электродвигателя | - 1 шт. |
| 15. Специальная оправка для нарезания зубьев зубчатых колес на фрезерном станке | - 3 типоразм. |
| 16. Приспособление для сборки и обработки пластин статора и ротора | - 1 шт. |
| 17. Приспособление для намотки магнитопровода | - 1 шт. |

