

АО "САМАРСКИЙ ЗАВОД "ЭЛЕКТРОЦИТ"

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

Е.П. Половинкин

" ____ " _____ 1996 г.

УСТАНОВКА СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ 35 кВ
МОЩНОСТЬЮ ДО 10000 кВА
НА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯХ С МАСЛОПРИЕМНИКОМ БЕЗ
СЛИВА МАСЛА ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Экспресс-информация

ТИ - 054 - 96

1996

**УСТАНОВКА СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ 35кВ
МОЩНОСТЬЮ ДО 10000 кВА НА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯХ С МАСЛОПРИЕМНИКОМ
БЕЗ СЛИВА МАСЛА ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

Данный вариант установки силового трансформатора разработан в соответствии с требованиями ПУЭ 4.2.70 § 3 (нумерация разделов ПУЭ по изданию 6) по изготовлению маслоприемника без слива масла для трансформаторов мощностью до 10000 кВА, инструкции по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий. РД 34.49.101-87 (п.441) для варианта маслоприемника без сплошной засыпки огнезащитного слоя щебня, типовым материалам для проектирования понижающих трансформаторных подстанций напряжением до 35 кВ с мощностью трансформаторов до 6300 кВА 407-03-450.87 проектного института "Сельэнергопроект".

Данный вариант установки силовых трансформаторов рекомендуется использовать в быстромонтируемых (передвижных) понижающих подстанциях блочного типа на санном основании, которые применяются для энергоснабжения буровых установок нефтяной и газовой промышленности, карьеров, строительных организаций и других промышленных объектов, где требуется быстрая установка, перестановка и перемещение высоковольтных источников питания, а также в районах вечной мерзлоты.

Данный вариант установки силовых трансформаторов позволяет уменьшить до минимума производство земляных и строительных работ. Исключает строительство стационарных маслоприемников и маслобункеров. В зависимости от типа и параметров грунта достаточно горизонтальной планировки площадки под силовую трансформатор совместно с площадкой для всей подстанции.

Графические изображения установки показаны на рис.1, 2, и 3.

Опорные металлоконструкции и маслоприемные емкости поставляются из завода-изготовителя в готовом для монтажа виде. Параметры маслоприемника обеспечивают требуемые габариты ПУЭ от крайних точек силового трансформатора и прием полного объема масла от силового трансформатора 35 кВ мощностью до 10 000 кВА.

Данный вариант установки силового трансформатора полностью

Перв. примен.
Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.					Лит.	Лист	Листов
Проб.						2	11
Н.контр.							
Утв.							

соответствует экологическим требованиям защиты окружающей среды.

Маслоприемник представляет собой металлическую емкость, состоящую из двух отсеков, разделенных между собой глухими перегородками и решетками.

Глухие перегородки установлены внахлест друг над другом. Верхние перегородки установлены с наклоном 8° в сторону решетки для стока туда масла. Нижние перегородки установлены горизонтально на уровне решеток. Для изготовления маслоприемника использованы стальные листы толщиной 4 мм и более. По концам емкостей около дна предусмотрены сливные отверстия, которые оставляются открытыми при транспортировании из завода-изготовителя, чтобы в емкостях не собралась дождевая вода. После монтажа эти отверстия должны быть заглушены.

Верхний отсек, открытый, около решеток имеет борта высотой 250 мм и служит маслоприемником; нижний отсек, закрытый, служит маслобункером и обеспечивает прием полного объема масла силового трансформатора.

В открытом отсеке над решетками, сквозь которые масло стекает в маслоприемник, укладывается пламягасящий слой из промытого непористого щебня или гравия крупностью $30 \div 50$ мм, толщиной 250 мм. Толщина слоя щебня на глухих перегородках меньше, и он служит не как пламягасящий слой, а как теплоизоляционный слой, минимальная толщина составляет 100 мм, потребность – 2 м³ для каждой емкости, всего – 4 м³.

На верхних перегородках по концам маслоприемника имеются люки для контроля наличия воды (масла) и возможности откачивания его переносным насосным агрегатом.

Маслоприемник состоит из двух металлических емкостей заводского изготовления. Емкости над уровнем закрытого объема по концам объединены трубами, через которые при заполнении одной емкости масло сливается в другую.

Объем металлической емкости заводского изготовления составляет:

- закрытый объем $V_{закр.} = 3,87$ м³;
- открытый объем $V_{откр.} = 2,85$ м³;
- общий объем $V_{общ.} = 6,72$ м³.

Объем всего маслоприемника составляет:

- закрытый объем (маслобункер) $V_{м.б.закр.} = 7,74$ м³;
- открытый объем (маслоприемник) $V_{м.пр.откр.} = 5,7$ м³;
- общий объем (маслоприемник) $V_{м.пр.общ.} = 13,44$ м³.

Металлические емкости маслоприемника прикладываются вплотную к

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Лист
3

опорной металлоконструкции, выполненной в виде саней, на которые установлен силовой трансформатор. Сани собираются из двух металлических опорных балок, соединенных между собой тремя траверсами и жесткой рамой, на которой болтами закрепляется силовой трансформатор.

Опорная поверхность балок на грунт составляет:

$S_{оп.б.} = 15900$ кв.см. при длине 530 см, ширине 30 см.

