

Министерство образования Российской Федерации

**Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет**

Кафедра технологии строительного производства (ТСП)

**МОНТАЖ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
СТРЕЛОВЫМИ САМОХОДНЫМИ КРАНАМИ**

**Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине
“Технология возведения зданий и сооружений”
для студентов специальностей 290300 - промышленное и гражданское
строительство (ПГС), 290500 – городское строительство и хозяйство (ГС)**

**Санкт-Петербург
1999**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Возведение зданий, сооружений и других объектов строительства допускается только на основе предварительно разработанных решений по организации и технологии производства работ, которые должны быть приняты в проекте организации строительства (ПОС) и проекте производства работ (ППР). Состав и содержание проектных решений и документации в проекте организации строительства и проекте производства работ определяются в зависимости от вида строительства и сложности объекта в соответствии с указаниями СНиП 3.01.01-85 "Организация строительного производства" (М., 1985).

В нашем случае выполняется курсовой проект по разработке технологии возведения одноэтажного производственного здания, проектное решение которого осуществлено на основе унифицированных габаритных схем из сборных железобетонных элементов. На примере составления ППР на монтажные работы по возведению этого здания ставится цель научить студента приемам разработки технологических карт на строительные процессы. Такие карты в общем случае представляют собой комплекс технологических чертежей, расчетов и пояснительной записки с технико-экономическим обоснованием выбора варианта наиболее рационального основного решения по заранее определенному критерию оптимальности.

Методические указания построены таким образом, что их содержание в полной мере соответствует составу пояснительной записки к курсовому проекту "Монтаж строительных конструкций стреловыми самоходными кранами".

В связи с этим при разработке проекта студентам рекомендуется полностью выполнять нижеследующие требования по составу разделов, методам расчета и оформлению материалов, включая наличие всех перечисленных в указаниях заголовков, таблиц, рисунков, пояснений к формулам. Обязательны также такие разделы, как "Введение", "Заключение", "Использованная литература", "Содержание" (с указанием страниц разделов). С особым вниманием следует отнестись к рекомендациям по выполнению графической части проекта и оформлению чертежей (прил. 8).

ВВЕДЕНИЕ

Во введении формулируется цель выполнения работы и приводится краткий перечень предполагаемых к решению вопросов. Производится анализ конструктивных и планировочных особенностей строящегося здания. Обосновываются принципы принятия наиболее эффективных методов монтажных работ по организации процесса монтажа здания в целом, выбору типов монтажных кранов и приемов выполнения отдельных монтажных операций.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1. Исходные данные по заданию

Выписать из задания, которое выдается преподавателем по форме прил. 10 каждому студенту индивидуально, следующие сведения: номер варианта задания; количество и размеры пролетов, количество шагов крайних колонн и др. Исходные данные задания могут быть приняты студентом самостоятельно по последним двум цифрам зачетки, которые служат номером варианта (см. окончание прил. 10) для определения шифра, по цифрам которого из прил. 10 определяются параметры конструкций, грузоподъемность мостового крана, шаг колонн и величина пролета здания. Прочие данные указаны в исходной форме задания прил. 10 в скобках.

1.2. Конструктивные решения здания

На основании данных задания вычертить схему плана здания (см. прил. 10) на отметке $\pm 0,00$ с нанесением и привязкой всех осей и размеров. В середине здания предусмотреть температурный шов, для чего несущие конструкции (колонны и фермы) необходимо сместить относительно поперечной оси на 500 мм.

Далее, также схематично представить поперечный и фрагмент продольного (в пределах 4-6 осей) разрезов здания с нанесением осей, размеров и высотных отметок. Схемы включить в состав пояснительной записки.

Разрезку продольных стен рекомендуется принять с ленточным освещением, расположенным выше цокольной панели и в зоне перемещения тележки мостового крана (см. рисунок на титульном листе задания).

Монтаж фахверковых и других (не упомянутых в задании) конструкций в настоящем курсовом проекте не рассматривается, однако по согласованию преподавателя и студента такое задание может быть выдано (при этом, например, фахверковые колонны для конкретного варианта здания подбираются из справочника типовых железобетонных конструкций, либо назначаются: в плане 400х400 мм, а также длиной, равной соответствующему параметру колонны крайнего ряда из задания (см. прил. 10); стеновые панели фахверковых ограждающих конструкций берутся из прил. 10; в пролетах целесообразно предусмотреть ворота с обоих торцов здания).

1.3. Подсчет количества монтажных элементов

Количество монтажных элементов (конструкций), их габариты и значения массы приводятся по форме табл. 1.1. Знаком + отмечены графы, в которых принята наиболее удобная для дальнейшего использования данных форма подсчета количества тех или иных конструкций.

2. ВЫБОР МЕТОДОВ ВЕДЕНИЯ РАБОТ

2.1. Организация возведения здания

Структура метода возведения зданий из сборных элементов состоит из следующих этапов:

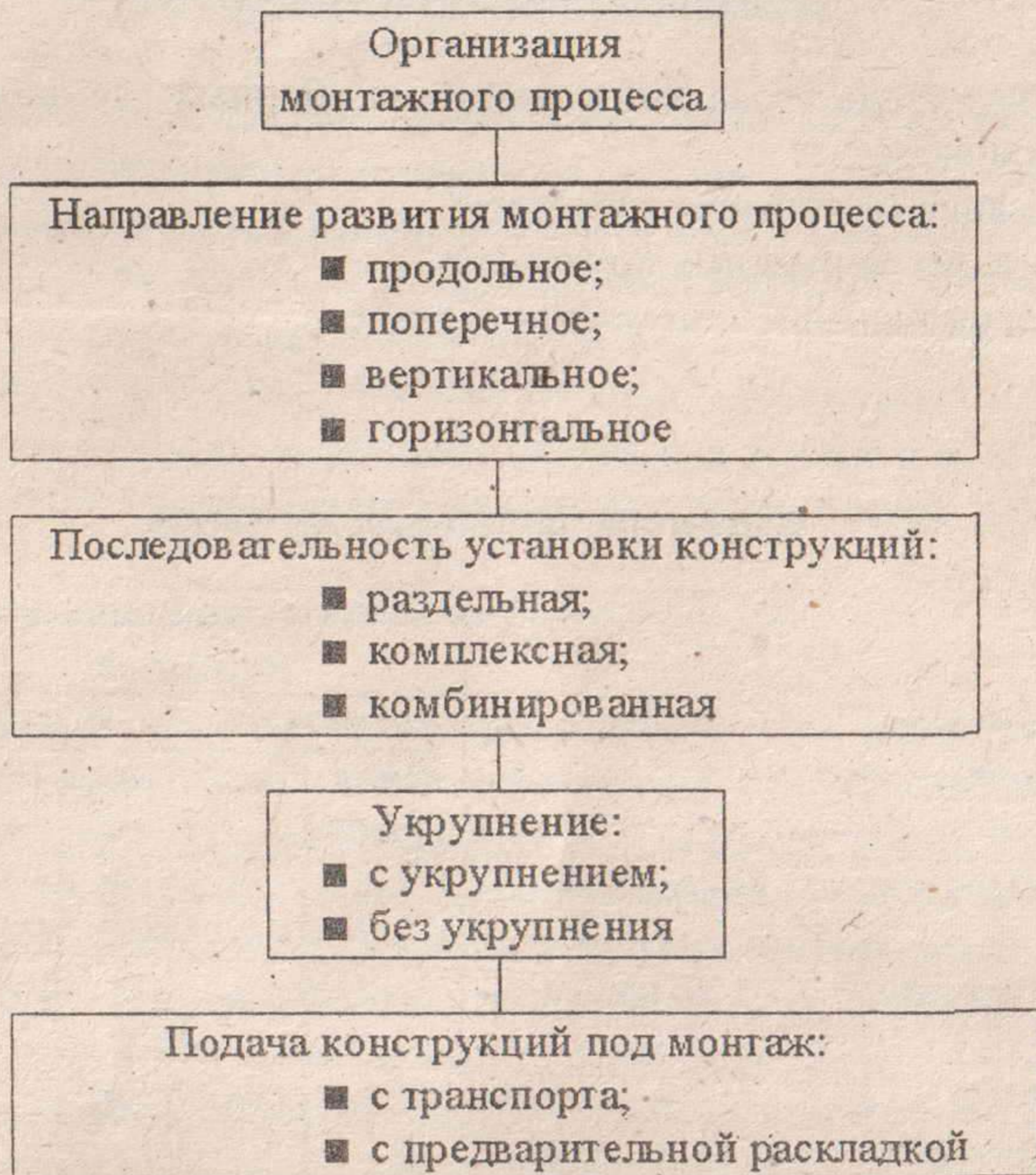
- организация монтажных процессов;
- механизация монтажных процессов;
- приемы выполнения монтажных процессов.

Таблица 1.1

Количество монтажных элементов

Наименование элемента	Эскиз	Количество монтажных элементов				Масса элемента, т
		в пролетах		в осях		
		Один пролет	Всего	Одна ось	Всего	
Колонна крайняя	Из задания	-	-	+	+	+
Колонна средняя	То же	-	-	+	+	+
Колонна фахверковая (по дополнительному заданию)	»	-	-	+	+	+
Подкрановая балка	Из задания $L = 12$ м	-	-	+	+	+
	$L = 6$ м	-	-	+	+	+
Подстропильная ферма	Из задания	-	-	+	+	+
Стропильная ферма	То же	+	+	-	-	+
Плига покрытия	»	+	+	-	-	+
Стеновая панель	»	-	-	+	+	+

Структура организации монтажного процесса приведена на схеме [1].



Продольное развитие монтажного процесса соответствует монтажу конструкций в направлении продольных осей здания, поперечное - в направлении поперечных осей. Каждое из направлений имеет свои достоинства и недостатки. Продольное направление отличают удобство подачи элементов под монтаж, лучшая организация проездов и разворотов, возможность предоставления фронтов работ по пролетам здания.

Поперечное направление развития монтажного процесса имеет преимущества в зданиях с поперечным расположением технологического оборудования при отсутствии мостовых кранов и позволяет осуществлять монтаж плит покрытия ячейками при значительно меньших вылете стрелы и высоте подъема крюка крана.

В данном курсовом проекте применяется продольное направление развития монтажного процесса в связи с наличием подкрановых балок, препятствующих поперечным проходкам кранов при монтаже конструкций покрытия.

Последовательность установки элементов должна обеспечивать устойчивость и геометрическую неизменяемость конструкций в процессе монтажа.

При раздельной последовательности установки однотипных элементов в пределах монтажного участка элементы можно монтировать каждый своим краном.

Достоинства этого способа установки конструкций:

- высокая производительность;
- эффективное использование кранов по грузоподъемности при монтаже каждой конструкции отдельным наиболее рациональным краном;
- упрощение выверки и установки элементов;
- редкая смена оснастки;
- использование поточного метода организации работ.

К недостаткам этого способа можно отнести:

- большое количество проходов;
- задержка в предоставлении фронта последующим строительными работами, а также работам по монтажу технологического оборудования в здании.

При комплексной последовательности выполняется установка конструкций в пределах одной или нескольких ячеек (как правило, одним краном, если его технические характеристики позволяют осуществлять подобный монтаж), образуя при этом жесткую устойчивую систему.

Достоинства данного способа состоят в следующем:

- меньшее количество холостых проходов;
- быстрое освобождение фронта для других работ.

Среди недостатков способа можно отметить:

- частую смену оснастки;
- неэффективное использование грузоподъемности кранов;
- необходимость обеспечения "сухих" швов в конструкциях.

На практике чаще всего используют комбинированный способ установки конструкций, сочетающий элементы раздельной и комплексной установки, который и рекомендуется применять при разработке курсового проекта.

По степени укрупнения в проекте предлагается использовать поэлементную сборку здания из отдельных заводских конструкций без предварительного укрупнения (за исключением стропильных ферм).

Следует иметь в виду, что при подаче конструкций под монтаж с транспортных средств должны быть обеспечены следующие условия:

- ритмичная подача транспорта;
- технологическая последовательность установки элементов;
- готовность конструкций к монтажу;
- готовность мест установки конструкций;
- минимальное количество оснастки;
- запас мелких элементов.

При этом должен быть составлен транспортно-монтажный график, в котором производится разбивка здания на технологические, поставочные и рейсовые

комплекты и указываются сроки их поступления под монтаж. Транспортно-монтажные графики должны находиться одновременно у монтажников, изготовителей конструкций и транспортников.

В связи с большими организационными трудностями монтаж с транспорта не всегда эффективен и применяется редко.

Как правило, конструкции предварительно раскладывают в зоне обслуживания крана в положении, обеспечивающем целостность конструкции и удобство ее строповки: это либо транспортное, либо проектное положение. Колонны с учетом монтажных нагрузок раскладывают на подкладки в плоскости наибольшей жесткости, то есть "на ребро"; фермы и подкрановые балки - в кондукторы; стеновые панели - в кассеты; плиты покрытий - в штабели высотой не более 2,2-2,5 м с прокладками, расположенными друг под другом.

Раскладка конструкций должна позволять монтировать их без изменения вылета стрелы крана, так как манипулировать стрелой с грузом опасно. Подъем конструкции осуществляют полиспастом с крюковой обоймой.

В пояснительной записке следует дать подробное обоснование всех принятых решений по организации монтажного процесса.

2.2. Выбор оснастки

Кроме грузоподъемных кранов, для осуществления монтажных процессов необходимы дополнительная технологическая оснастка, приспособления и оборудование, которые принимаются по данным [2, 3, 4, 5] в зависимости от габаритов и массы конструкций с учетом требований СНиП [9]. Можно также пользоваться данными прил. 1, представляя их по форме табл. 2.1.

Таблица 2.1

Оснастка, приспособления и оборудование, наиболее часто встречающиеся при монтаже сборных железобетонных конструкций

№ п/п	Приспособление	Эскиз	Характеристика			
			приспособления			монтируемой конструкции
			Грузоподъ- емность, т	Масса, кг	Расчетная высота, м	Масса элемента, т
1	2	3	4	5	6	7

2.3. Расчет исходных данных для выбора монтажных кранов

Выбор кранов для возведения зданий и сооружений выполняют в два этапа:

■ определяют техническую возможность применения для монтажа конструкций кранов данного типоразмера с различным ходовым устройством (в соответствии с настоящим п. 2.3);

■ производят экономический расчет и анализируют целесообразность применения кранов (комплекта) с рациональным ходовым устройством, удовлетворяющим условиям строительства, заданному объему и виду работ (в соответствии с разд. 3).

Выбор кранов по техническим характеристикам осуществляется на основе сопоставления объемно-планировочных и конструктивных параметров объекта, а также принятой технологии его возведения с паспортными показателями кранов по грузоподъемности и высоте подъема. При этом исходными данными являются габариты и конфигурация здания; масса, размеры и расположение в здании монтируемых конструкций; метод и технология монтажа; условия производства работ.

Основными расчетными данными для выбора крана, имеющего техническую возможность установить конструкцию определенной массы на проектную отметку, являются монтажная масса конструкции P_m , монтажная высота H_m и вылет крюка крана $L_{кр}$, при котором он способен поднять монтируемый элемент на монтажную высоту.

Монтажная масса конструкции состоит из суммы масс самой конструкции и оснастки, необходимой для осуществления захвата, подъема, временного закрепления конструкции, а также обеспечения безопасности и удобства рабочего места. Поэтому монтажная масса для разных конструкций рассчитывается по различным формулам. Общая формула расчета монтажной массы P_m , т, следующая:

$$P_m = P_э + P_о,$$

где $P_э$ - монтажная масса элементов, входящих в конструкцию как сборочную единицу, т;

$P_о$ - монтажная масса оснастки, т.

$$P_о = P_{стр} + n \cdot P_{расп} + m \cdot P_{рас} + k \cdot P_{лест} + z \cdot P_{м.ст},$$

где $P_{стр}$ - масса строп, траверс и кондукторов, т;

$P_{расп}$ - масса распорок, т;

$P_{рас}$ - масса расчалок, т;

$P_{лест}$ - масса монтажных лестниц, т;

$P_{м.ст}$ - масса монтажных столиков, т;

n, m, k, z - количество соответствующих монтажных элементов, шт.

Распорки n подвешиваются на верхний пояс стропильных ферм для временного крепления последующих ферм (по две - при длине фермы 18 м и по три - при длине 24 м).

Расчалки m используются для расчаливания колонн (по две расчалки - при длине колонны от 6 до 12 м и по четыре - при длине колонны больше 12 м). Колонны длиной до 6 м временно закрепляют клиньями (устанавливаемыми в стакан фундамента) или кондукторами. Расчалки также используются и при монтаже стропильных ферм (по четыре расчалки).

Лестницы k навешиваются на колонны при длине колонн больше 7 м. При длине колонн до 7 м устанавливаются переставные лестницы с монтажными площадками (столиками) и в расчете монтажной массы не учитываются. Лестницы навешиваются также на стропильные фермы для подъема на верхний пояс фермы (по две лестницы).

Монтажные столики z служат для обеспечения рабочих мест монтажников при установке подкрановых балок и стропильных ферм. Соответственно они монтируются вместе с навесными лестницами на колонне (по два - на крайние (у консоли и головы) и по четыре - на средние).

Монтажная высота определяется по отношению к отметке стоянки крана (см. расчетную схему в прил. 2). В нее включаются высота от отметки стоянки крана до проектной отметки установки монтируемой конструкции, высота конструкции, высота строповки в свету (та часть высоты грузозахватного устройства, которая возвышается над монтируемой конструкцией), длина полиспаста с крюковой обоймой (не менее 1 м или в зависимости от возможности, определяемой длиной стрелы), так называемая высота запаса, равная 0,5 м. Последняя учитывает подъем, ориентирование и наводку конструкции на место ее установки на высоте 0,5 м над проектной отметкой.

Монтажная высота H_m , м, для каждого из монтируемых элементов определяется по формуле

$$H_m = H_o + H_{\text{зап}} + H_{\text{эл}} + H_{\text{стр}} + H_{\text{пол}}$$

- где H_o - проектная отметка установки конструкции, м;
 $H_{\text{зап}}$ - запас по высоте; принимаем 0,5 м;
 $H_{\text{эл}}$ - высота элемента, м;
 $H_{\text{стр}}$ - высота строповки, м;
 $H_{\text{пол}}$ - высота полиспаста крана; принимаем 1,0 м.

Вылет крюка крана - это расстояние от оси поворота крана до середины строповки монтируемой конструкции, рассматриваемой в монтажном положении

(см. расчетную схему в прил. 2). Важным моментом при расчете вылета крюка, который должен иметь кран для обеспечения подъема конструкции определенной монтажной массы на расчетную монтажную высоту, является учет расстояния от нижней плоскости стрелы крана до ближайшей выступающей части монтируемой конструкции или уже смонтированной части здания. Величина вылета крюка зависит от расположения крана по отношению к проектному расположению рассматриваемой конструкции и предмонтажной ее раскладки. Рекомендуется располагать кран таким образом, чтобы он мог работать наиболее эффективно, т.е. иметь наименьшие вылет крюка (тогда у него будет наибольшая грузоподъемность), а также углы поворотов (тогда он будет обладать наибольшей производительностью) и т.п.

Вылет крюка $L_{кр}$, м, для каждого из монтируемых элементов определяется по формуле

$$L_{кр} = (A + b/2) \cdot (H_m - H_{ш}) / (H_{пол} + H_{стр}) + c,$$

- где $L_{кр}$ - вылет крюка крана, м;
 A - запас; принимаем 0,5 м;
 b - ширина элемента со стороны стоянки крана, м;
 H_m - монтажная высота элемента, м;
 $H_{ш}$ - высота шарнира крана; принимаем 1,0 м;
 $H_{пол}$ - высота полиспаста крана; принимаем 1,0 м;
 $H_{стр}$ - высота строповки элемента, м;
 c - расстояние от оси крана до шарнира; принимаем 1,0 м.

При монтаже сборных элементов, устанавливаемых ниже уровня стоянки крана, расположенного вблизи неукрепленного откоса выемки (рис. 6, прил. 2), требуемый расчетный вылет крюка определяется по формуле, м,

$$L_{кр} = d/2 + f + 0,5 + e,$$

- где $L_{кр}$ - вылет крюка крана, м;
 d - расстояние между крайними опорными точками крана в направлении, перпендикулярном бровке откоса выемки; принимаем 6,0 м;
 f - расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры крана, определяемое по табл. 3 СНиП III-4-80 [9], либо по табл. 1 (прил. 2), м;
 e - расстояние от вертикали, проходящей через ось крюка в момент установки элемента, до выступающих со стороны крана частей здания, м.

2.4. Выбор грузоподъемных кранов

Выбор кранов для монтажа конструкций рекомендуется производить, используя номограммы, показывающие зависимость грузоподъемности кранов и высоты подъема его крюка от вылета последнего, ориентируясь на данные прил. 3. Такие номограммы можно найти в справочнике [6] или других подобных изданиях.

Для каждой конструкции необходимо подобрать такой кран, который на определенном для данной конструкции вылете крюка имеет наиболее близкие к расчетным (для этой же конструкции) характеристикам (монтажной массе и монтажной высоте) величину грузоподъемности и высоту подъема крюка, при этом рассматриваются стрелы различной длины, а также без гуська и с гуськом.

Для монтажа одной и той же конструкции можно подобрать по техническим характеристикам несколько типов кранов, что позволит при экономическом сравнении выбрать наиболее рациональный.

Оформление выбора крана по техническим характеристикам следует производить в виде табл. 2.2, в которой $L_{стр}$ - длина стрелы подобранного крана (по справочнику [6] или прил. 3).

Таблица 2.2

Краны для монтажа конструкций

Конструкция	P_m, T	H_m, M	$L_{кр}, M$	Марка монтажного крана	$L_{стр}, M$
1	2	3	4	5	6

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

3.1. Подсчет затрат труда и машинного времени

Ведомость затрат труда и машинного времени представляется в форме табл. 3.1; перечень работ - см. прил. 5. Следует учесть, что описание работ должно полностью перечислять все условия, от которых зависит выбор нормы времени $N_{вр}$ по ЕНиР [11, 12] (при выполнении курсового проекта можно пользоваться также данными прил. 6). Особое внимание следует обратить на единицу измерения, на которую рассчитана эта норма.

Рекомендуется заполнять таблицу в следующем порядке:

- выписать номер параграфа из ЕНиР;
- произвести описание работ, учитывая при этом название параграфа и условия, по которым выбрана норма времени;
- выписать единицу измерения, на которую рассчитана $N_{вр}$;
- выписать состав рекомендуемого в ЕНиР звена;
- выписать $N_{вр}$ - для машиниста (если это механизированный процесс без

звена рабочих), рабочих и машиниста (если машина со звеном), рабочих (если процесс ручной);

■ проставить количество единиц измерения в соответствии с объемом работ.

Расчет затрат труда (трудоемкости) Q , чел.-дн., на весь объем работ производится по формуле

$$Q = N_{вр} \cdot V/8,$$

где $N_{вр}$ - затраты труда на единицу по ЕНиР, чел.-ч;

V - объем работ, в единицах, на которые приводится норма времени;

8 - количество часов в рабочей смене, ч.

Определение затрат труда и машинного времени, требующегося для монтажа здания, необходимо для выбора наиболее рационального комплекта монтажных машин, расчета комплексных бригад и составления календарного плана.

Для возможности сравнения вариантов комплектов кранов уже на этапе составления ведомости затрат труда можно произвести расчет количества машино-смен, необходимого по нормам для монтажа конструкций краном, по формуле

$$M_n = Q_p / N_p = Q_m / N_m,$$

где M_n - количество машино-смен;

Q_p - трудоемкость работ монтажников (табл.3.1), чел.-дн.;

N_p - количество монтажников (по ЕНиР), чел.;

Q_m - трудоемкость работ машиниста (табл.3.1), чел.-дн.;

N_m - количество машинистов (по ЕНиР), чел.

Если две цифры, полученные по формуле, не совпадают, то количество машино-смен определяется по работе монтажников (см. прил. ЕНиР [11]).

Таблица 3.1

Ведомость затрат труда и машинного времени

№ п/п	Е Н и Р	Наименование работ	Объем работ		$N_{вр}$, чел.-ч		Q - затраты труда, чел.-дн.			Состав звена по ЕНиР	M_n - к-во машино-смен
			Ед. изм.	Кол-во единиц	рабочих	машинистов	рабочих. Формула к5 x жк6/8	машинистов. Формула к5 .к7/8	Общ. трудоемкость. Формула к8+к9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

3.2. Сравнение комплектов кранов

Выбор вариантов комплектов монтажных машин для сравнения и определения наиболее эффективного по какому-либо критерию может быть выполнен разными способами. Для сравнения должно быть не меньше двух комплектов (например, первый комплект - один кран монтирует все конструкции, второй - два или три крана монтируют разные конструкции и т.п.).

Наиболее распространенным критерием эффективности одного из комплектов машин по сравнению с другими являются приведенные затраты $\Pi_{р.з}$, р., в которых помимо стоимости монтажных работ, выполняемых этим комплектом, учитывается экономический эффект от окупаемости комплекта в течение определенного времени.

$$\Pi_{р.з} = C_{мр} + 0,15 \sum K_{инв} T_o / 400,$$

- где $C_{мр}$ - стоимость монтажных работ, р.;
- 0,15 - коэффициент эффективности по отрасли;
- $K_{инв}$ - инвентарная стоимость машины, р.;
- T_o - время работы n -й машины на объекте, см;
- 400 - среднестатистическое количество смен работы машины в году.

В свою очередь, $C_{мр}$, р., для каждого комплекта машин рассчитывается по формуле

$$C_{мр} = 1,08 (C_{ед} + \sum C_{маш-см} T_o) + 1,5 \sum Z_{шт},$$

- где 1,08 - коэффициент, учитывающий накладные расходы на обеспечение административно-хозяйственного руководства, мелкий инвентарь, используемый при организации работы комплекта машин;
- $C_{ед}$ - единовременные расходы на дополнительные работы (устройство подкрановых путей, временных дорог, ограждений, освещения и т.п.), р. В нашем проекте их можно принять равными 2 % от прямых затрат, т.е. от стоимости работы комплекта машин $\sum C_{маш-см} T_o$;
- $C_{маш-см}$ - стоимость машино-смены n -й машины, р.;
- $Z_{шт}$ - заработная плата рабочих монтажного звена, работающего с n -й машиной комплекта, р.

Стоимость машино-смены n -й грузоподъемной машины для расчета можно взять среднестатистическую или подсчитанную с учетом времени работы этой машины на данном объекте. В курсовом проекте рекомендуется рассчитать фактическую стоимость машино-смены, р., по формуле

$$C_{\text{маш.-см}} = E/T_0 + \Gamma/400 + C_3,$$

- где E - единовременные затраты на транспортирование машин на объект, их монтаж и демонтаж, р.;
- Γ - годовые затраты на амортизационные отчисления, р.;
- C_3 - эксплуатационные расходы на обслуживание машин, р.

Для грузоподъемных кранов названные величины могут быть определены по справочной литературе и по прил. 4. Для удобства использования получаемые данные необходимо свести в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Исходные данные для расчета стоимости машино-смены ($C_{\text{маш.-см}}$)

Тип крана	E , р.	Γ , р.	C_3 , р.	$K_{\text{инв.}}$, р.
1	2	3	4	5

Суммарная заработная плата $\Sigma Z_{\text{пл}}$, р., определяется по формуле

$$\Sigma Z_{\text{пл}} = \Sigma Q C_1 K_T,$$

- где Q - трудоемкость монтажа конструкций, осуществляемого работающим звеном, чел.-дн. (по данным табл. 3.1);
- C_1 - тарифная ставка рабочего первого разряда (табл. 3.3), р./дн.;
- K_T - средний тарифный коэффициент, определяемый (для монтажного звена по ЕНиР и тарифной сетке из общей части ЕНиР) по формуле $K_T = \Sigma K_n N_n / \Sigma N_n$ где N_n - количество рабочих n -го разряда; K_n - тарифный коэффициент n -го разряда (см. табл. 3.3).

Тарифные ставки и коэффициенты

Наименование показателей	Разряды					
	I	II	III	IV	V	VI
Тарифные ставки, р./дн.	4,72	5,12	5,60	6,32	7,28	8,48
Тарифные коэффициенты	1,00	1,08	1,19	1,34	1,54	1,79

Наиболее эффективным будем считать комплект машин с наименьшими приведенными затратами ($P_{p,z} \rightarrow \min$). Необходимо отметить, что выбранный оптимальный комплект машин определяет лишь марки кранов. Количество же машин, используемых на объекте, будет зависеть от заложенных в календарный график методов организации монтажа отдельных конструкций во времени и пространстве в общем процессе возведения здания. При этом различают три основных метода: последовательный (конструкции возводятся последовательно, без совмещения во времени отдельно взятых процессов), параллельный (когда одновременно на разных захватках осуществляются однородные процессы – например, монтаж колонн) и поточный (при котором на разных захватках в какой-то конкретно взятый момент времени осуществляется совмещение разнородных процессов – например, на одной захватке выполняется монтаж колонн, на другой - монтаж подкрановых балок, а на третьей - монтаж ферм и плит покрытий). Выбор методов организации монтажа осуществляется, в том числе и с учетом данного расчета определения оптимального варианта комплекта кранов.

3.3. Расчет состава комплексной бригады

Строительные процессы, в том числе и монтаж строительных конструкций, как правило, состоят из нескольких операций, выполняемых исполнителями различного профиля и квалификации (например, монтажниками, сварщиками, плотниками, бетонщиками, выполняющими работы по заделке стыков, изолирующими и т.д.). Работу исполнителей можно организовать отдельными звеньями и совместить ее во времени и пространстве, используя теорию организации строительных потоков с составлением календарного плана. Однако в строительстве за наименьшую единицу времени планирования принята смена, и не всегда возможно по технологическим и другим причинам выделить рабочее место для отдельного звена на смену. Составляются и почасовые графики, но соблюсти их на практике очень сложно, поэтому чаще всего организуются комплексные бригады из исполнителей различного профиля.

В курсовом проекте для каждого монтажного крана, вошедшего в комплект, необходимо сформировать отдельную комплексную бригаду.

Основные правила формирования комплексных бригад следующие:

- все рабочие в бригаде работают одинаковое или кратное количество смен;
- время работы бригады определяется по времени работы ведущего звена (ведущее звено определяется в каждом строительном процессе по-разному);
- в бригаде предусматривается совмещение специальностей (например, плотник-бетонщик, монтажник-сварщик и т.п.).

В монтажном процессе ведущим звеном являются монтажники, и по времени их работы (количеству машино-смен) устанавливается время работы сварщиков, бетонщиков и др.

В случае, когда n -й монтажный кран устанавливает несколько различных конструкций с различными звеньями по ЕНиР, расчет комплексной бригады начинается с расчета состава среднего монтажного звена $N_{\text{монт}}$, чел., по формуле

$$N_{\text{монт}} = \sum Q_n / \sum M_n,$$

где $\sum Q_n$ - суммарная трудоемкость работы монтажников при установке всех конструкций, монтируемых n -м краном, (колонка 8 табл. 3.1), чел.-дн.;

$\sum M_n$ - суммарное количество машино-смен, требуемое для установки этих конструкций, (колонка 12 табл. 3.1), маш.-см.

Пример. Необходимо сформировать комплексную бригаду для n -го крана по монтажу колонн, подкрановых балок и стеновых панелей.

$$\sum Q_n = Q_{\text{кол}} + Q_{\text{п.б}} + Q_{\text{ст.п}} = 24,5 + 67,5 + 172,8 = 264,8 \text{ чел.-дн.};$$

$$\sum M_n = M_{\text{кол}} + M_{\text{п.б}} + M_{\text{ст.п}} = 5 + 13,5 + 43,5 = 62 \text{ маш.-см.};$$

$$N_{\text{монт}} = \sum Q_n / \sum M_n = 264,8 : 62 = 4,27 \text{ чел.}$$

Так как бригада комплексная, то в нее включаются рабочие, выполняющие работы по сварке и заделке стыков, заливке швов и др.

Эти рабочие должны выполнить свою работу за то же количество смен, что и ведущее звено монтажников, т.е. $\sum M_{\text{маш.-см}}$. Зная трудоемкость этих работ (колонка 8 табл. 3) легко подсчитать, какое примерно количество рабочих данного профиля нужно включить в бригаду.

Продолжение примера.

$$N_{\text{сварщиков}} = 42 : 62 = 0,68 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{плотников}} = 92 : 62 = 1,48 \text{ чел.}$$

Из расчета видно, что количество человек в звеньях не целое число. Это свидетельствует о том, что, округлив их число в большую или меньшую сторону, мы получим количество либо недогруженных, либо перегруженных рабочих, а в ряде случаев не выполним требования минимального звена по ЕНиР (например, при

заделке стыков рабочие должны работать в соответствии с нормами вдвоем), поэтому подбор состава бригады осуществляют в следующем порядке:

- выделяются целые единицы всех специальностей и включаются в состав бригады;
- из оставшихся нецелых частей пытаются получить целые единицы путем совмещения специальностей;
- при отсутствии такой возможности производят расчет дополнительного объема работы $Q_{\text{доп}}$, чел.-дн. (в нашем случае можно не указывать, какой именно), который определяется исходя из необходимости "загрузить" нецелую единицу рабочего до полной на время работы ведущего звена.

Продолжение примера.

После совмещения специальностей и округления до целого числа получаем состав бригады:

- монтажники - 4 чел.;
- сварщики-монтажники - 1 чел. ($0,27 + 0,68 = 0,95$);
- плотники-бетонщики - 2 чел. ($1,48 + 0,52$).

Так как для плотников-бетонщиков существует недозагруженность по нормам на 0,52 чел. ($2 - 1,48 = 0,52$), то необходимо запланировать загрузку дополнительными работами на 32,24 чел.-дн. ($0,52 \cdot 62 = 32,24$).

3.4. Календарный план

Календарный план отражает развитие монтажного процесса во времени, а в случае разбивки на захваты и совмещения работы кранов (если их больше одного) - и в пространстве (прил. 7).

Календарный план выполняется в виде линейного графика. В целом его можно разделить на три части:

I часть - исходные данные:

- наименование работ (в нашем случае номенклатура работ соответствует количеству операций - монтаж, заделка стыков и сварка конструкций);
- объемы работ;
- трудоемкость операций (колонка 10 табл. 3.1), чел.-дн.;
- количество машино-смен (колонка 12 табл. 3.1), необходимых для монтажа конструкций.

II часть - плановые показатели:

- наименование (тип) кранов, количество кранов, количество смен работы крана в сутки (1, 2 или 3), состав исполнителей, продолжительность монтажа конструкций T , дн., рассчитываемая по формуле

$$T = M / (m \cdot n),$$

где M - механоемкость монтажа конструкций (колонка 12 табл. 3.1), чел.-дн.;

m - количество кранов в 1 смену;

n - количество смен работы крана в сутки.

III часть - линейный график выполнения операций.

Сплошными линиями показывается монтаж конструкций, параллельными штрихами - сварка и заделка стыков и швов, если монтаж ведется комплексными бригадами или комплексным методом (например, монтаж стропильных ферм и плит покрытия). При комплексном методе количество смен отдельных монтажных процессов суммируется при определении общей продолжительности монтажа данным методом.

3.5. Техника безопасности

При выполнении монтажных работ необходимо соблюдать требования техники безопасности.

3.5.1. Подготовка рабочих к монтажным работам

- К монтажным работам должны допускаться рабочие в возрасте от 18 до 60 лет.
- К верхолазным работам допускаются рабочие, проработавшие не менее одного года на монтажных работах и имеющие разряд не ниже третьего.
- Машинисты, сварщики, стропальщики, сигнальщики должны пройти специальное обучение и получить удостоверение.

3.5.2. Эксплуатация грузоподъемных и такелажных приспособлений

- Все грузоподъемные машины (мачты, лебедки, люльки) должны иметь сертификат Госгортехнадзора.
- Масса груза должна быть меньше грузоподъемности механизма (в противном случае подъем необходимо производить в два, три приема и более).
- При горизонтальном перемещении конструкции она должна быть поднята выше встречающихся на пути препятствий на 0,5 м.
- При ветре 10-12 м/с работы с применением крана запрещаются; необходимо установить стопорные устройства, препятствующие самопроизвольному движению крана.
- Все такелажные устройства перед работой в течение 10 мин испытываются нагрузкой, в 1,25 раза больше предельной.
- Стропы испытываются нагрузкой, превышающей инвентарную грузоподъемность в 2 раза.

- Все такелажные устройства, подмости, стропы, а также ограждения, леса и подъемники должны быть инвентарными и иметь паспорта.
- Необходим каждодневный визуальный осмотр всех устройств.
- На объекте должны ограждаться все образующиеся в ходе строительства проемы.
- Если подмости выше 1 м, то они должны иметь поручни и отбойную доску.

3.5.3. Приемы безопасности при монтаже конструкций

- Необходимо удерживать конструкцию от раскачивания оттяжками.
- Запрещается передвигать конструкции после снятия захватных устройств.
- Временные связи, расчалки, кондукторы снимаются, когда стык наберет необходимый процент прочности (несущий стык - 70%, ненесущий - 50%).
- В монтажной зоне не должно быть посторонних рабочих.
- Запрещается переносить монтируемые конструкции над людьми.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В этой части пояснительной записки кратко перечисляются принятые решения: метод монтажа, типы кранов, количество и состав бригад исполнителей, количество рассмотренных вариантов, время монтажного процесса и т.д.

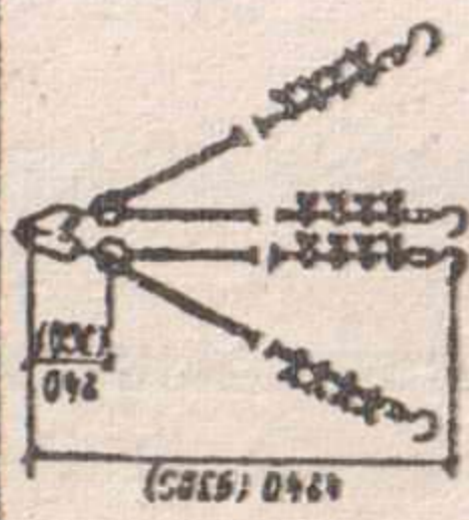
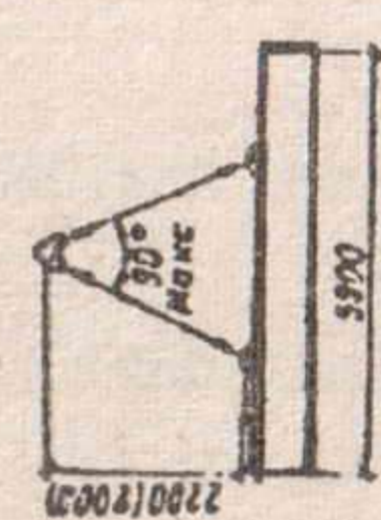
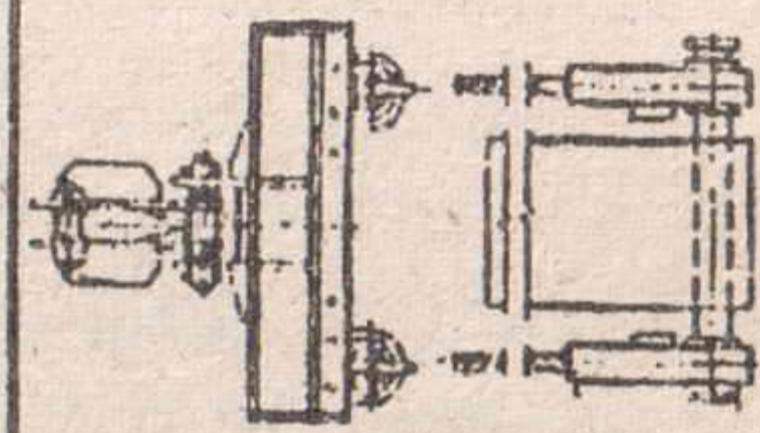
Приводятся также описание чертежей, наименования представленных схем, таблиц, номограмм, графиков и т.п.

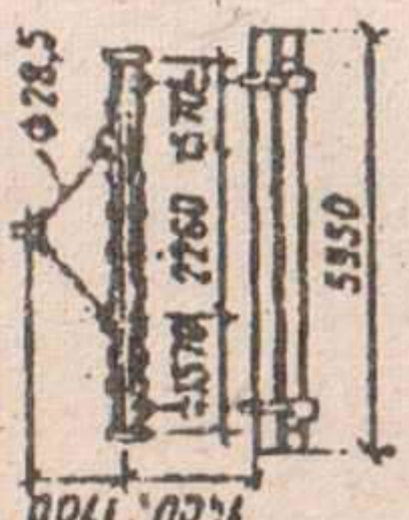
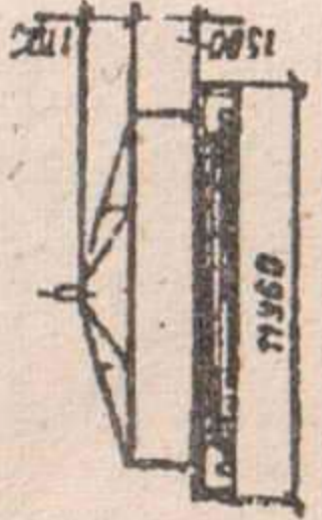
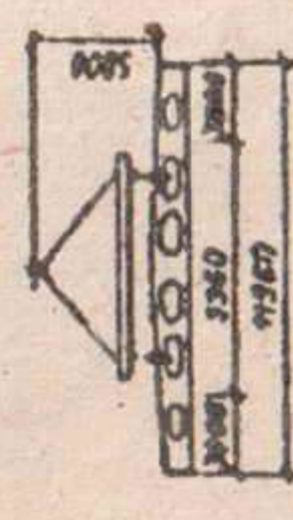
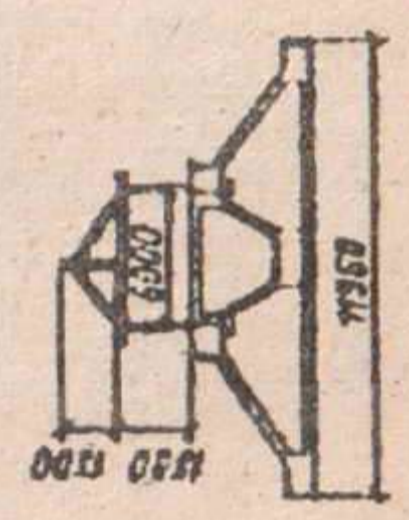
Рекомендуемая литература

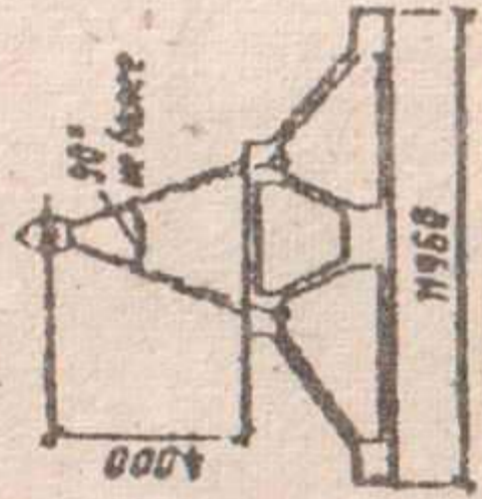

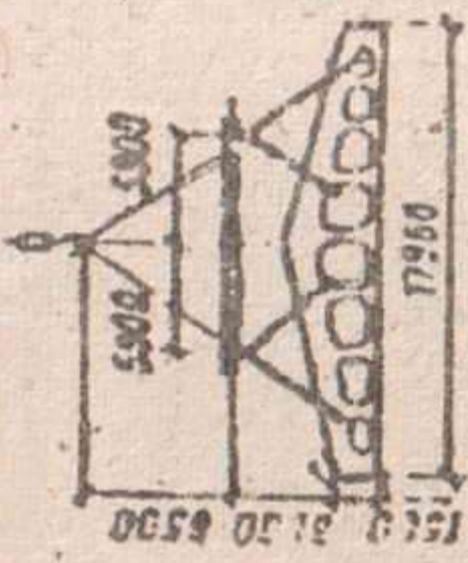
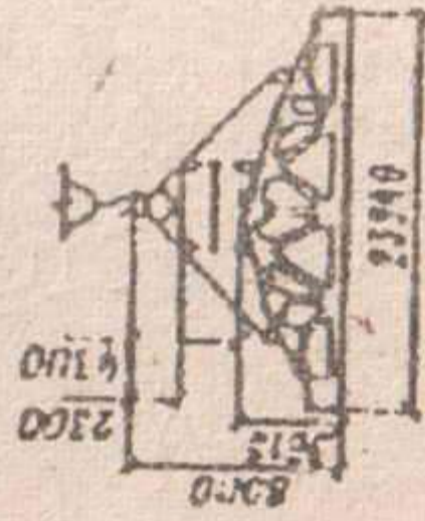
1. Технология строительного производства: Учебник для вузов /Л.Д. Акимова, Н.Г. Аммосов, Г.М. Бадьин и др.; Под ред. Г.М. Бадьиной, А.В. Мещанинова.- Л.: Стройиздат, 1987.- 606 с.
2. *Афонин И.А., Евстратов Г.И., Штоль Т.М.* Технология и организация монтажа специальных сооружений: Учеб. пособие для студентов строительных вузов / Под ред. Т.М. Штоля.- М.: Высшая школа, 1986.-368 с.
3. Возведение одноэтажных промышленных зданий унифицированных габаритных схем / ЦНИИОМТП.- М.: Стройиздат, 1978.
4. Монтаж железобетонных конструкций сборных зданий / М.Я. Егнус, А.Л. Каграманов, А.Л. Левинзон и др.- М.: Стройиздат, 1975.- 252 с.
5. *Есенин В.С.* Такелажные работы в строительстве. – М.: Стройиздат, 1990. – 144 с.
6. *Поляков В.И., Полосин М.Д.* Машины грузоподъемные для строительномонтажных работ: Справочное пособие по строительным машинам. - М.: Стройиздат, 1993.- 244 с.