Общая опорная поверхность балок на грунт составляет :

$S_{общ.} = 15900 \times 2 = 31800$ кв.см.

Удельное расчетное давление на грунт для основных типов силовых трансформаторов дано в таблице. В таблице дано также давление на грунт при использовании дополнительных опорных поверхностей, например из железобетонных плит. В таблице приведены основные типы плит и стоек, используемые в подстанционном строительстве.

Расчет удельного давления производится по формуле:

$P_{тр.} + P_{мк.} + P_{ж.б.}$

$$\Delta P = \frac{P_{тр.} + P_{мк.} + P_{ж.б.}}{S_{оп.б.} + S_{ж.б.} - S_{оп.б./ж.б.}}, \text{ где}$$

ΔP – удельное давление на грунт, кг/см²;

$P_{тр.}$ – общий вес трансформатора (см. таблицу) согласно каталогу "Информэнерго", кг;

$P_{мк.}$ – 2000 кг, вес металлоконструкции саней;

$P_{ж.б.}$ – см. табл. – вес дополнительных железобетонных плит или стоек, кг;

$S_{оп.б.}$ – 530x30x2=31800 кв.см. – опорная поверхность балок саней на грунт, см²;

$S_{ж.б.}$ – опорная поверхность железобетонных стоек(плит) на грунт, см²;

$S_{оп.б./ж.б.}$ – см. табл. – опорная поверхность балок, соприкасающихся с железобетонными стойками (плитами), кв. см.;

В зависимости от типа грунта и допускаемого на него давления (см табл.) производится подготовка площадки под трансформатор. Если давление на грунт от силового трансформатора больше допустимого на конкретный грунт, то по осям установки домкратов вровень поверхности планировки, поперек опорных балок в грунт заделать железобетонные стойки (например типа УСО) или плиты (например типа НСП) под каждую пару домкратов (см. рис.1). За условную отметку 0.00 принята отметка планировки земли территории подстанции.

Монтаж силового трансформатора производится следующим образом.

На подготовленной площадке под трансформатор, согласно планировке из балок, траверс и рамы заводского изготовителя собрать при помощи

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Изм. Лист
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					4

болтов сани для силового трансформатора. Автокраном установить силовой трансформатор на сани, предварительно сняв катки (каретки) и болтами закрепить к ним.

Если силовой трансформатор выгружен в стороне от площадки подстанции, сани можно собрать около трансформатора, автокраном установить и закрепить к нему трансформатор, затем на санях перетащить трансформатор на место согласно планировке подстанции.

После окончательной установки силового трансформатора на место сбоку к саням приставить маслоприемники. Маслоприемники соединить между собой по обоим концам трубами для возможности перетока масла между емкостями маслоприемника.

Отвязать и снять решетки, снять верхние перегородки. Заглушить транспортные отверстия, насыпать просеяный промытый щебень на горизонтальные внутренние перегородки так, чтобы можно было установить наружные перегородки. Уложить решетки, насыпать наверх промытый непористый щебень или гравий так, чтобы над решетками был слой толщиной 250 мм.

Общая толщина теплоизоляционного слоя, образованного щебнем, насыпанным на внутренние и наружные глухие перегородки, должна быть не менее 100 мм.

На сани установить и закрепить болтами сливные лотки, поставляемые предприятием-изготовителем. Сливные лотки расположены с наклоном в сторону маслоприемных емкостей маслоприемника, чтобы масло стекало с них в маслоприемник без задержки.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дудл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					5

УДЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ НА ГРУНТ

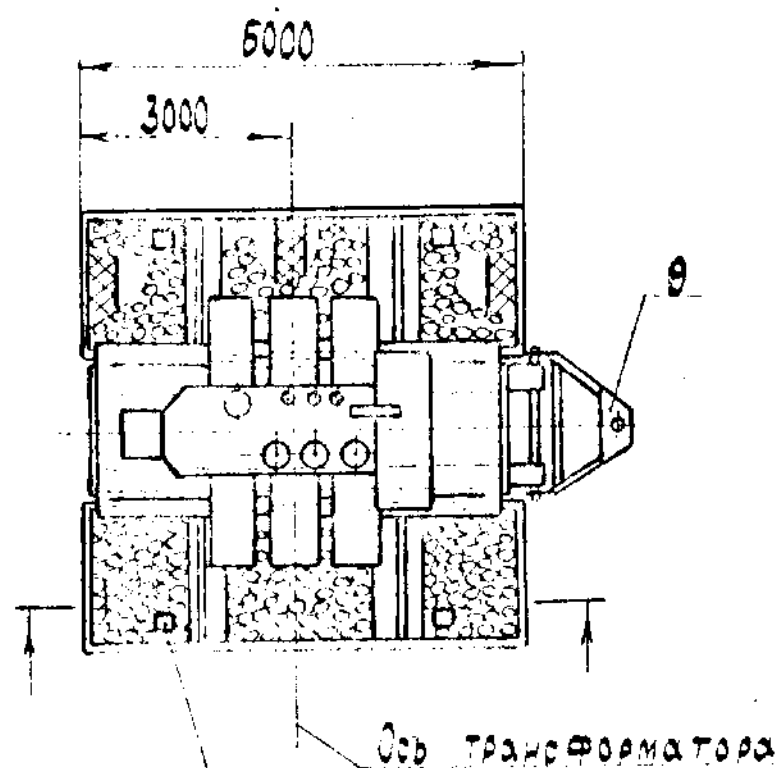
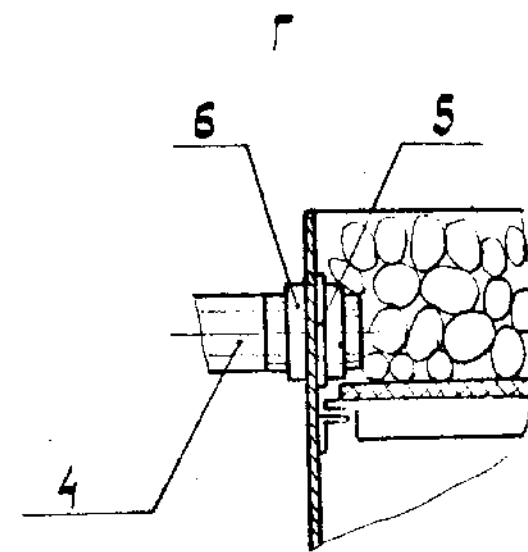
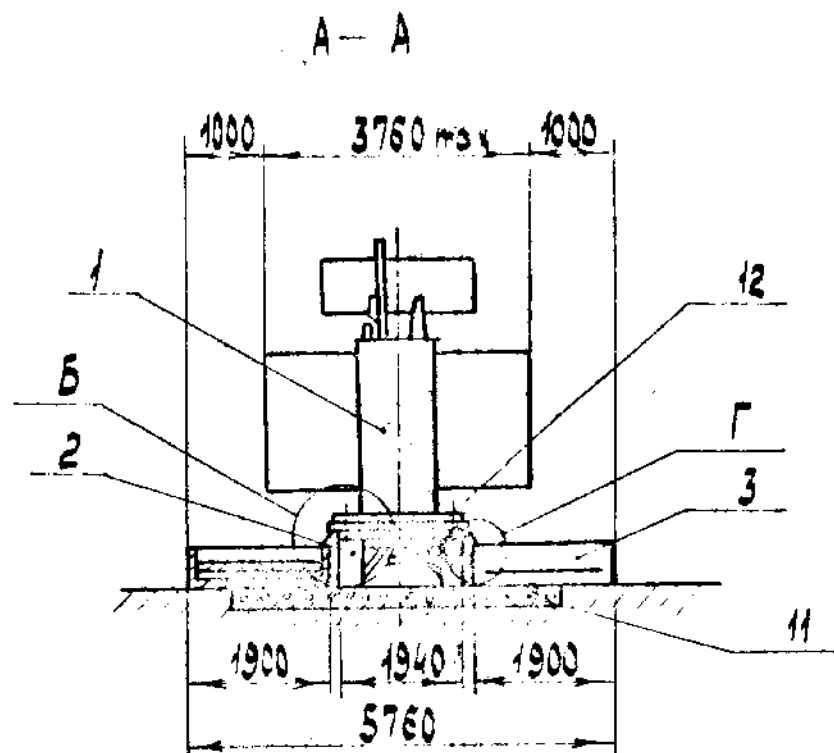
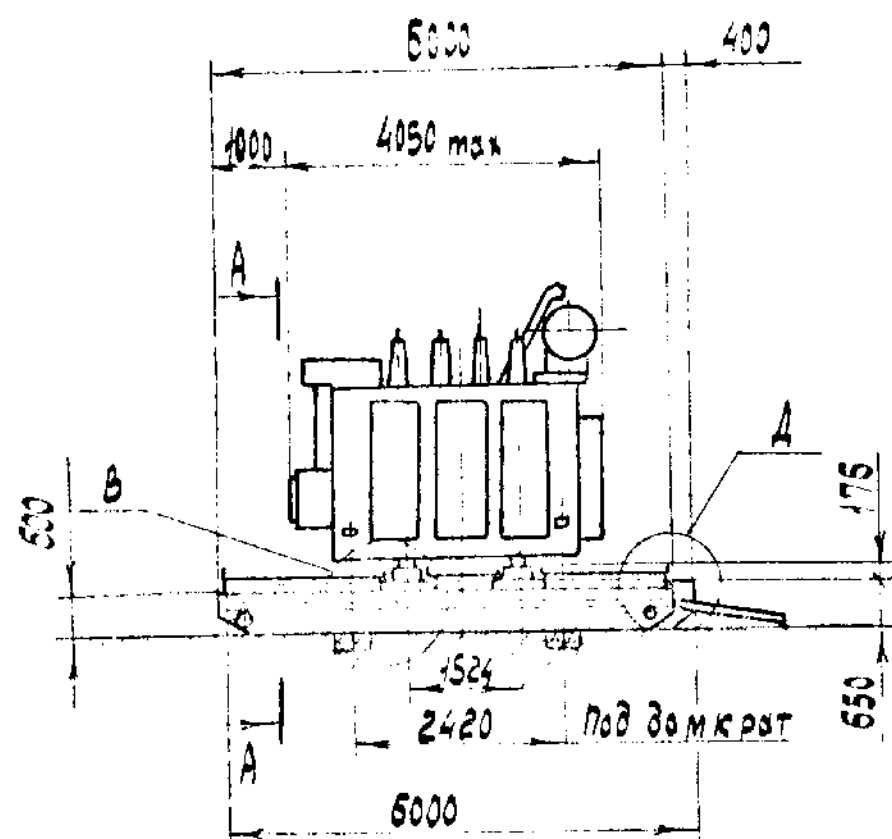
Удельное давление на грунт, кг/см² при:

Тип трансформатора	Вес тр-ра, кг	Вес масла, кг	чистый грунт	УСО-4А=2шт Рж.δ.=1000 кг Сж.δ.=15000 см ² Сош.δ/ж.δ=3000 см ²	УСО-4А=4шт Рж.δ.=2000 кг Сж.δ.=30000 см ² Сош.δ/ж.δ=6000 см ²	НСП-2А=2шт Рж.δ.=4380 кг Сж.δ.=70000 см ² Сош.δ/ж.δ=12000 см ²
ТД 10000/35 (ИУМ.710.645.014ТЗ)	21200	5315	0,73	0,555	0,452	0,306
ТД 10000/35 (ОВБ.301.127.3ТЗ)	21800	5200	0,748	0,566	0,462	0,313
ТМН 6300/35 (ОУМ.300.051 4ТЗ)	19600	6000	0,68	0,516	0,423	0,289
ТМН 4000/35 (УМ-2679 4ТЗ)	16280	4943	0,575	0,44	0,264	0,25
ТМН 2500/35 (УМ-2877 4ТЗ)	12265	4020	0,449	0,349	0,292	0,207
ТМН 1600/35 (ИУМ.714.491.00. 4ТЗ)	9600	3350	0,365	0,288	0,244	0,177
ТМН 1000/35 (ИУМ.714.491.00. 4ТЗ)	8020	2900	0,315	0,252	0,216	0,16

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Лист
6



Люк для контроля
задачи и отточки,
воздуха (масла)

Рис. 1. Установка силовых трансформаторов 35 кв.
мощностью до 10000 кв·А на металлоконструкциях
с маслоприемником без слива масла заводского
изготовления.

1- силовой трансформатор 35 кв мощностью до 10000 кв·А; 2- опорная
металлоконструкция (сани); 3- маслоприемник; 4- труба с внутренним
диаметром 100 мм; 5- прокладка; 6- прижимная гайка; 7- лоток сливной;
8- лоток сливной; 9- дышло съемное универсальное; 10- промытый непористый
щебень (гравий) 30+50 мм; 11- железобетонная стойка (например типа УСО) или
плита (например типа НСП); 12- метизы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ - 054 - 95