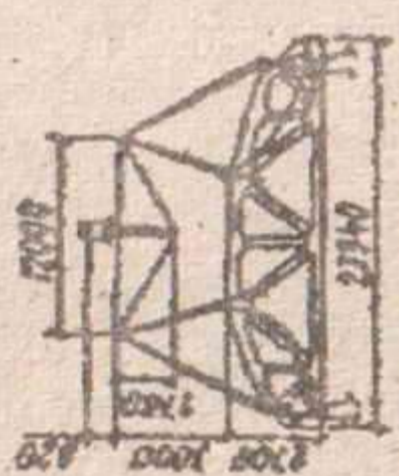
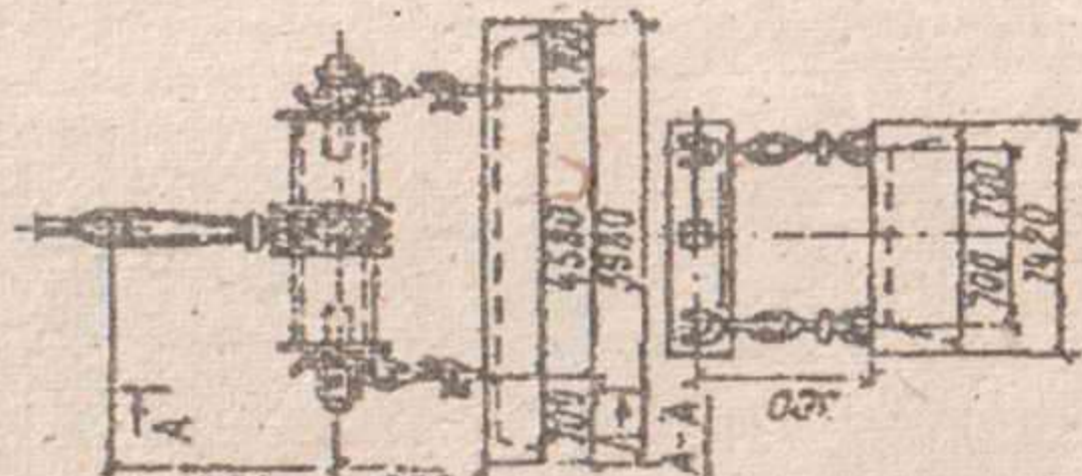
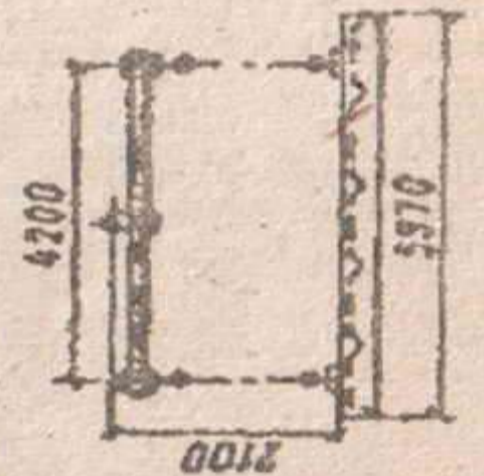
7. Стреловые самоходные краны: Справочник /Сост.: О.Н. Красавина, М.В. Неустоева и др. / Ивановская гос. архит.-строит. акад.- Иваново,1996.- 160 с.
8. Методические указания к выбору средств механизации монтажных работ для студентов всех форм обучения специальности 1202 – промышленное и гражданское строительство / Сост.: В.С. Дрешпак, Р.Р. Степанов и др.- Краснодар: Изд-во.КПИ,1986. – 32 с.
9. СНиП III - 4 - 80*. Техника безопасности в строительстве /Госстрой СССР.- М., 1989.-352 с.
10. СНиП IV-3-82. Правила определения сметной стоимости эксплуатации строительных машин. Приложение. Сборник сметных цен эксплуатации строительных машин.- М.: Машиностроение, 1982.- 40 с.
11. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып.1. Здания и промышленные сооружения/ Госстрой СССР.– М.: Стройиздат,1987.- 64 с.
12. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып.1.Здания и промышленные сооружения /Госстрой СССР.– М.: Стройиздат, 1969 .-127 с.

Приспособления и оборудование для монтажа сборных конструкций

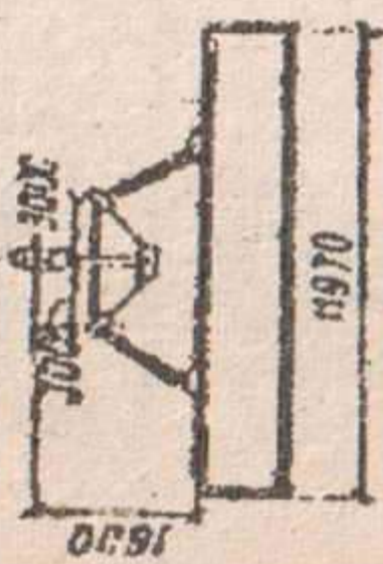
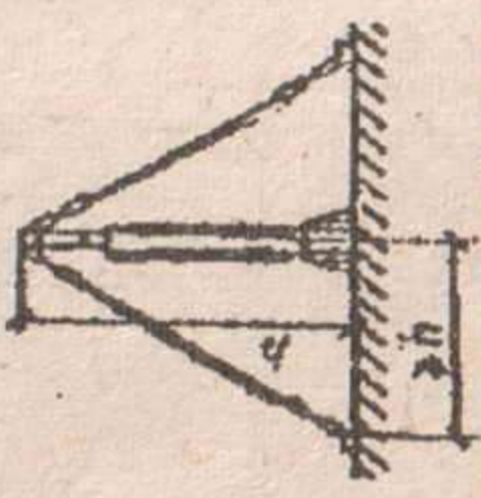
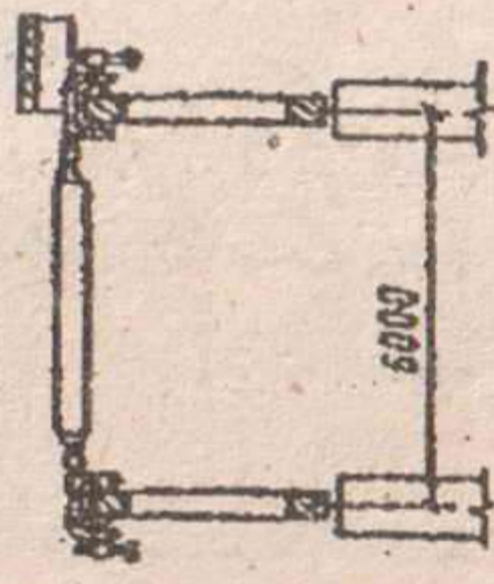

№ п/п	Приспособление	Эскиз	Характеристика		Область применения
			Грузоподъемность, т	Расчетная высота, м	
1	2 Строп четырехветвевой (ПИ Промсталь-Ленинградский отдел, №21059 М. лист 28)		4	5 88	7 Погрузочно-разгрузочные работы
2	Строп двухветвевой (ГОСТ 19144-73) тип 2СК-2.5 тип 2СК-5.0		3 2.5 5	88 12 312	Монтаж стеновых панелей длиной 6м. Разгрузка панелей и раскладка перегородок длиной 6м
3	Траверса унифицированная для подъема колонн (Альбом ЦНИИОМТП, РЧ-455-69. листы 16-19)		4 10 16 25 32	81 180 333 415 515	Монтаж колонн

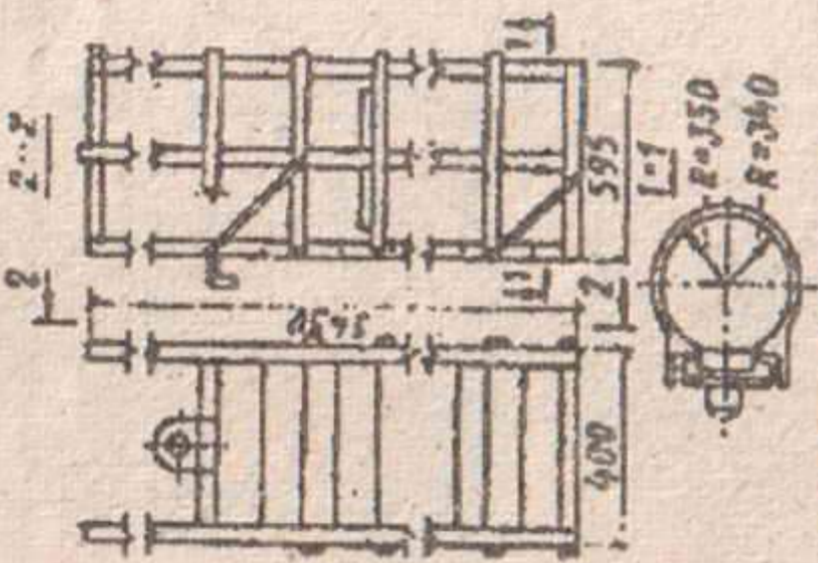
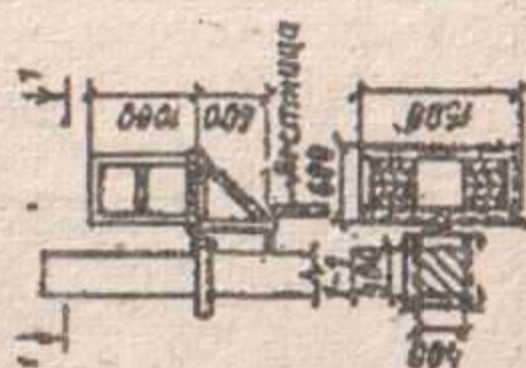
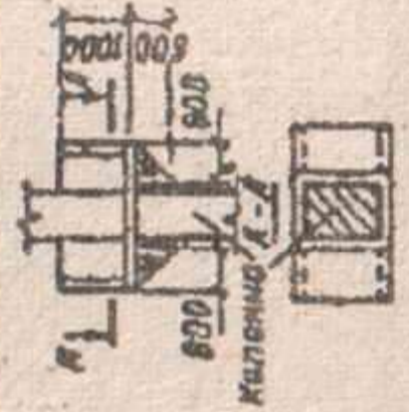

1	2	3	4	5	6	7
4	Траверса с полуавтоматическими стропами (ПК Главстальконструкция, заказ №185)		6	386	2,8	Монтаж балок длиной 6м
5	Траверса с полуавтоматическими стропами (ПК Промстальконструкция, №1968Р-9; 10; 394Р-135 136)		9	935	3,2	Монтаж балок длиной до 12м
6	Траверса с захватами (ПИ Промстальконструкция, №1986Р-7)		14	511	5	МОНТАЖ БАЛОК ПОКРЫТИИ, ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК ТАВРОВОГО СЕЧЕНИЯ И ФУНДАМЕНТНЫХ БАЛОК — пролетом до 12м.
7	Траверса (КБ Мосоргспецстрой Главмосстрой, №7016-17)		15	475	2,8	Монтаж стропильных и подстропильных ферм пролетом до 12м.

1	2	3	4	5	6	7
8	Траверса (ПТО) Мосспецпромпроект, №16348-01		16,5	200	4	Монтаж подстропильных ферм пролетом до 12м.
9	Траверса (ПИ) Промстальконструкция, №15946Р-11;12)		10	455	1,8	Монтаж стропильных ферм пролетом 18м
10	Траверса с полуавтоматическими захватами (Пк треста Стальмонтаж, №1950-53)		16	990	9,5	Монтаж балок покрытий пролетом до 18м.
11	Траверса (ПИ) Промстальконструкция, №5062ТТ-9)		20	1350	4,3	Монтаж стропильных ферм пролетом 24м

1	2	3	4	5	6	7
12	Траверса (ПИ) Промстальконструкция, №15946Р-11;12)		25	1750	3,6	Монтаж стропильных ферм пролетом 24м
13	Траверса (ПК треста Стальмонтаж, №1950- 69И)		1,5	220	0,3	Монтаж плит покрытия размером 1,5х6м
14	Траверса (ПИ) Промстальконструкция, №1968-17)		3	205	2	Монтаж плит покрытия размером 3х6м

1	2	3	4	5	6	7
15	Траверса (ПИ) Промстальконструкция, Новосибирский филиал, №2006-78)		4	4 396-528	0,3-1,6	Монтаж плит покрытия размером 3х6м и 1,5х6м
16	Траверса (ПИ) Промстальконструкция, №15946Р-13)		10	1080	3,3	Монтаж плит покрытия размером 3х12 м и 1,5х12 м
17	Траверса ЦНИИОМТП		2,5	200	0,8	Монтаж панелей перегородок длиной 6 м

1	2	3	4	5	6	7
18	Траверса (ПИ) Промстальконструкция, №15946Р-10)		10	450	1,8	Монтаж стеновых панелей длиной 12 м
19	Расчалка скарабином и винтовой стяжкой (ПИ) Промстальконструкция, №1798б-10)			13		Временное крепление колонн и крайних стропильных ферм пролетом 18, 24 и 30м
20	Распорка с двумя струбцинами (ПИ) Промстальконструкция)			63		Временное крепление стропильных ферм при шаге 6м
21	Инвентарная распорка (Промстройпроект)			89		Временное крепление стропильных ферм при шаге 12 м

1	2	3	4	5	6	7
22	<p>Монтажная навесная лестница (ПИ) Промстальконструкция, Ленинградский отдел, №2107М, листы 35-36)</p>		0.3	121	5.45	Укрупнение и монтаж фонарей
23	<p>Монтажная площадка с лестницей (ПК) Главстальконструкция, №229)</p>			118		Устройство рабочей площадки при производстве монтажных и сварочных работ на высоте
24	<p>Подмости (ПИ) Промстальконструкция, №1942Р)</p>			39		Устройство рабочей площадки при производстве монтажных и сварочных работ
25	<p>Монтажная машина с шарнирной стрелой МШТС-2 на автомобиле</p>		0.4	11400	17.8	Выполнение работ на высоте до 19 м