Лист
7

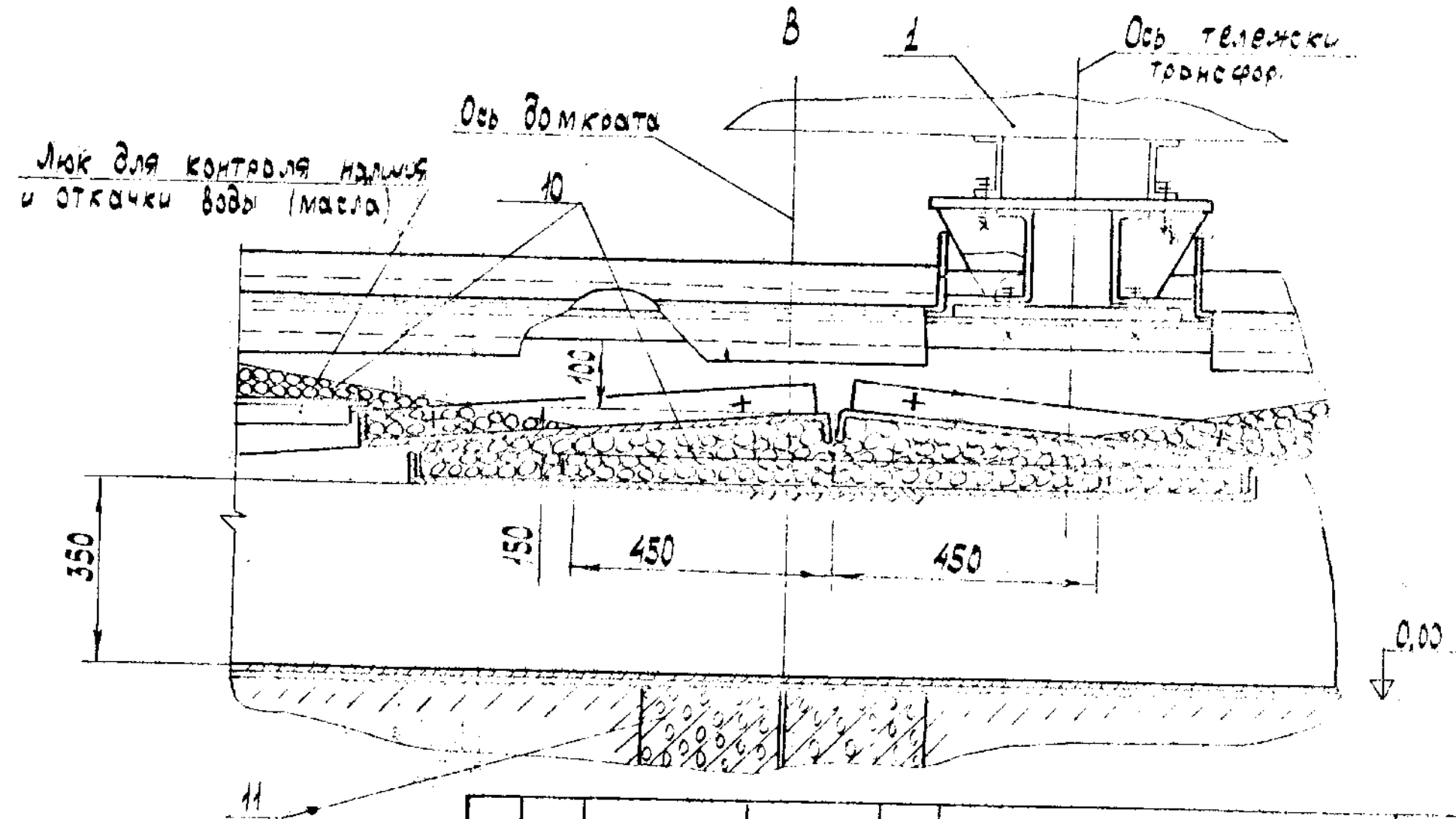