Расчетные схемы определения параметров для выбора кранов

Монтаж колонны

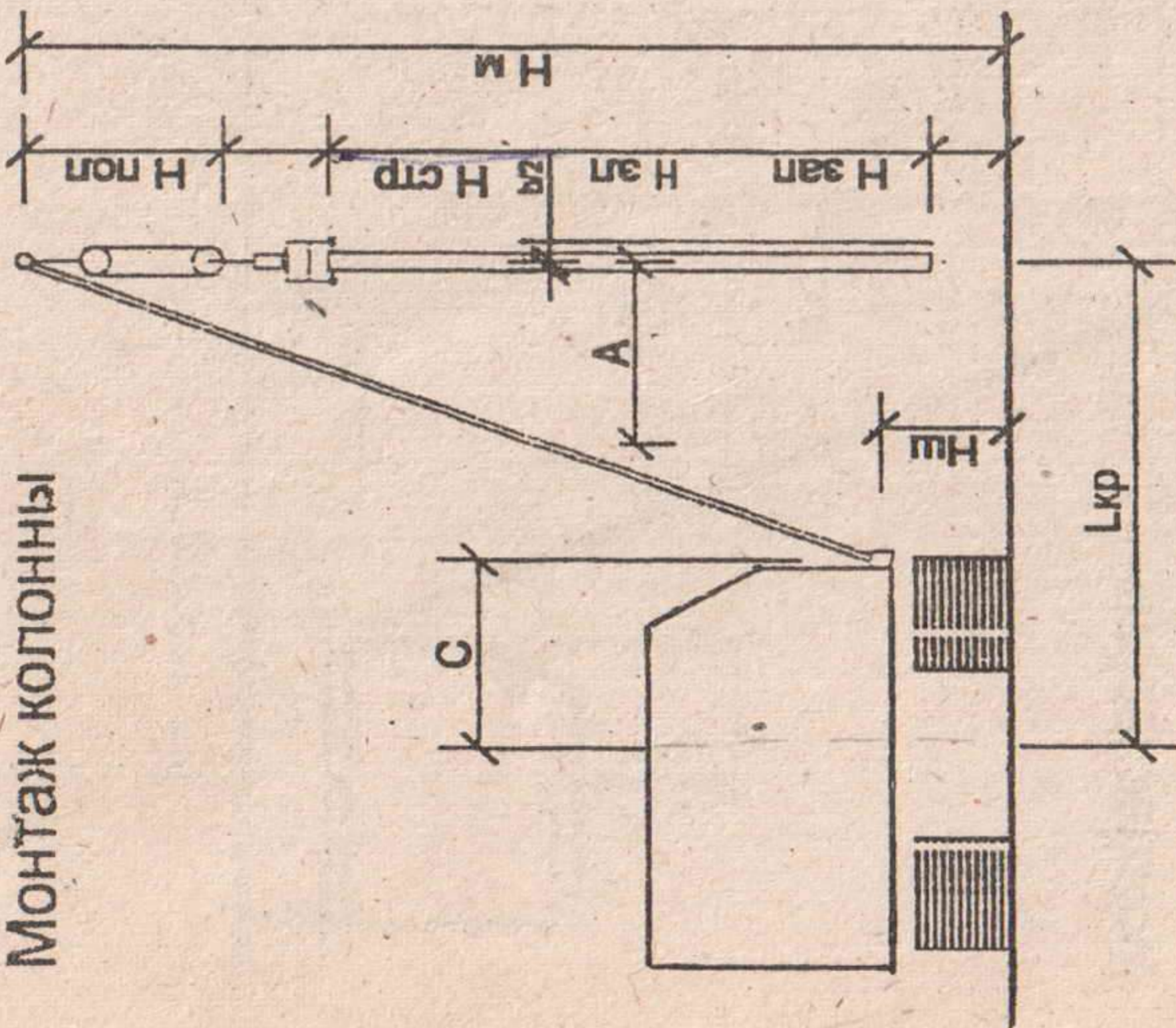


Рис.1

Монтаж подкрановых балок

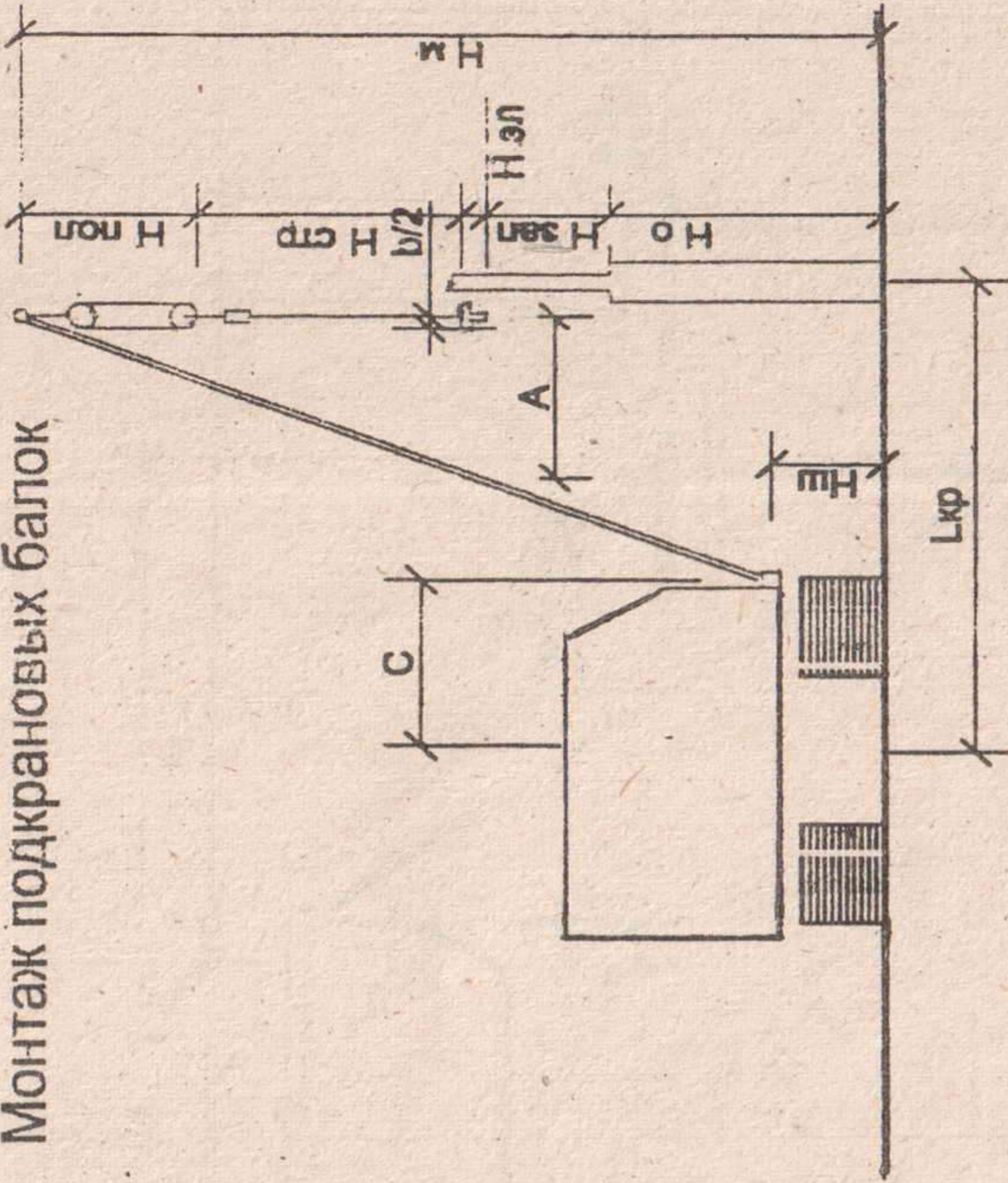
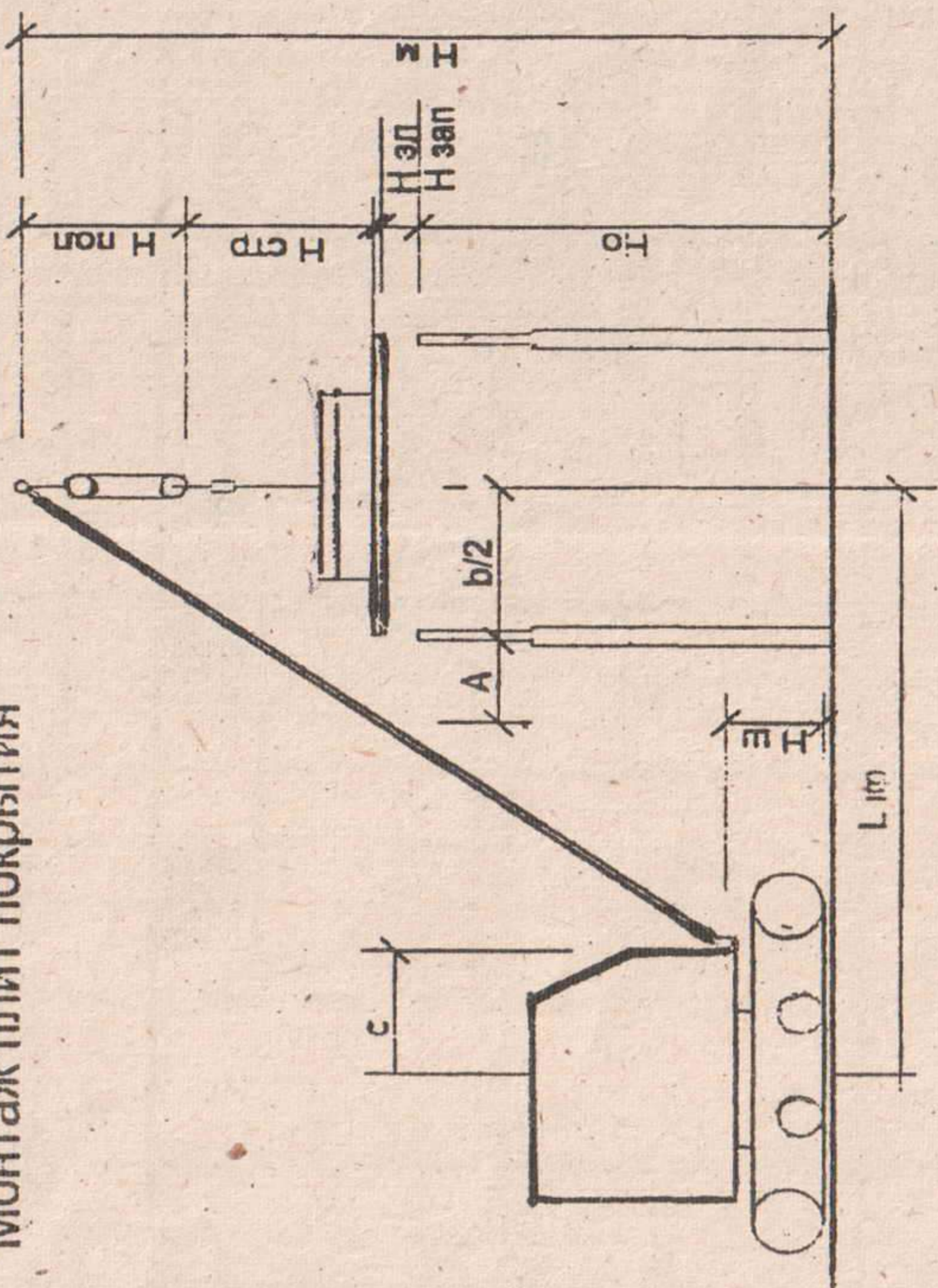


Рис.2

Монтаж плит покрытия



Монтаж фермы

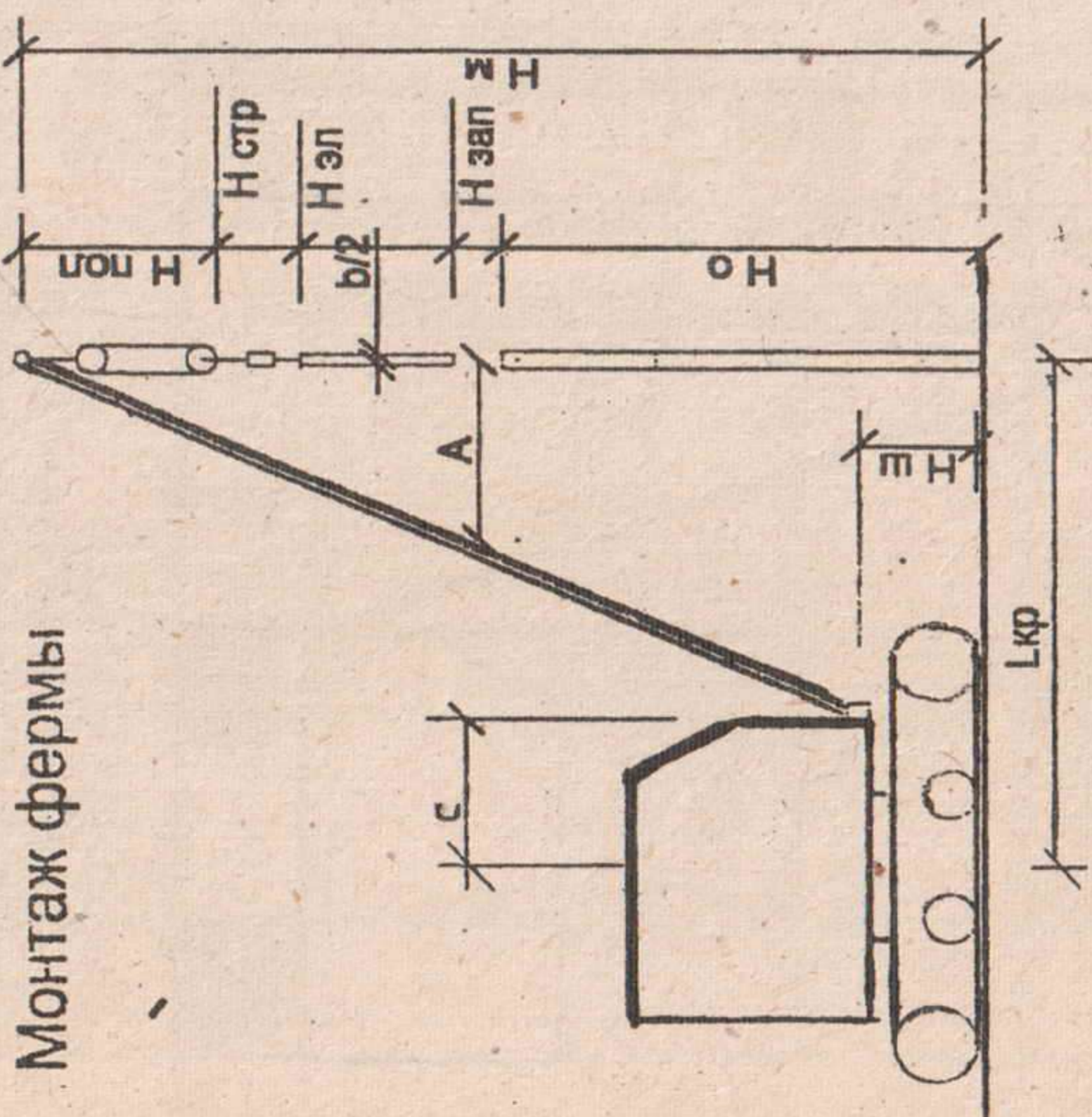


Рис.4

Рис.3

Монтаж сетевой панели

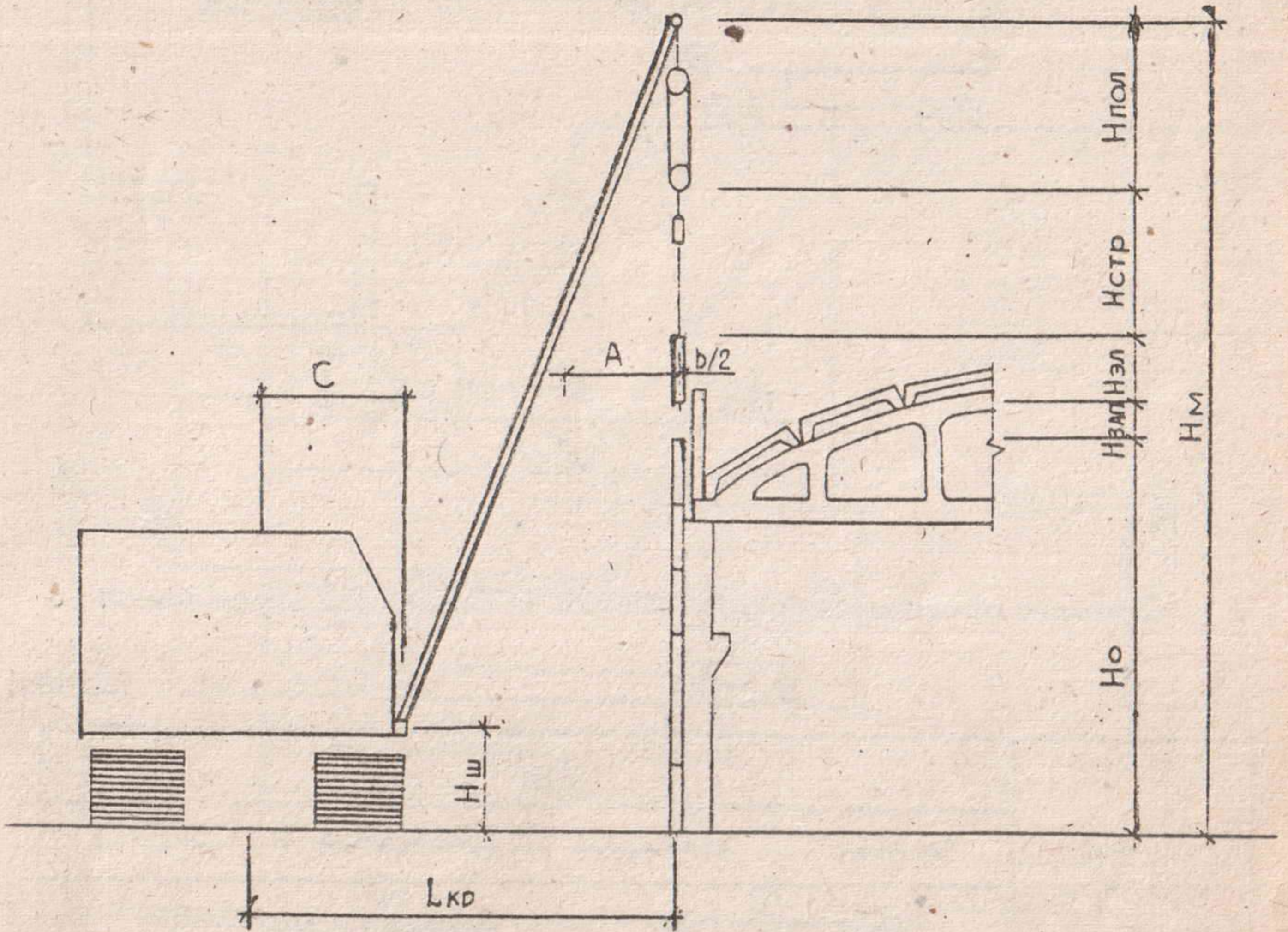
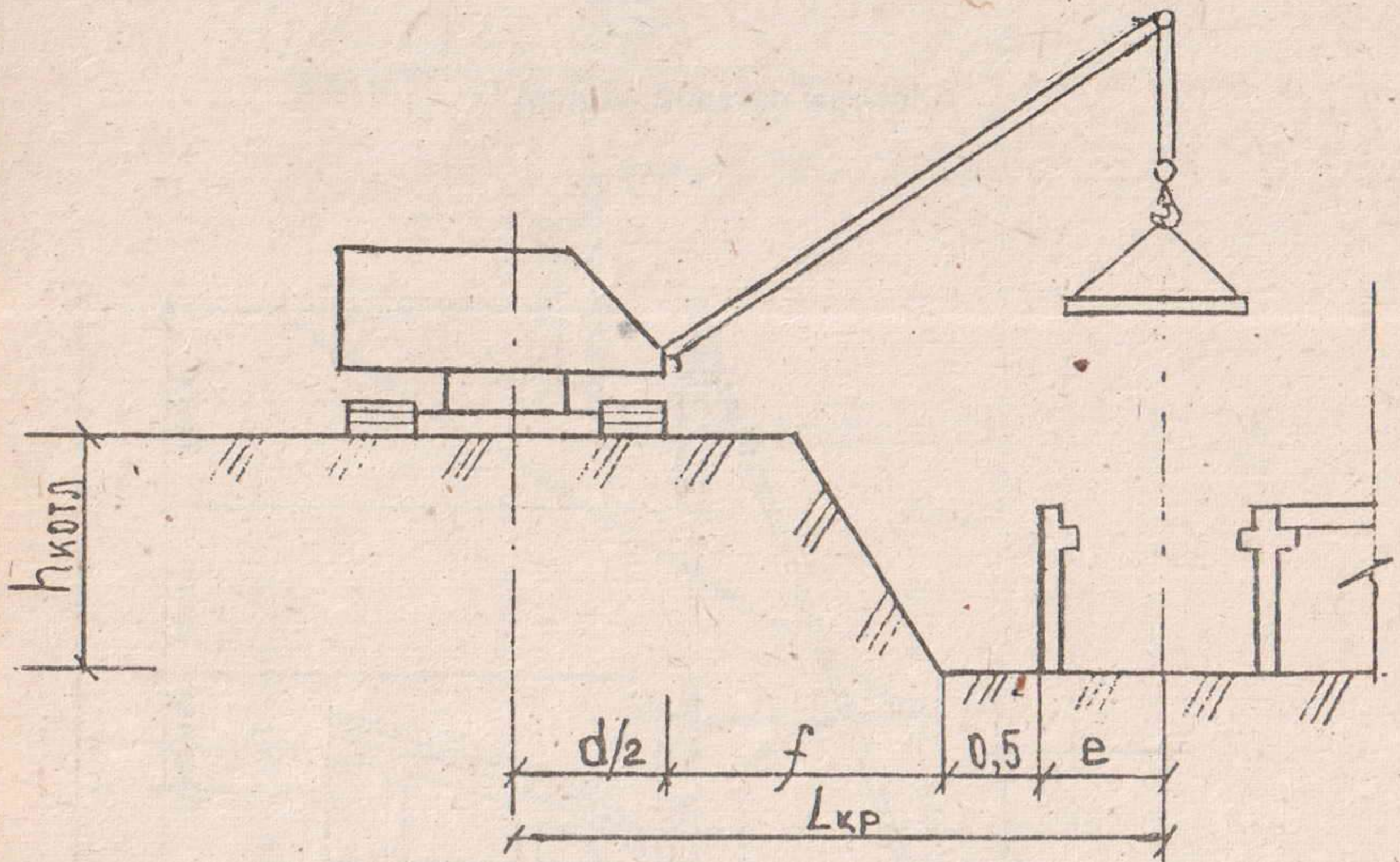


Рис. 5

Монтаж конструкций в открытых выемках



Расстояние от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины

Таблица 1

Глубина выемки, м	Грунт			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
	Расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины, м (f)			
1,0	1,5	1,25	1,00	1,00
2,0	3,0	2,40	2,00	1,50
3,0	4,0	3,60	3,25	1,75
4,0	5,0	4,40	4,00	3,00
5,0	6,0	5,30	4,75	3,50