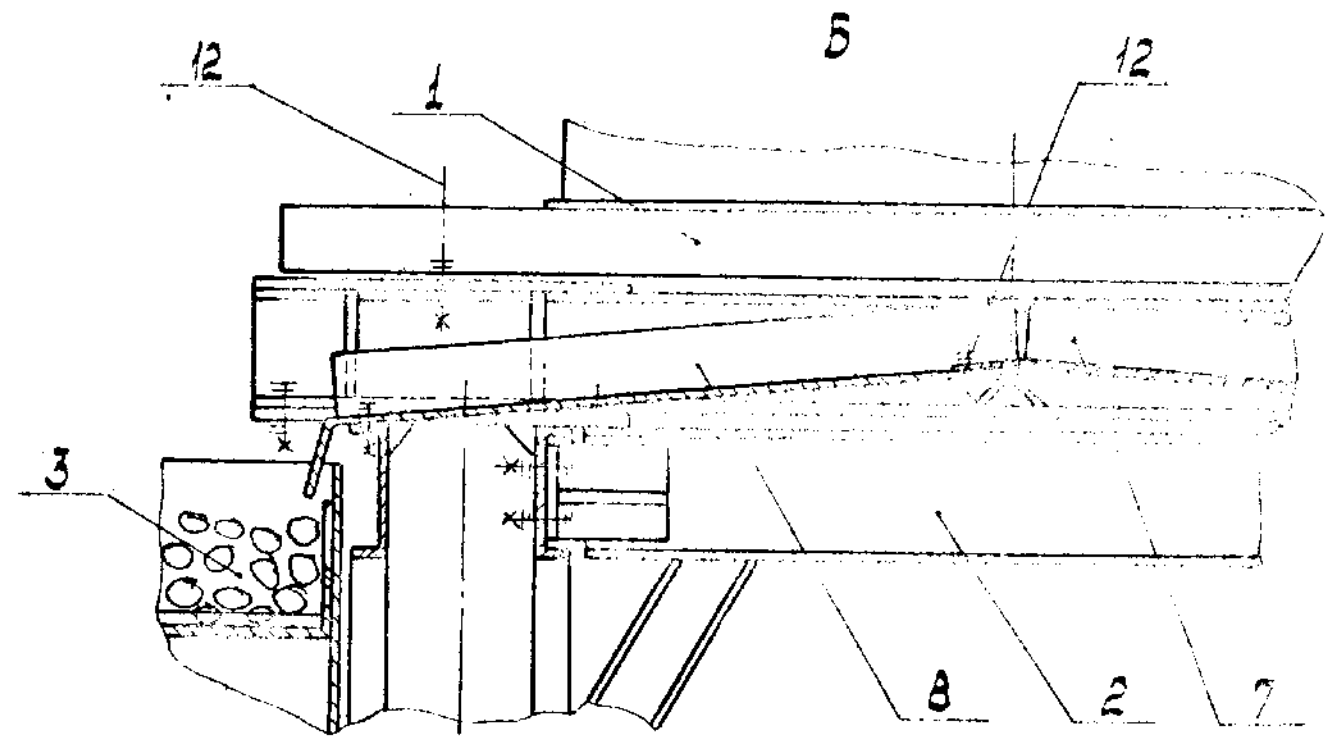
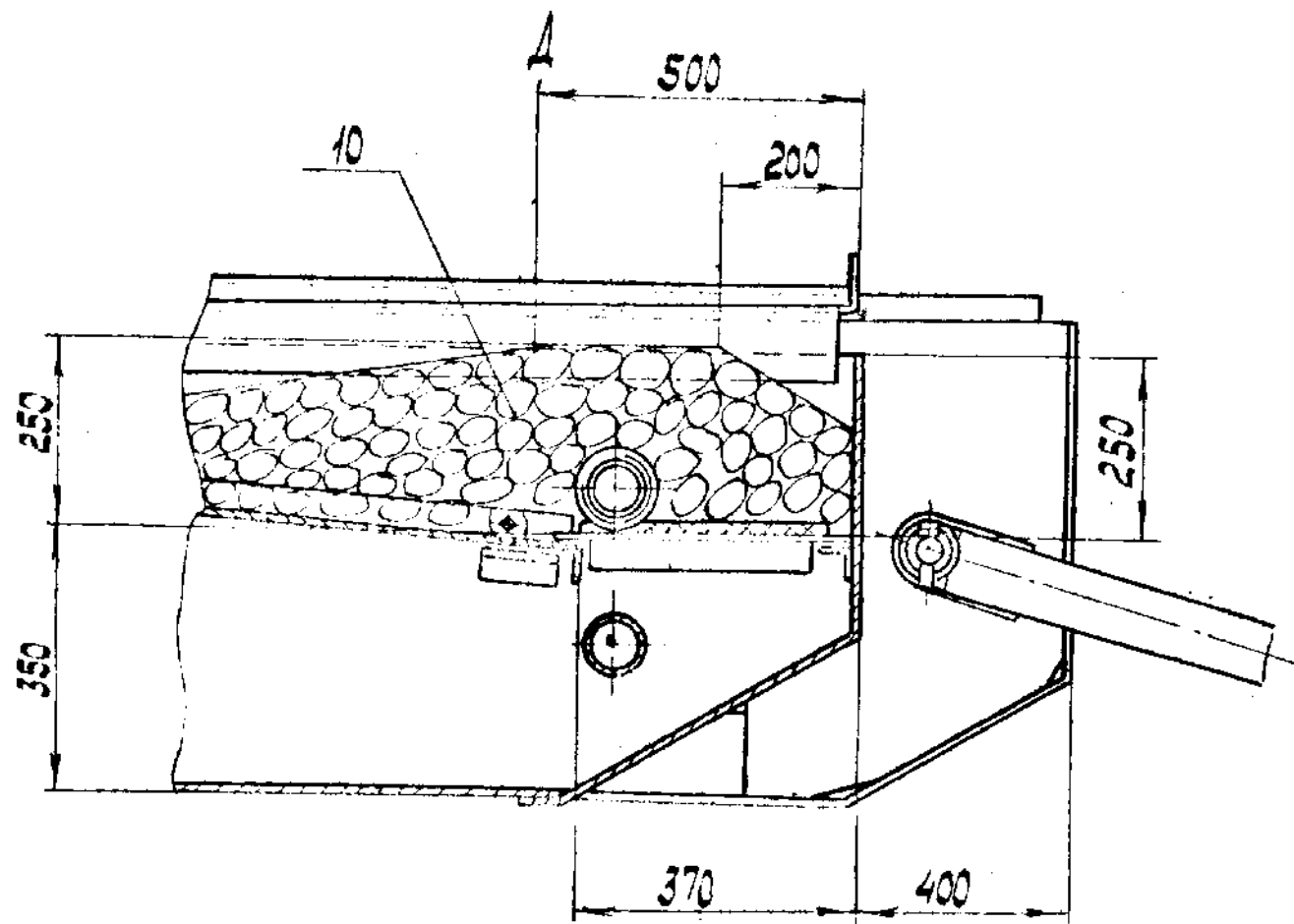