КС-4361А

грузоподъемностью 16 т

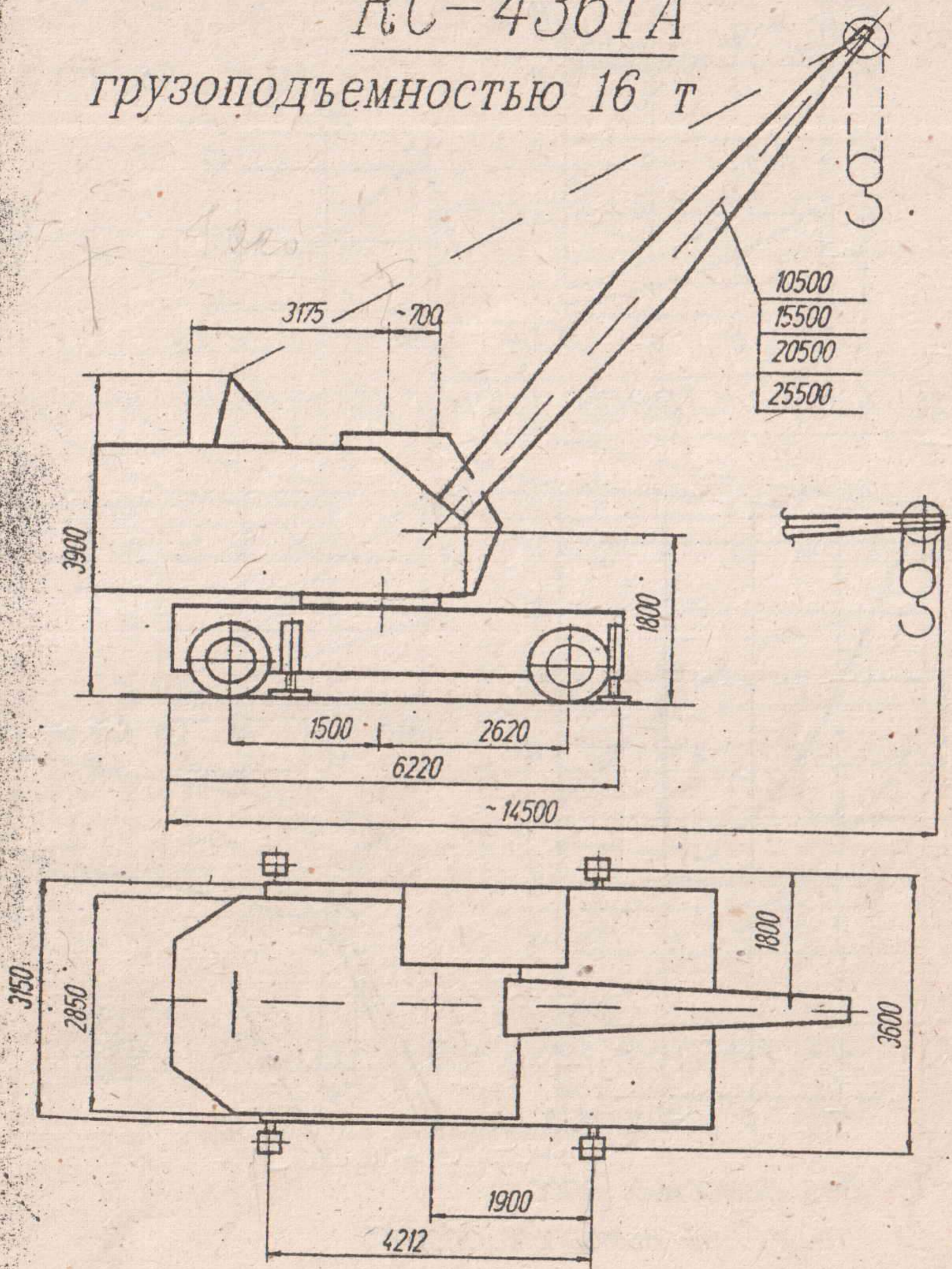
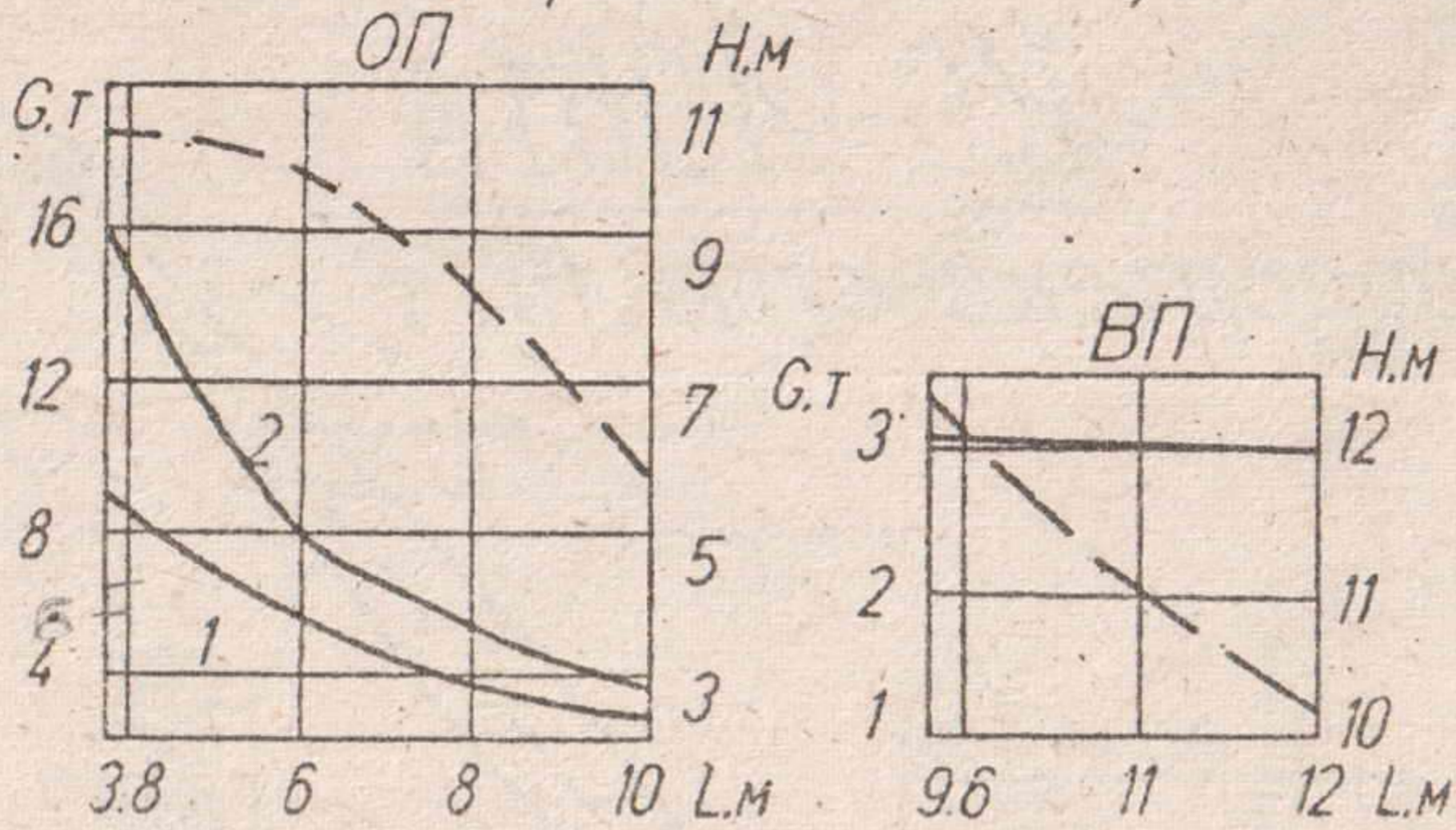
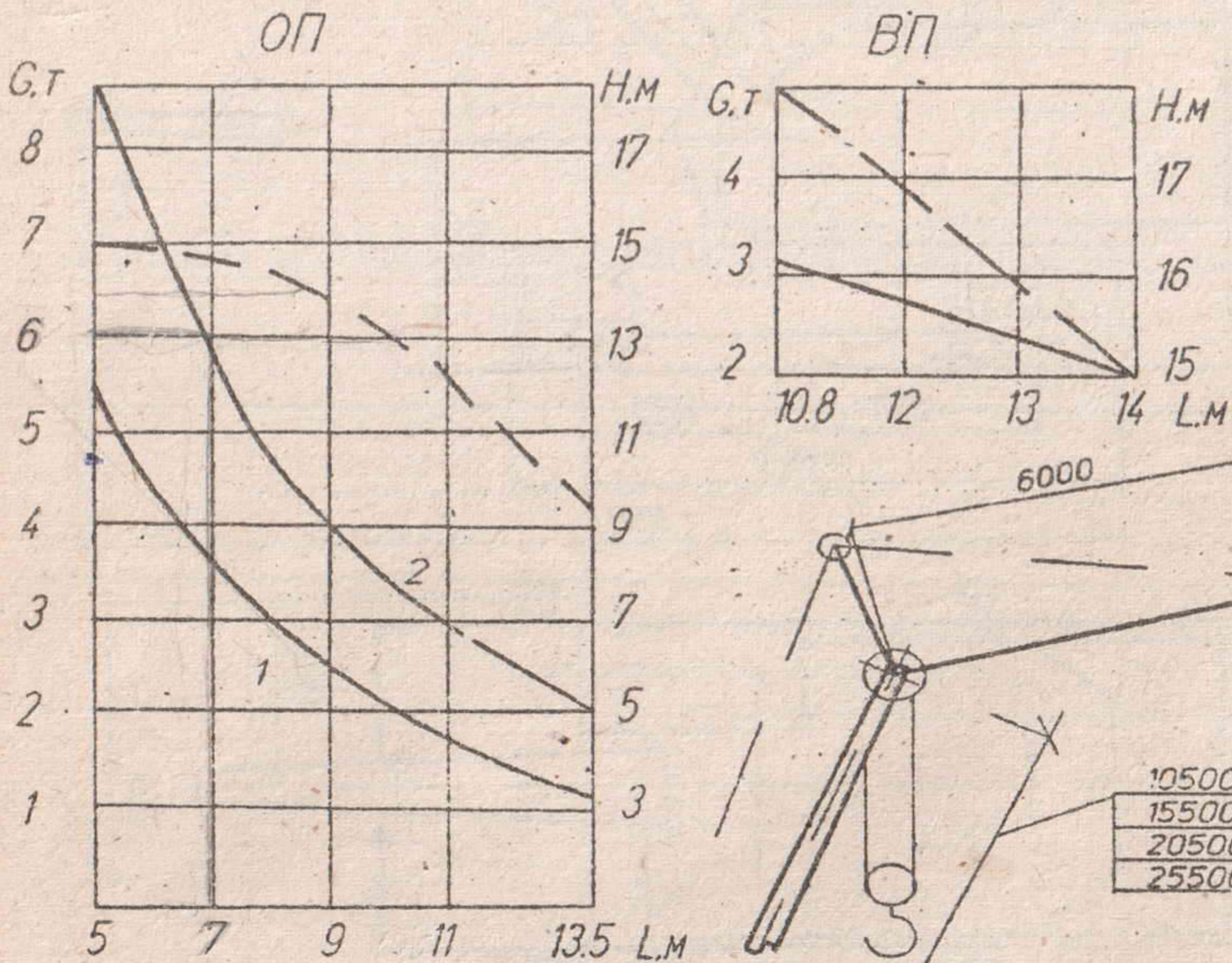


Рис.1

КС-4361А стрела 10.5м гусек 6.0м



КС-4361А стрела 15.5м гусек 6.0м



1 - без выносных опор
 2 - то же, на выносных опорах

Рис. 2

КС-4361А

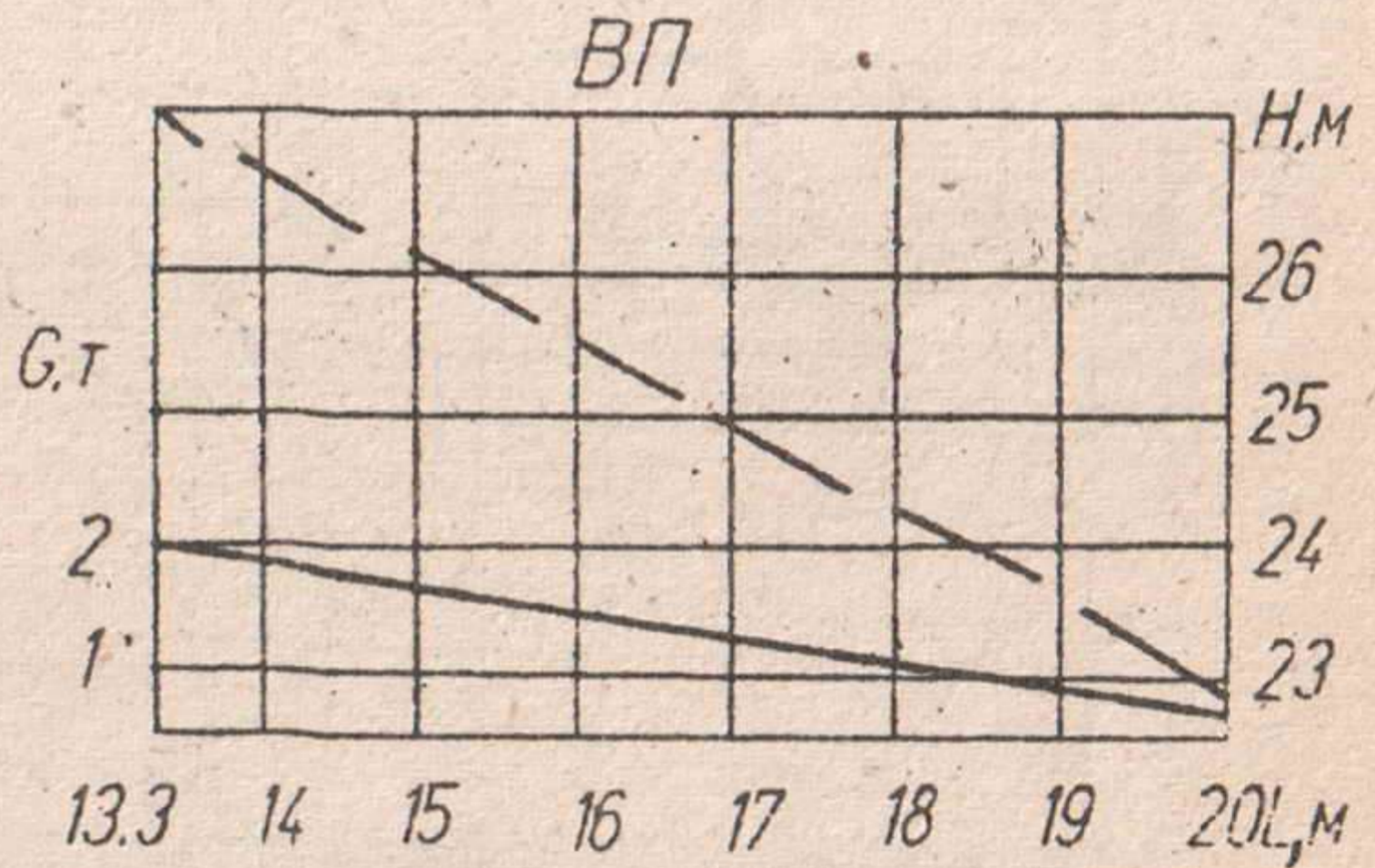
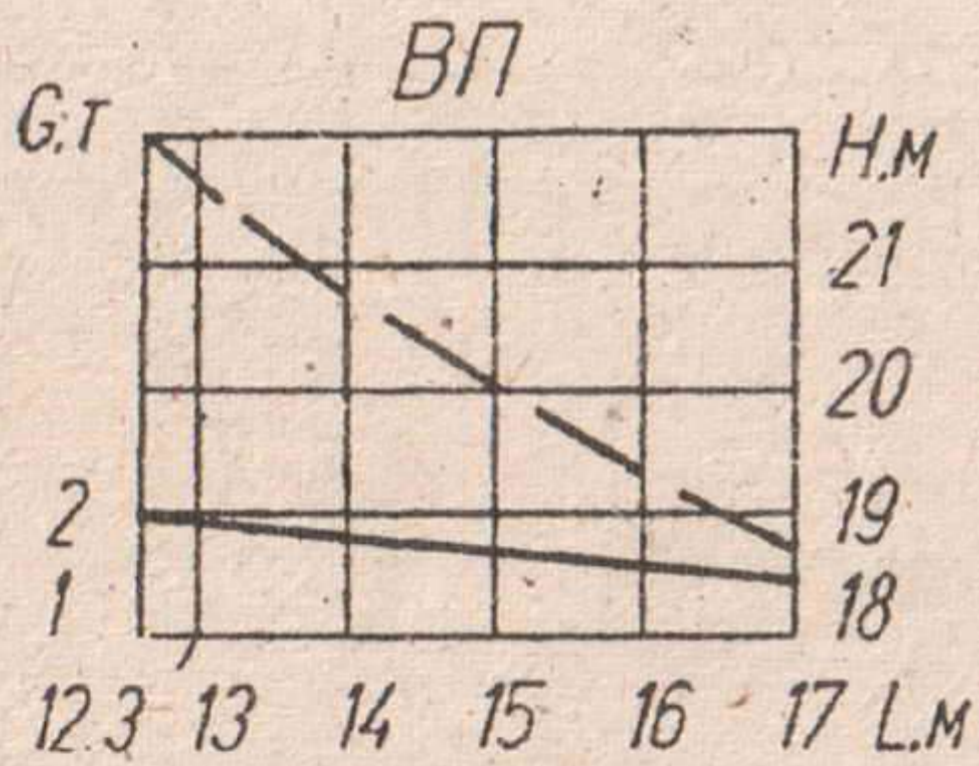
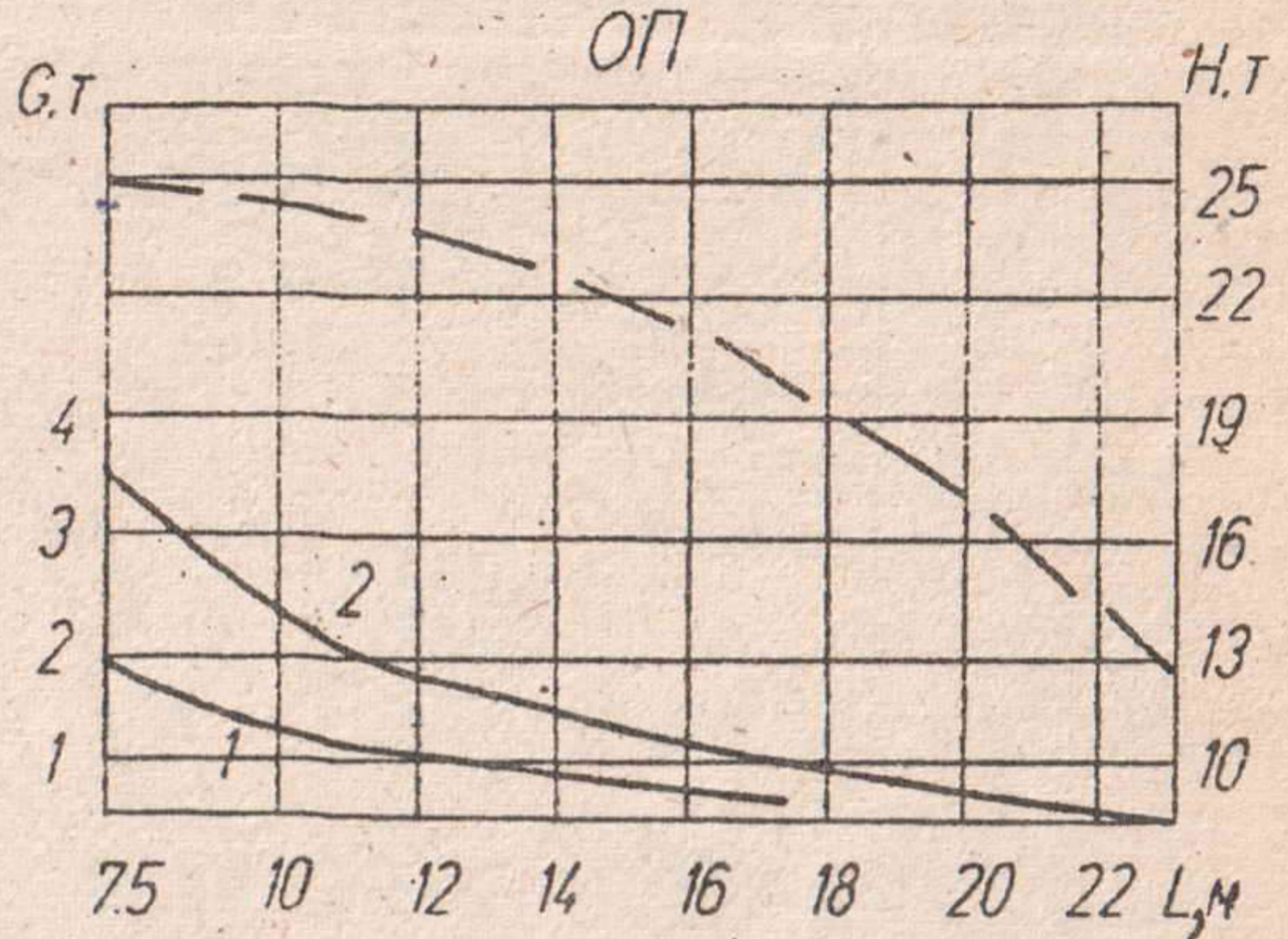
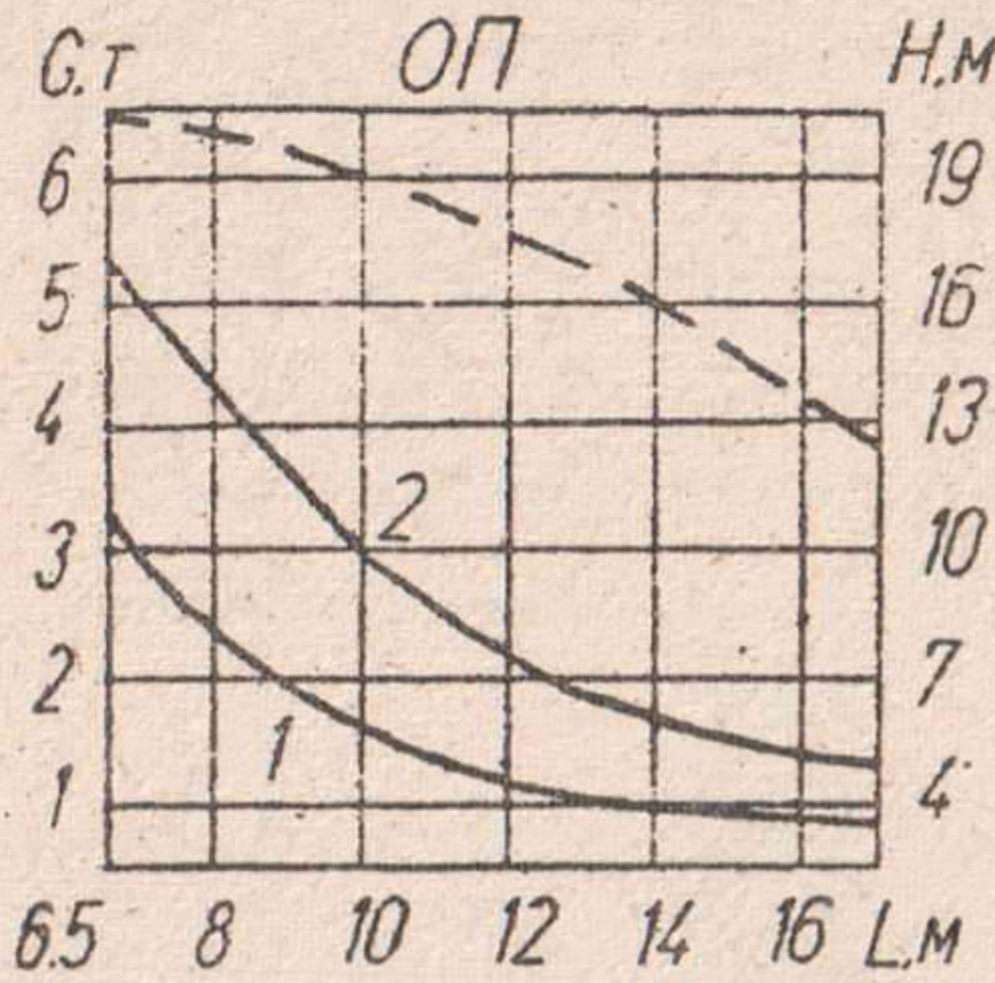
стрела 25.5м

гусек 6.0м

КС-4361А

стрела 20.5м

гусек 6.0м



- 1 - при работе крана без выносных опор
- 2 - то же на выносных опорах

Рис. 3

КС-5363А

грузоподъемностью 25 т

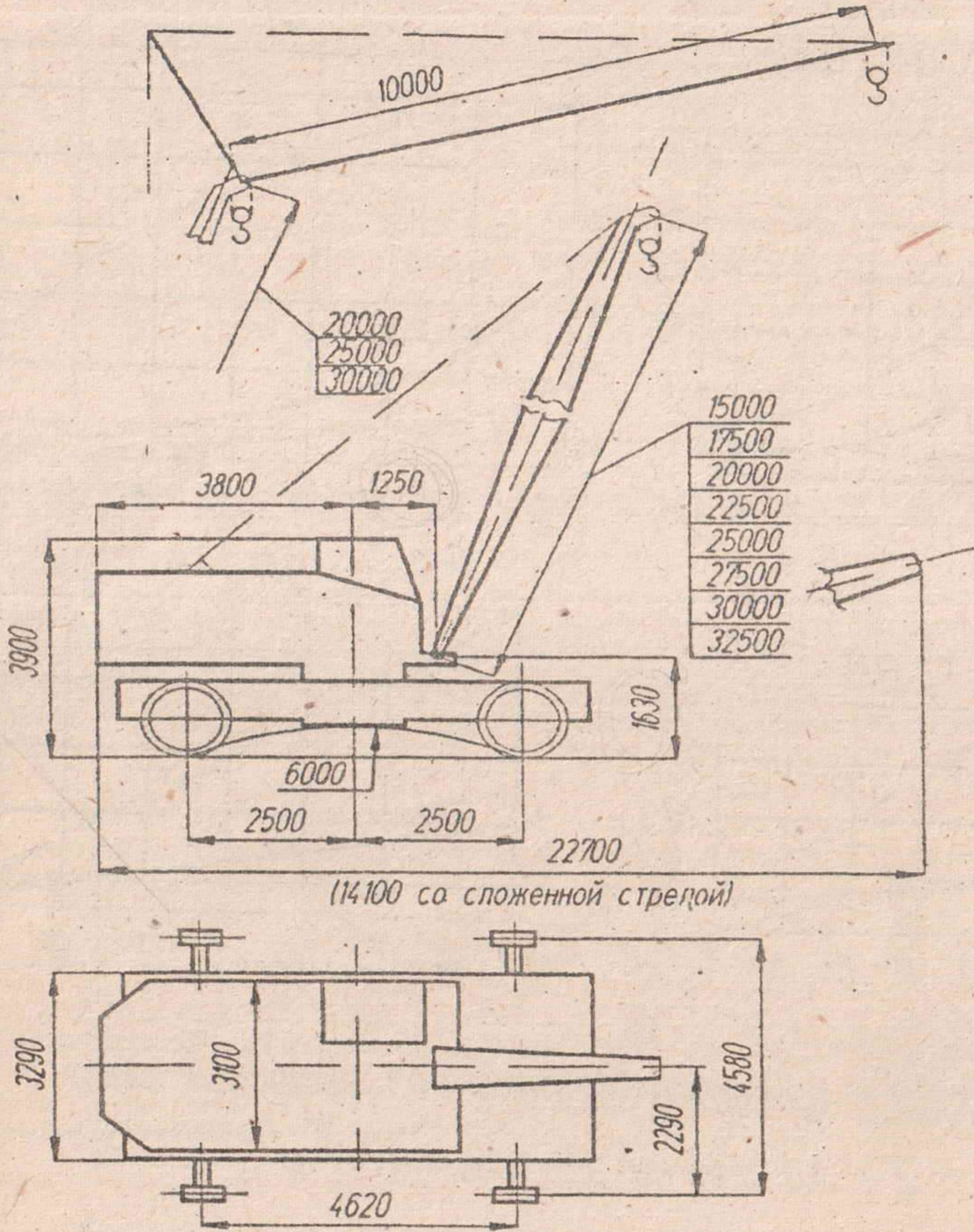
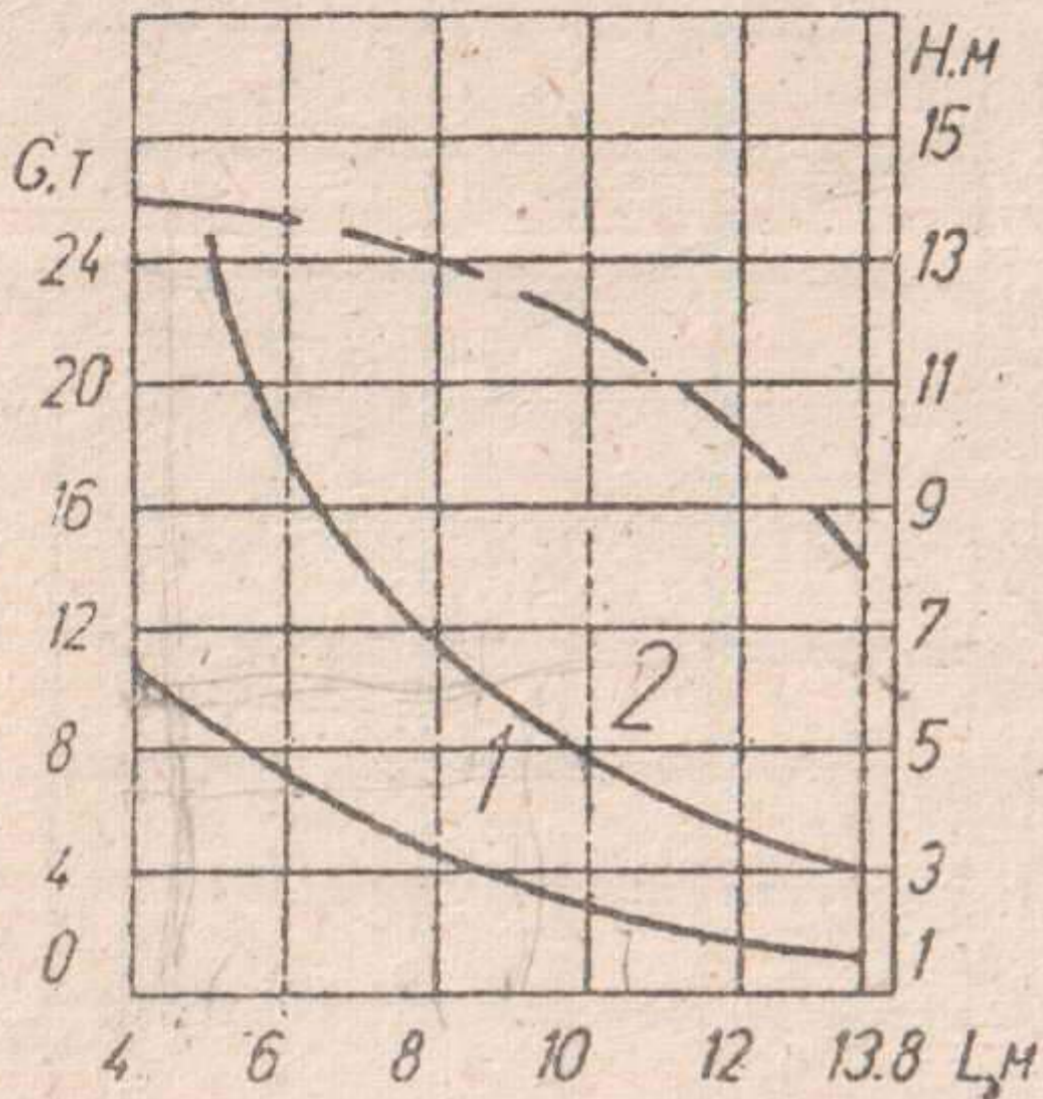


Рис. 4

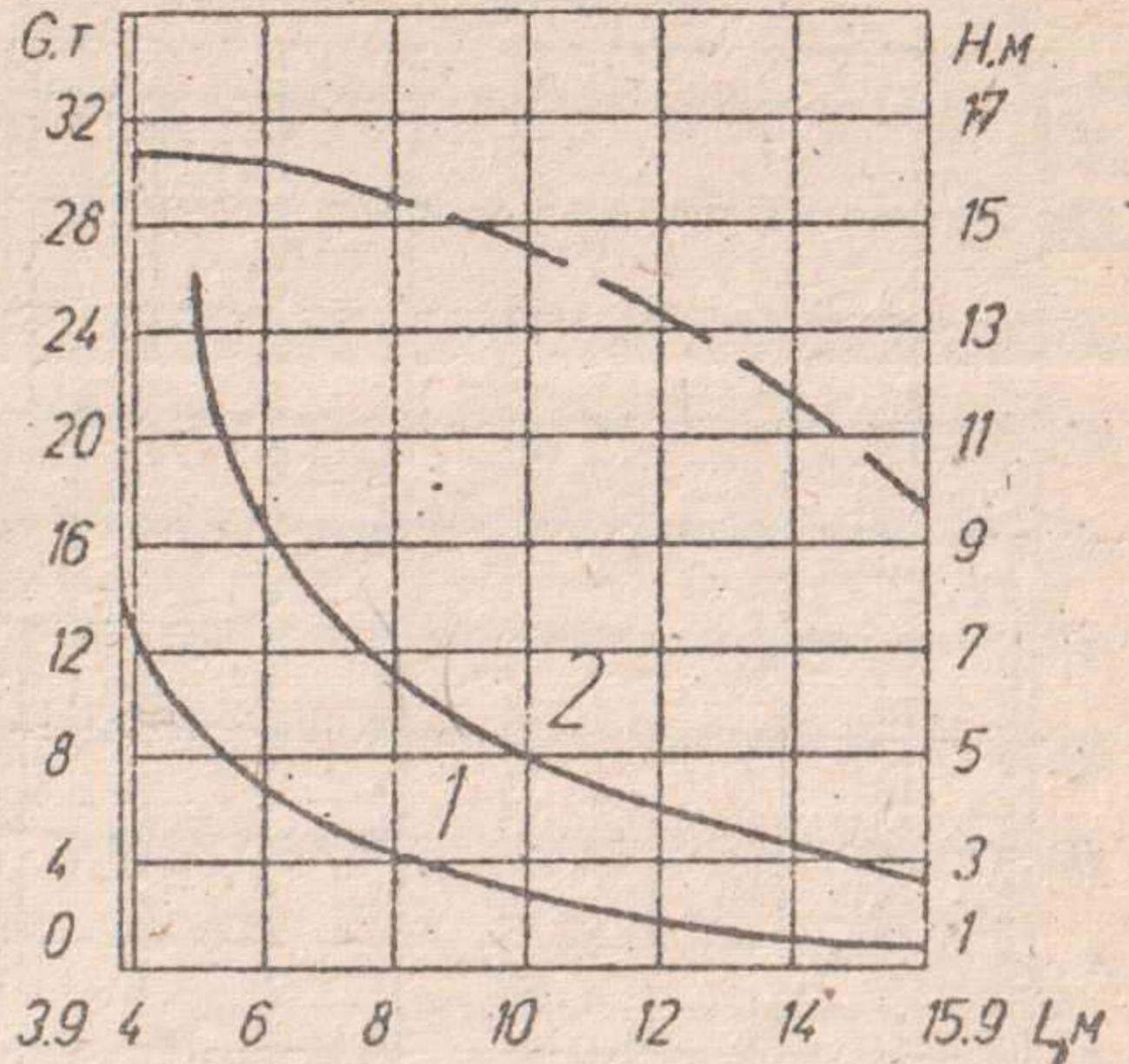
КС-5363А стрела 15 м

ОП



КС-5363А стрела 17.5 м

ОП

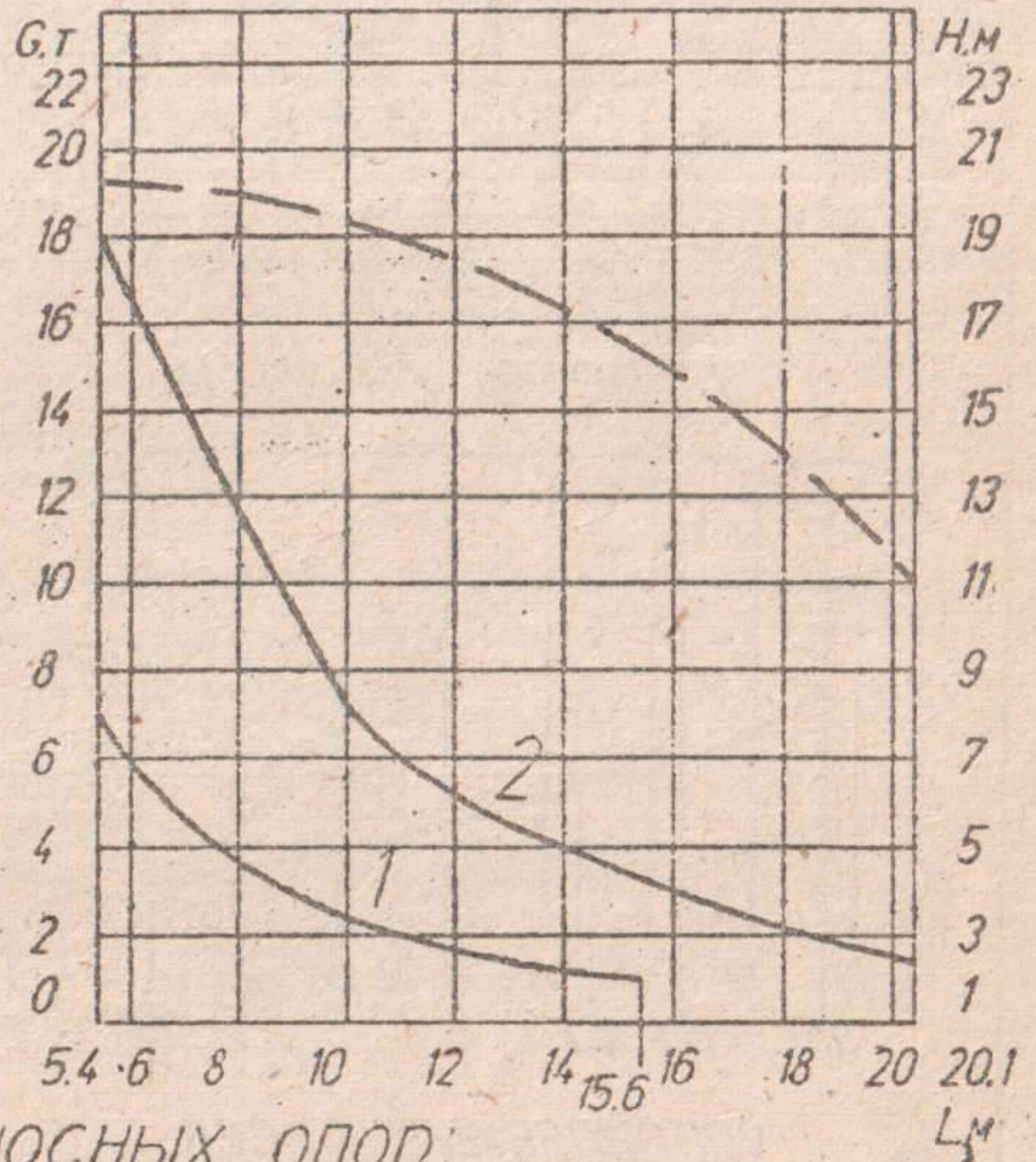
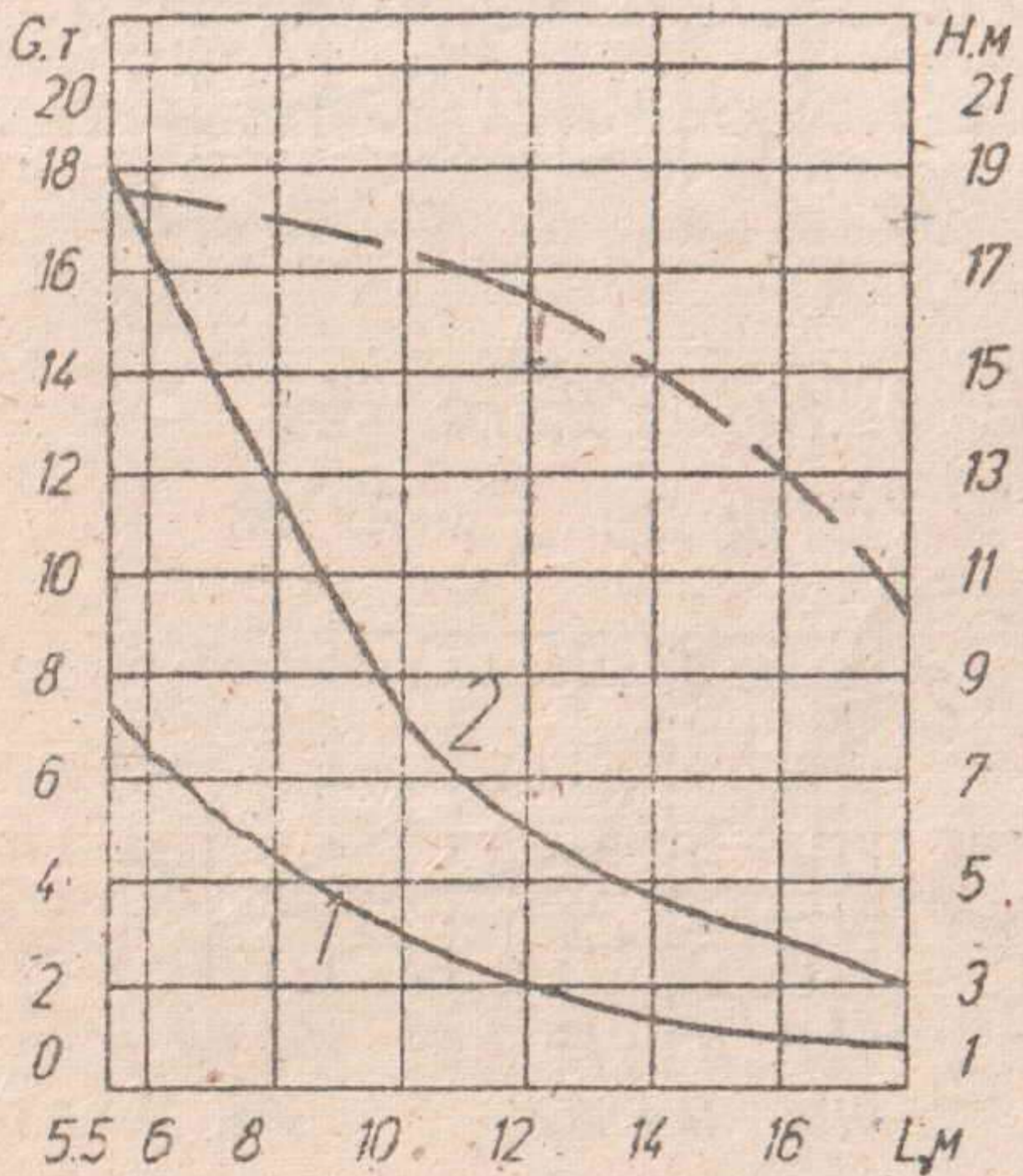