Рис. 1. Продолжение.

Изм. № подл. Подл. и дата Изм. № 3. Подл. и дата Изм. № 2. Подл. и дата Изм. № 1. Подл. и дата

ИЗМ	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТВ-054-96	Лист 8
-----	------	----------	---------	------	-----------	--------

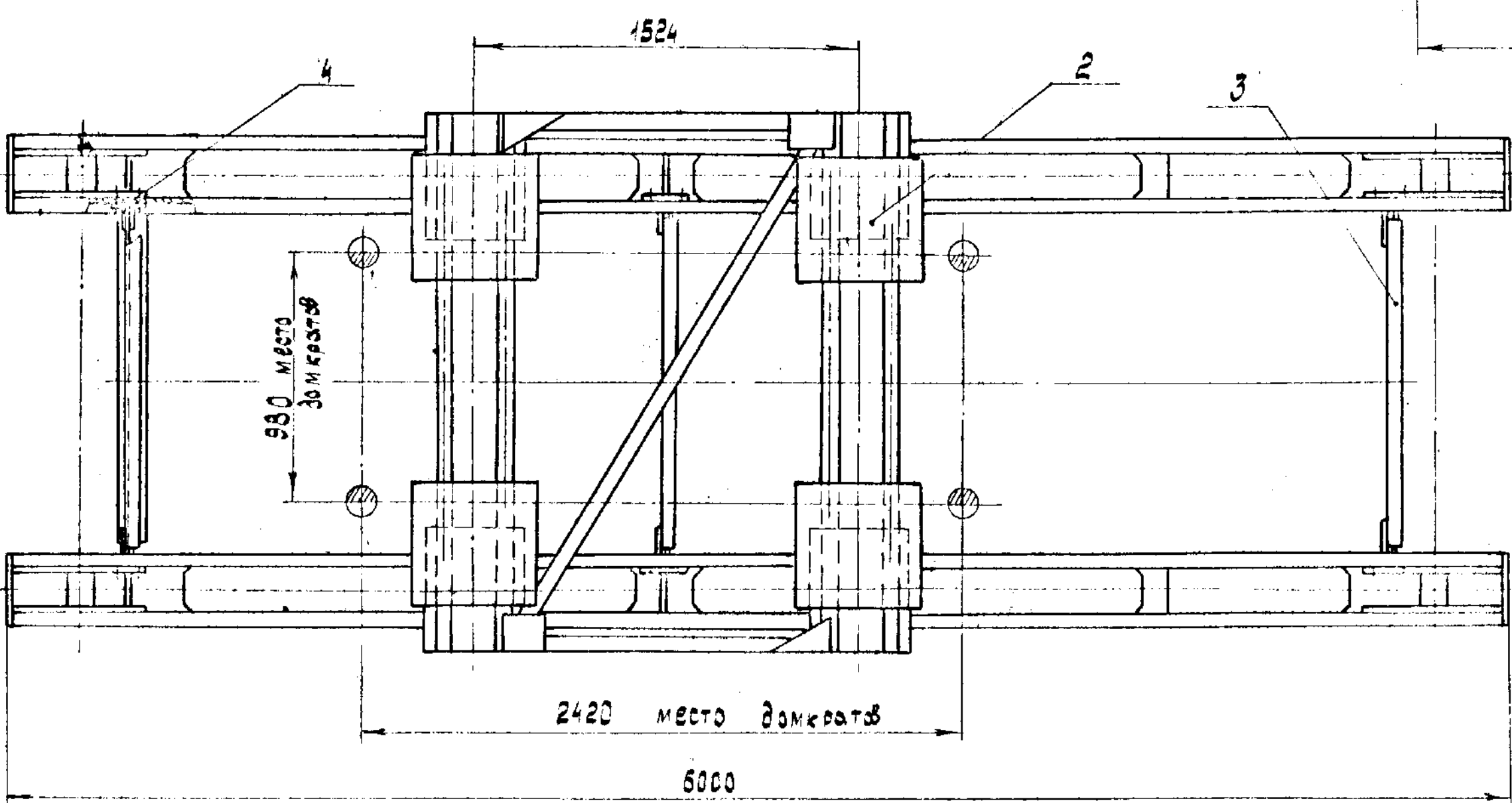
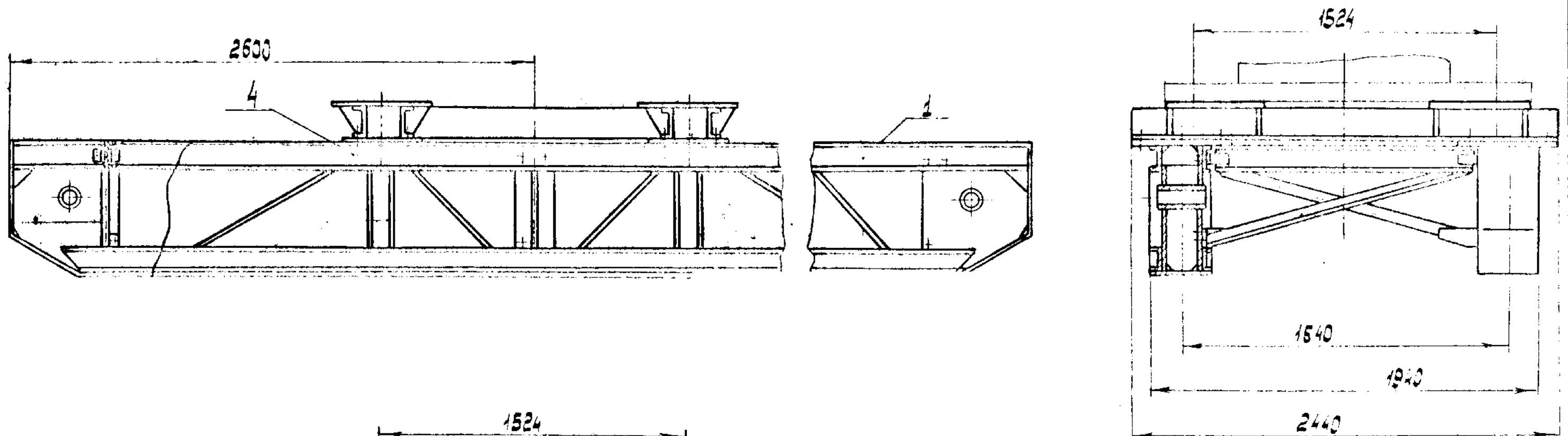


Рис.2. Опорная металло-
конструкция (сэнд)

- 1-опорная балка;
- 2-рама;
- 3-траверса;
- 4-метизы.

Шифр по д. Подп. и д. д. Подп. и д. д. Подп. и д. д. Подп. и д. д.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТЦ — 054 - 96	Лист 9
-----	------	----------	---------	------	---------------	-----------