КС-5363А стрела 22.5 м

ОП

КС-5363А стрела 20 м

ОП

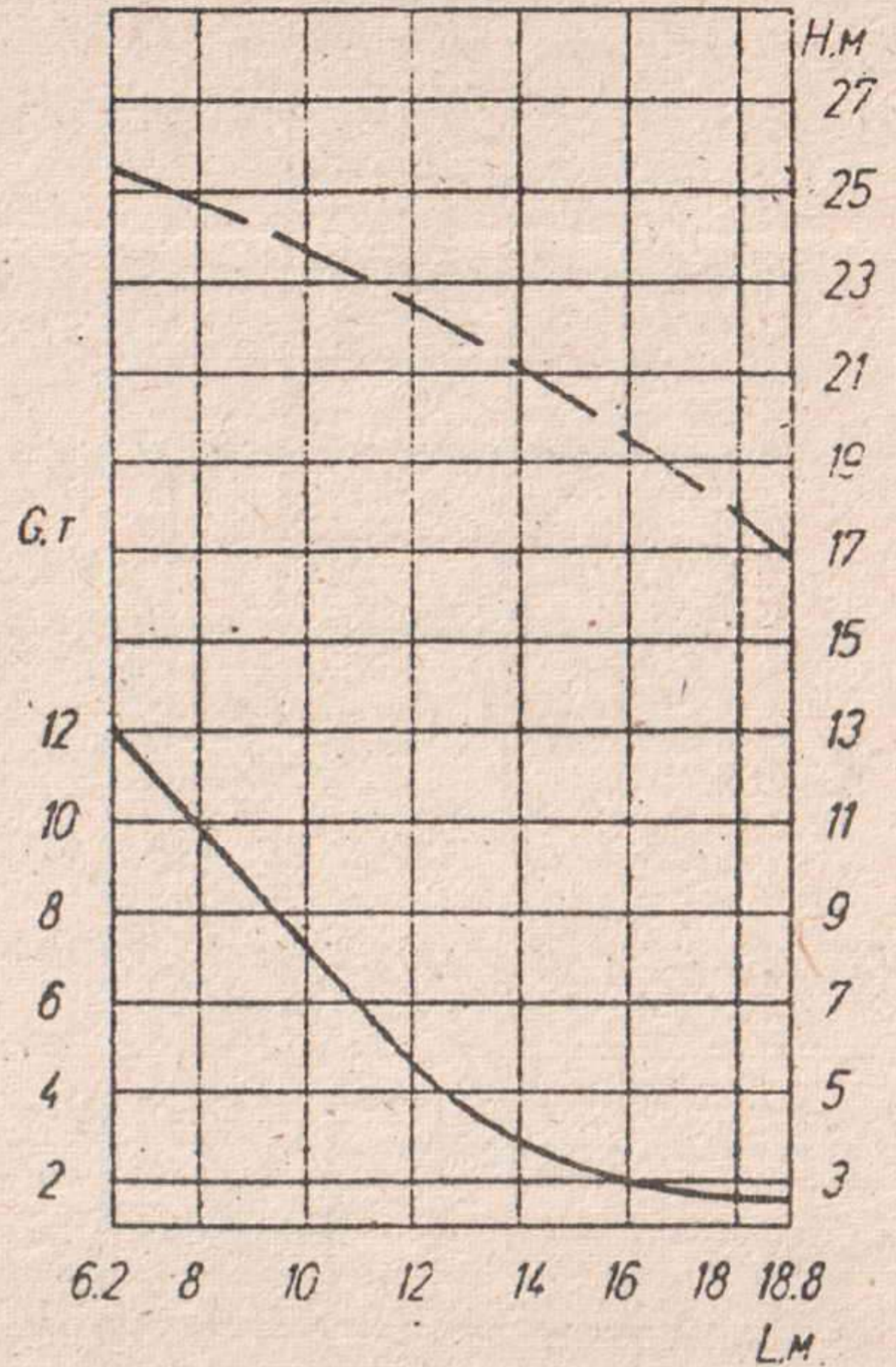
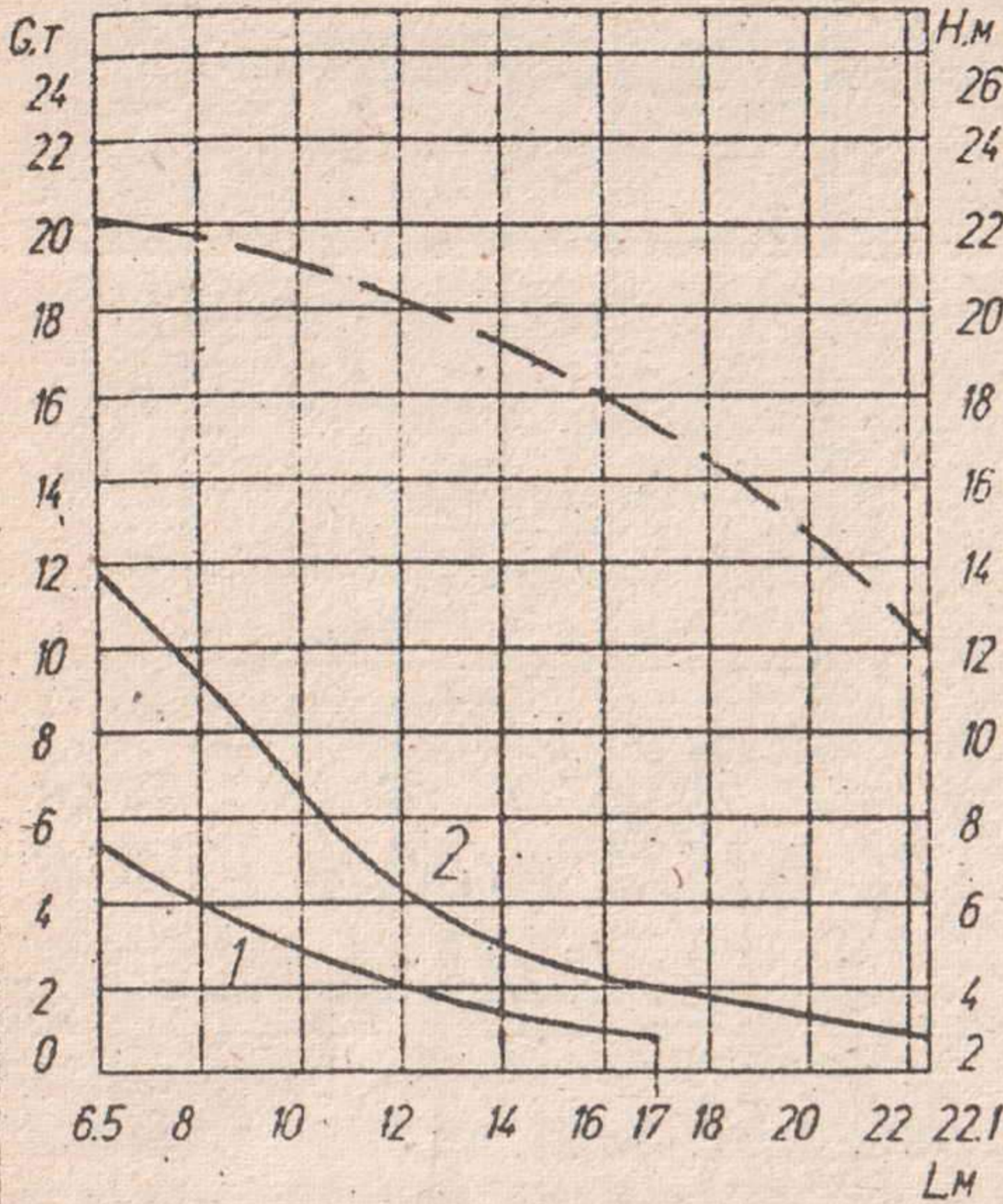


1 - без выносных опор
2 - на выносных опорах

Рис. 5

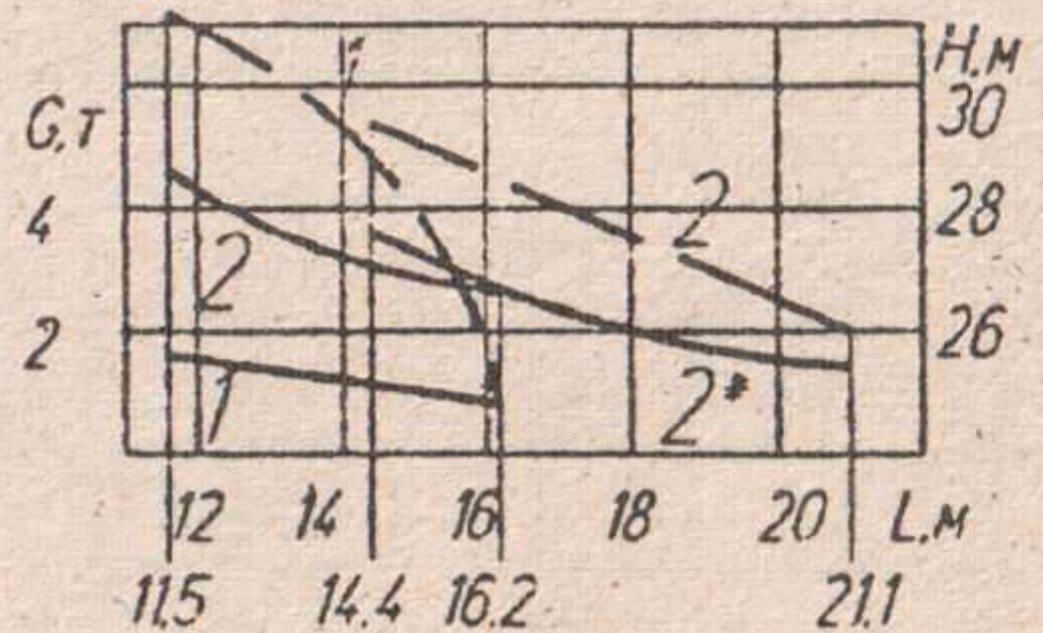
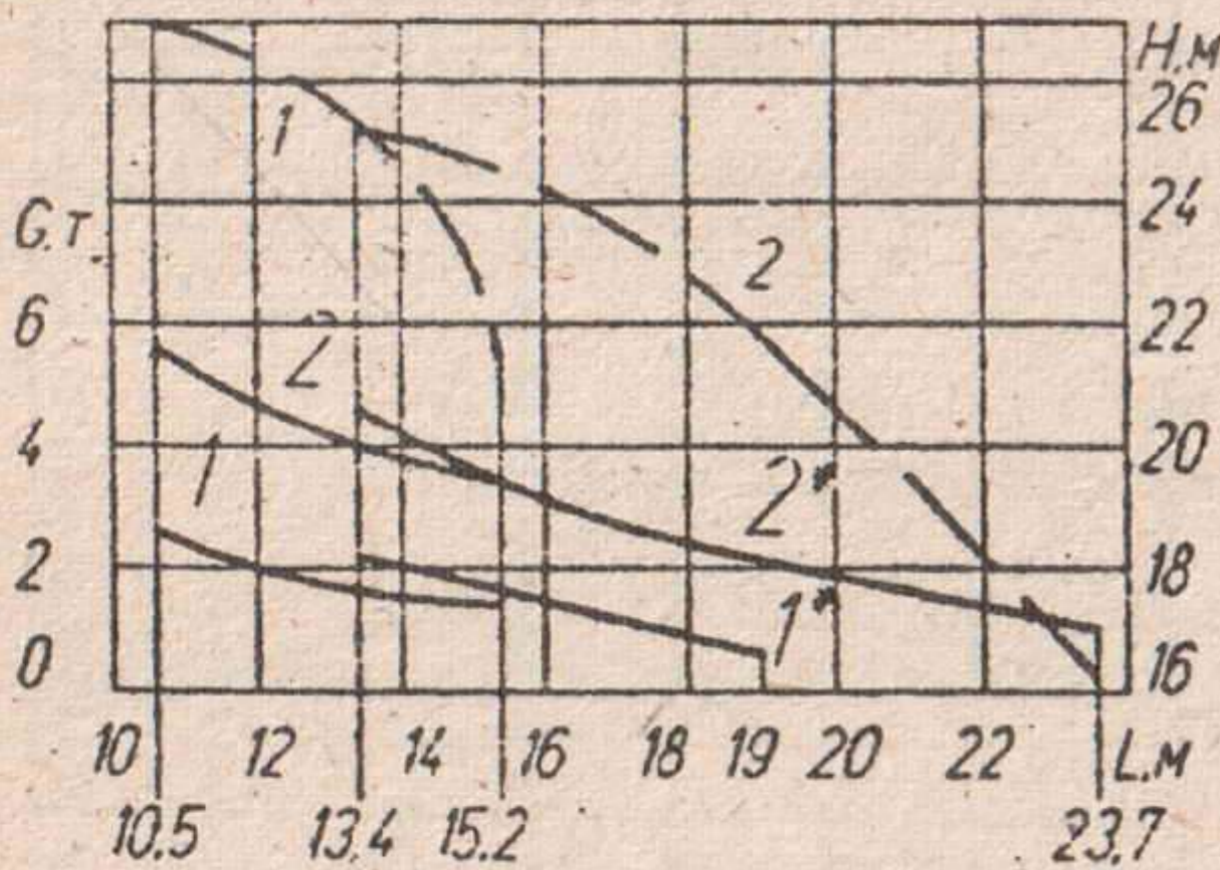
КС-5363А стрела 25 м
ОП

КС-5363А стрела 27.5 м
ОП



КС-5363А ВП
стрела 20-10 м

КС-5363А ВП
стрела 25-10 м



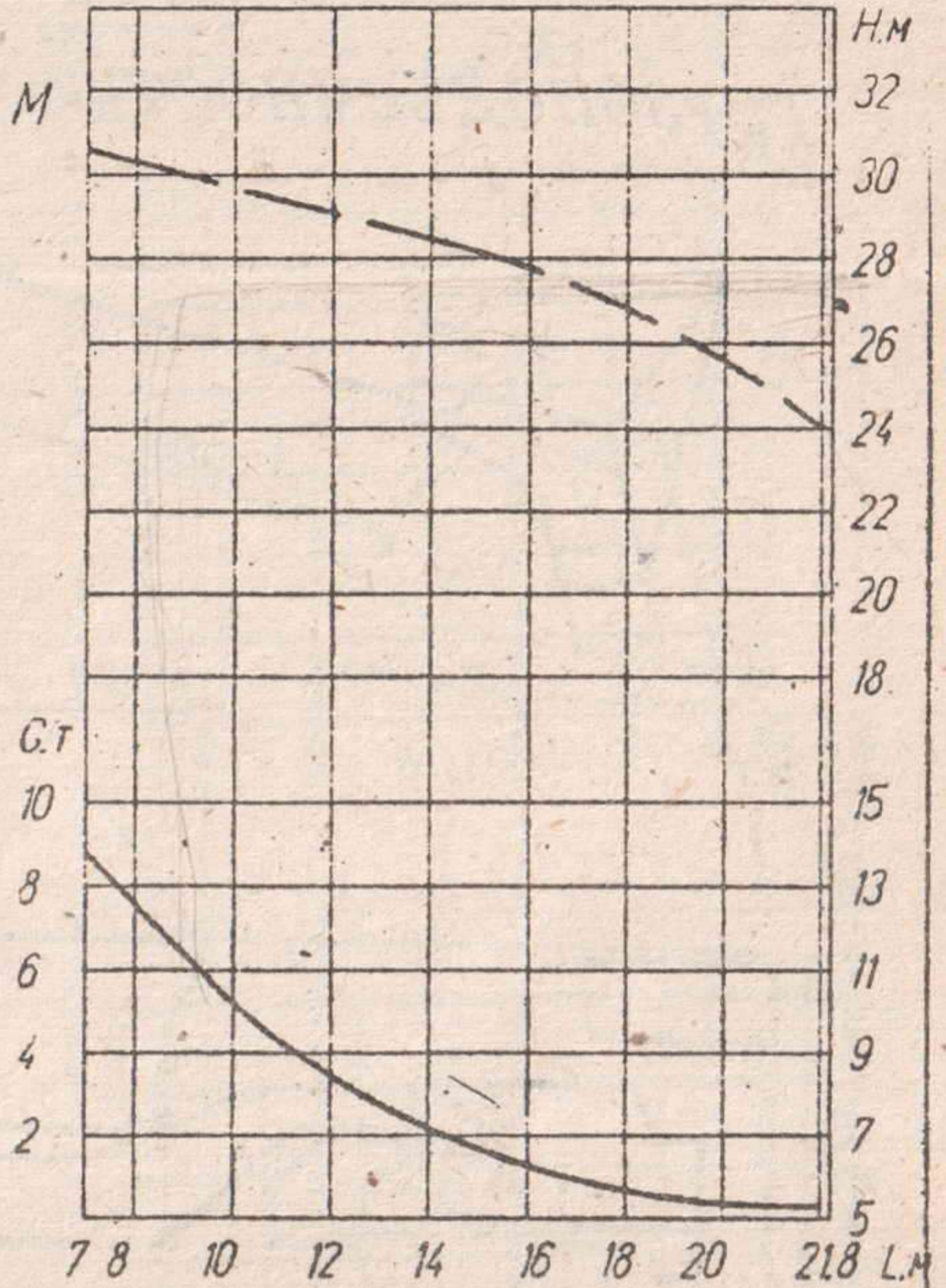
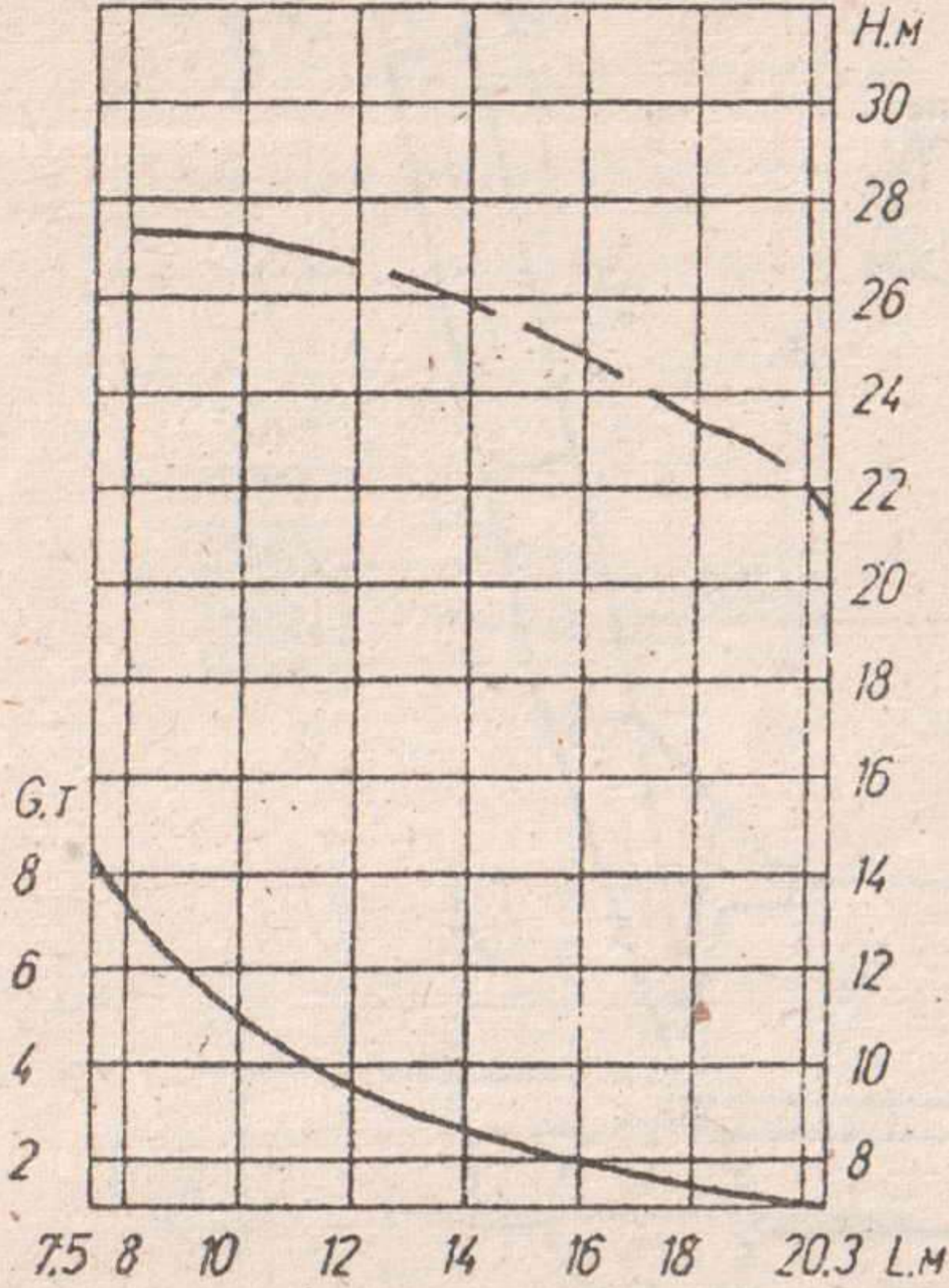
1, 2 - управляемый гусек
1*, 2* - неуправляемый гусек