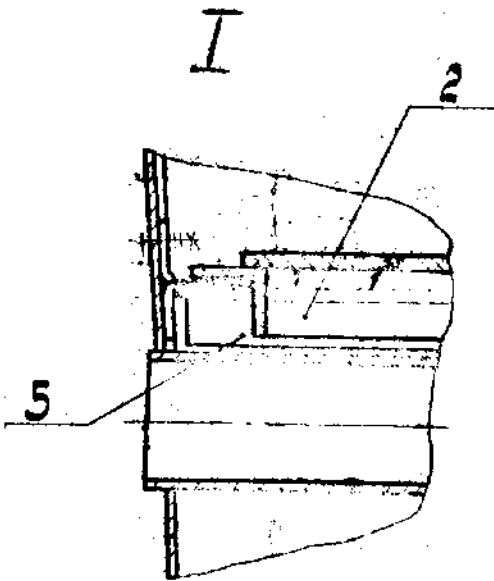
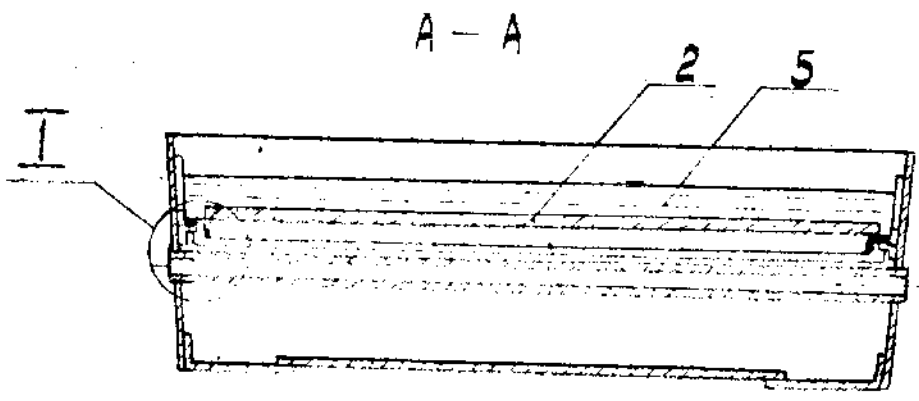
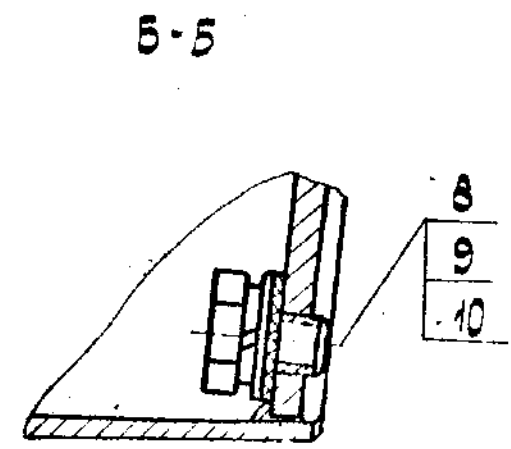
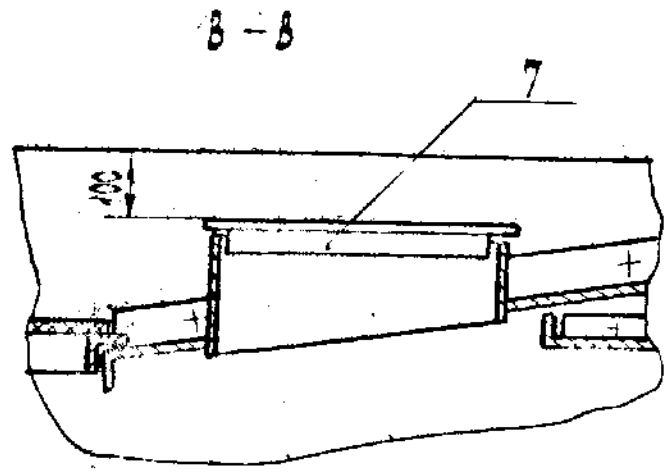
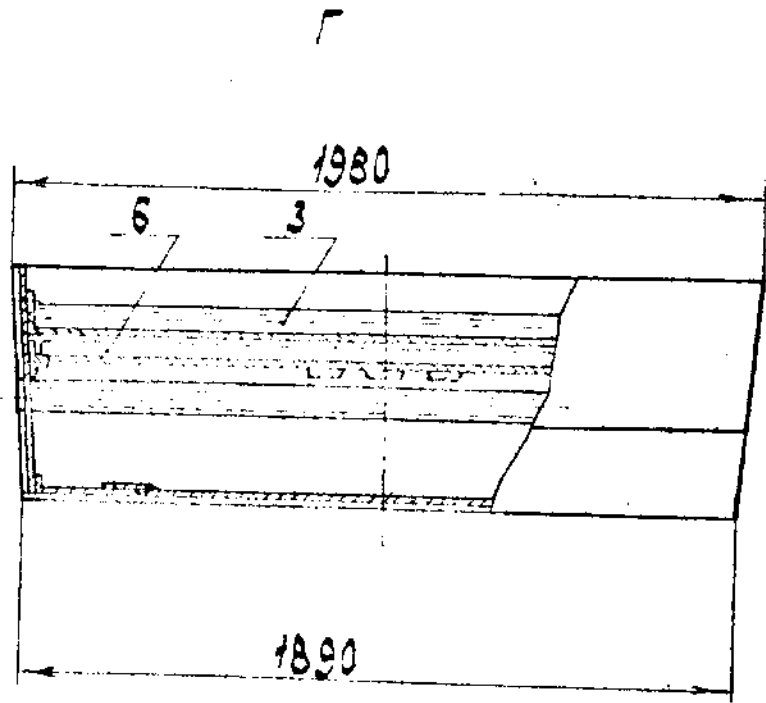


Рис. 3 - продолжение

Ум. № 108. Тодн. у дата
 151 ум. № 19 Ум. № 108. Тодн. у 30