1 - без выносных опор
2 - на выносных опорах

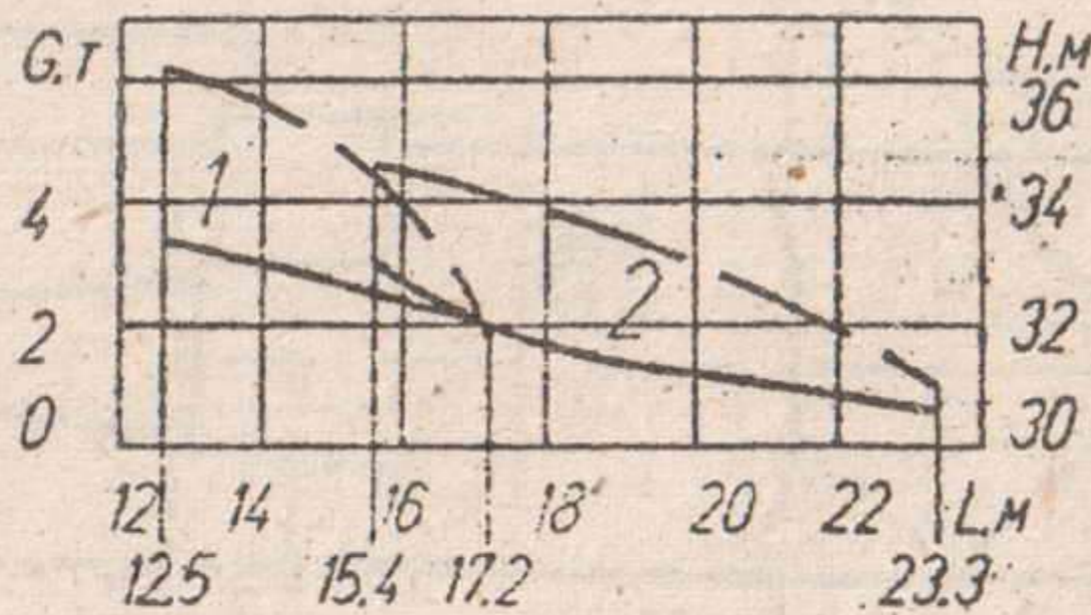
Рис. 6

КС-5363А ОП стрела 32.5 м

КС-5363А ОП стрела 30 м



КС-5363А ВП
стрела 30-10 м



- 1 - управляемый гусек
- 2 - неуправляемый гусек

Рис. 7

МНТ-40

грузоподъемностью 40 т

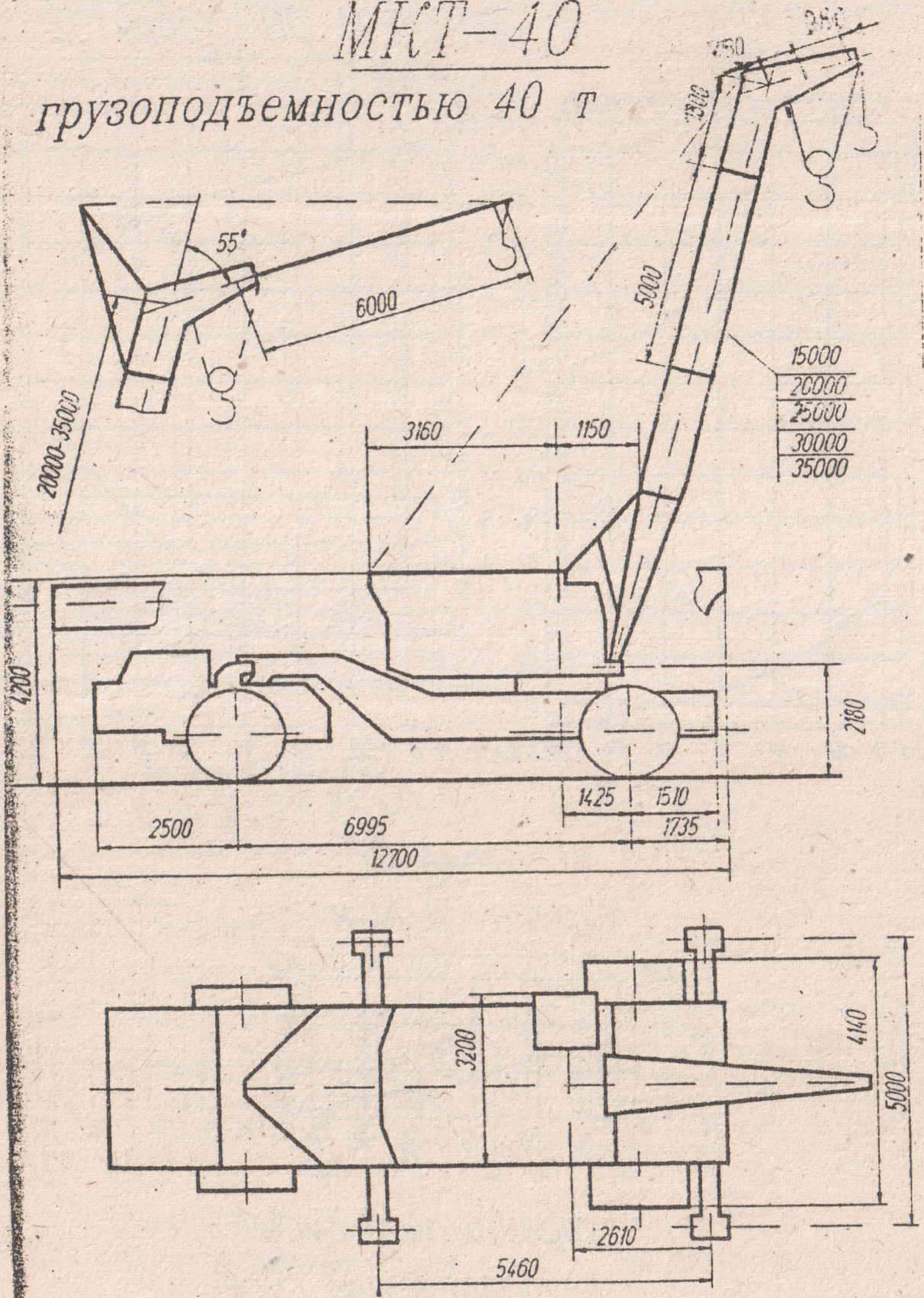
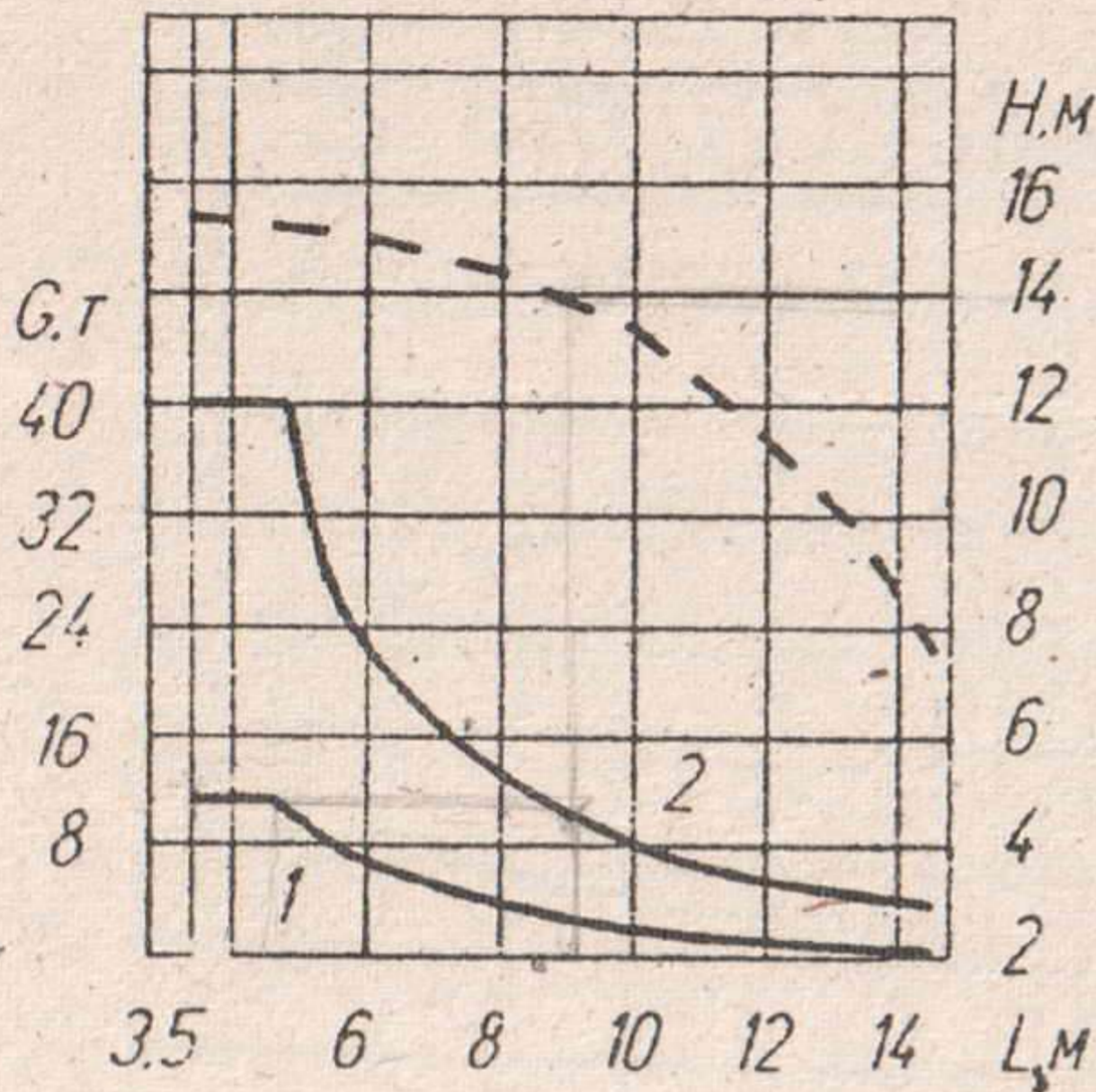
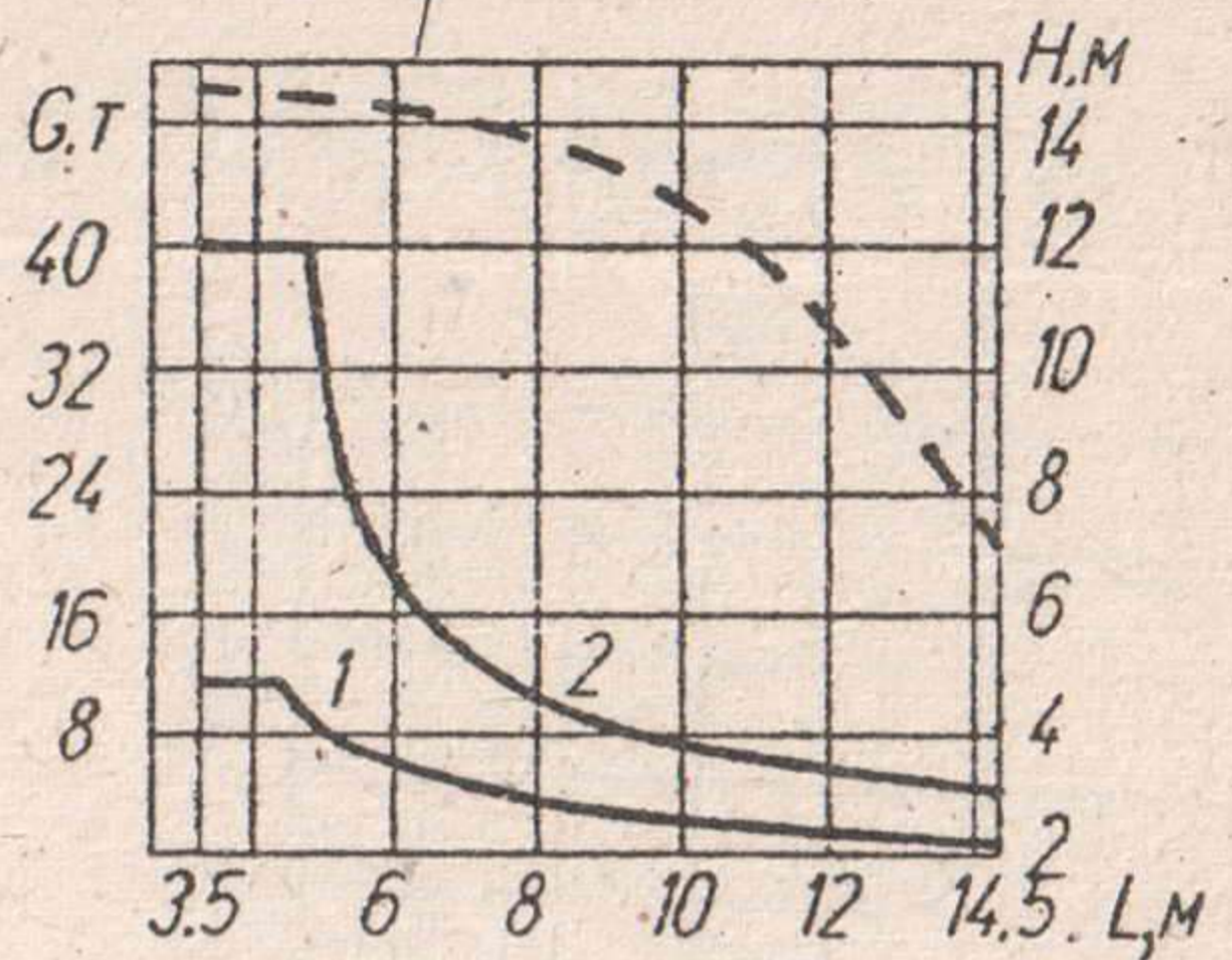


Рис. 8

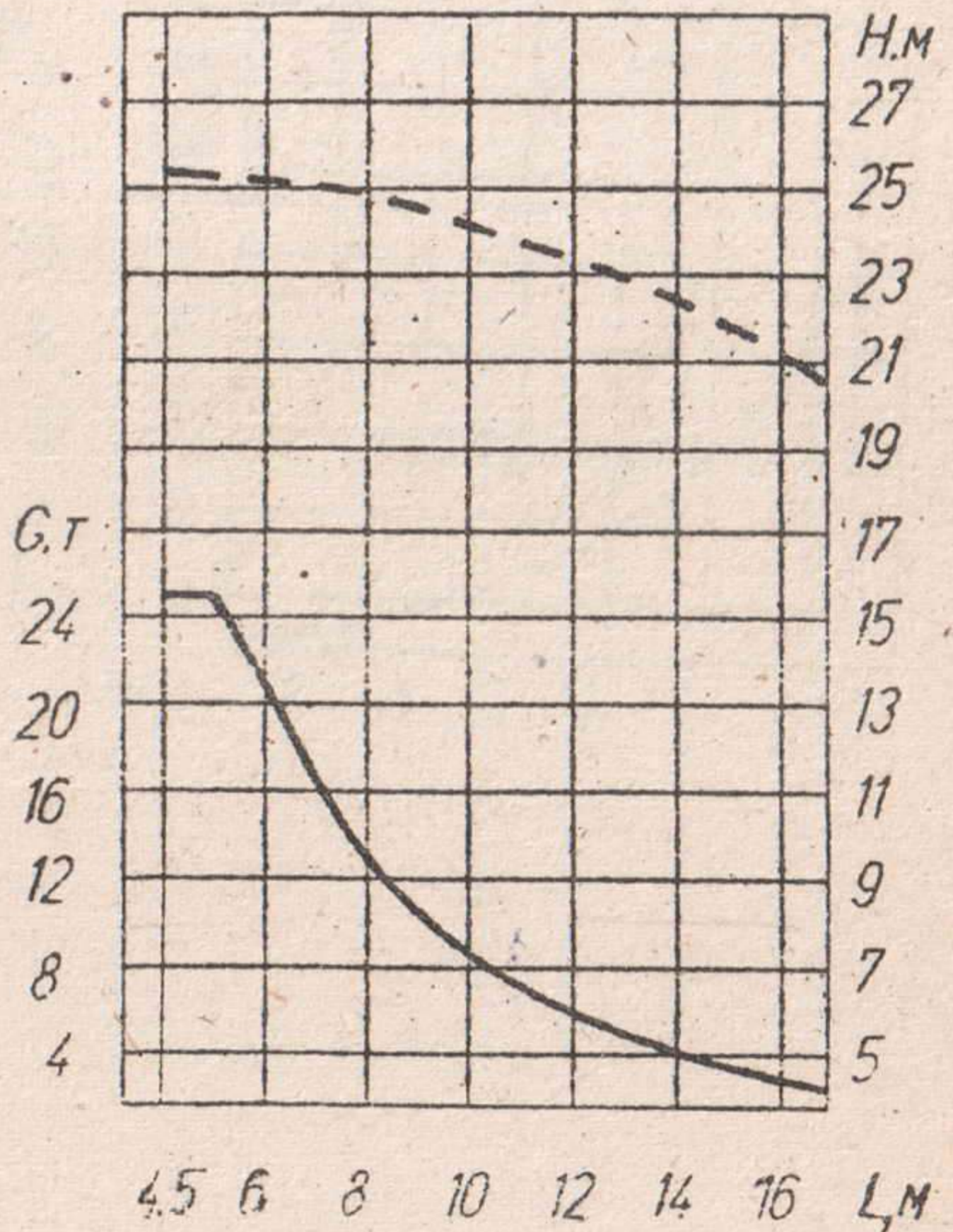
МКТ-40 ОП стрела 15 м



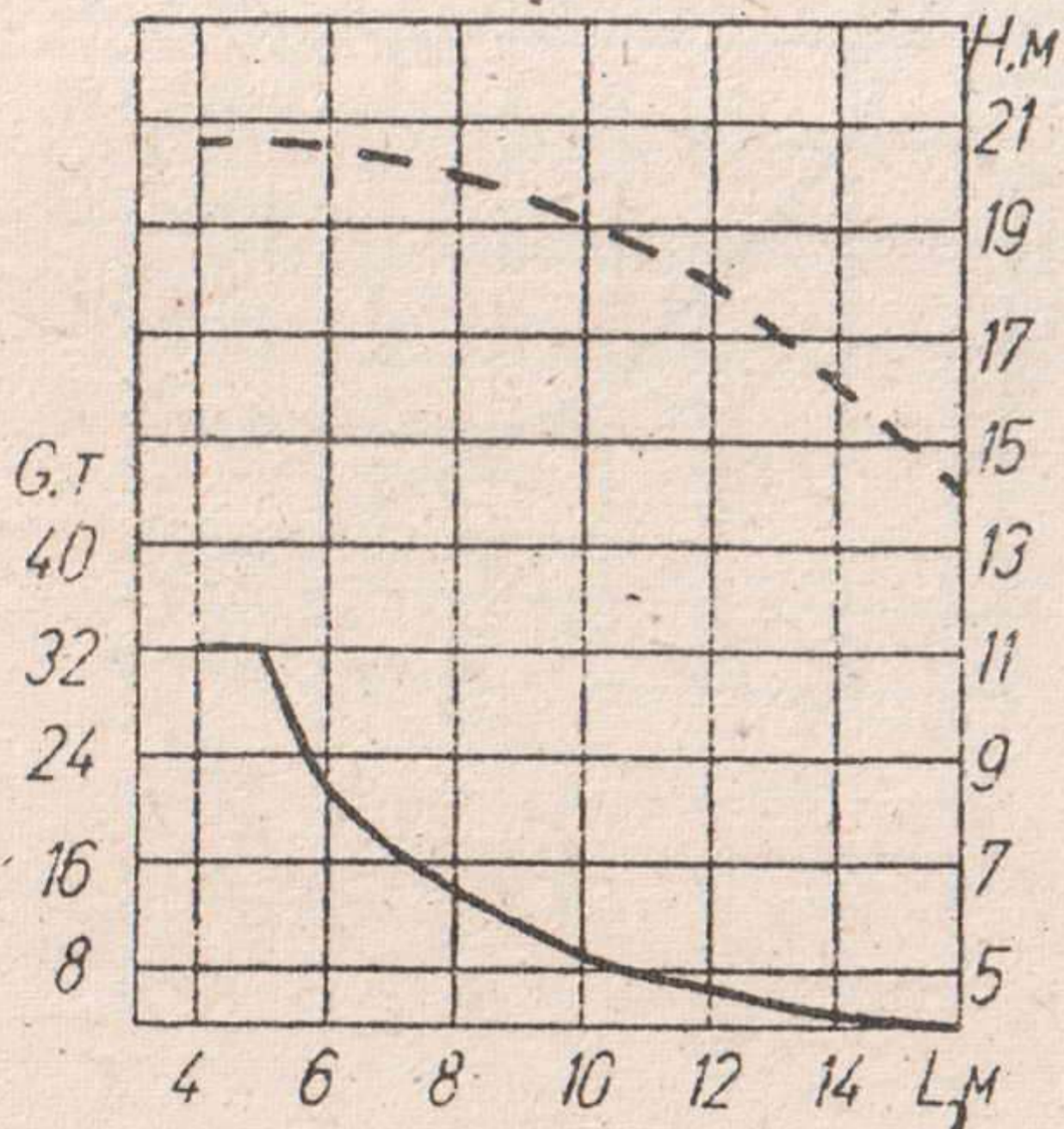
МКТ-40 ОП стрела 15-6 м



МКТ-40 ОП стрела 25-6 м



МКТ-40 ОП стрела 20-6 м



1 - без выносных опор
2 - на выносных опорах

Рис. 9

МКТ-40 стрела 35-6 м

МКТ-40 стрела 30-6 м
оп.

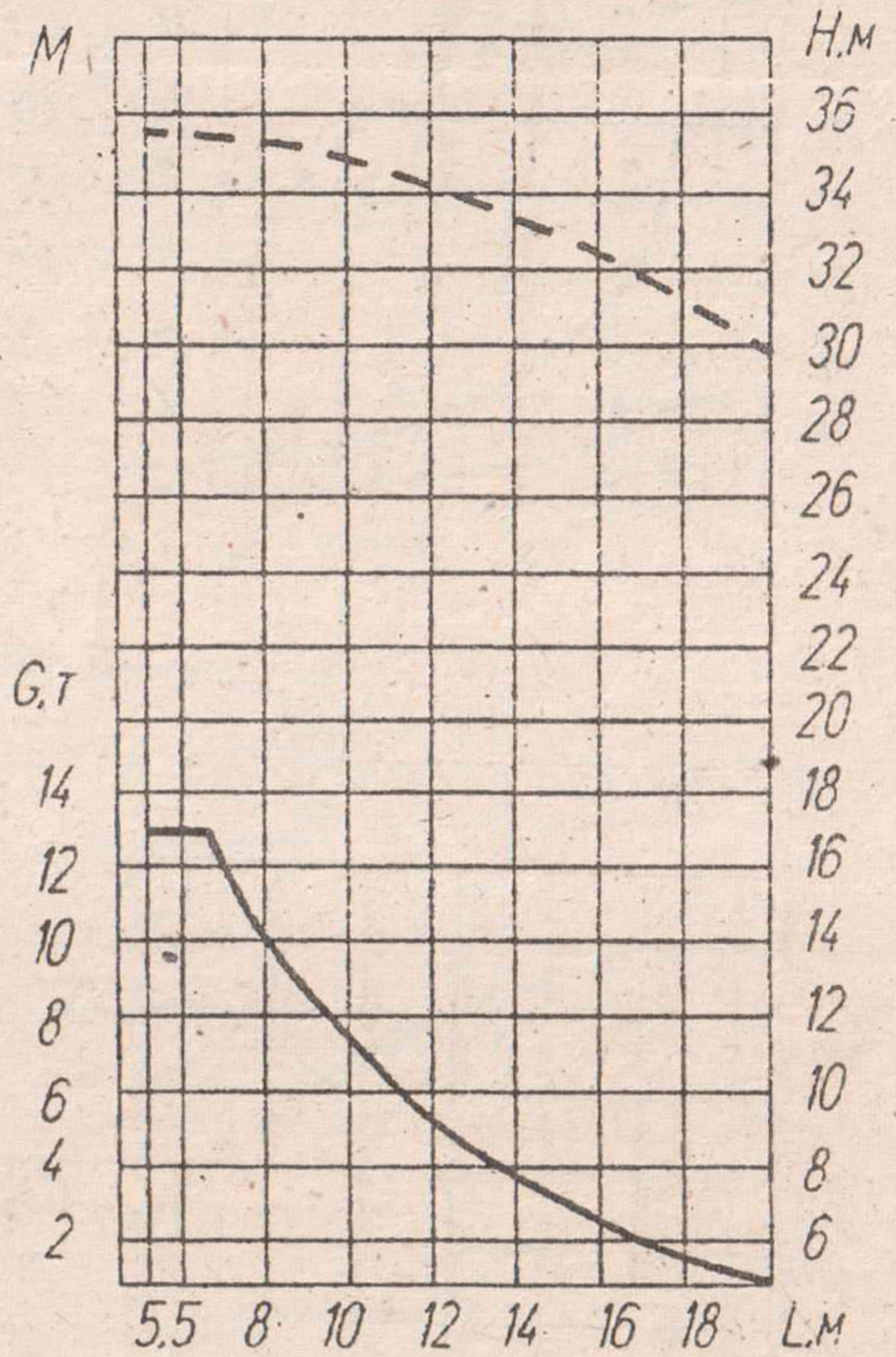
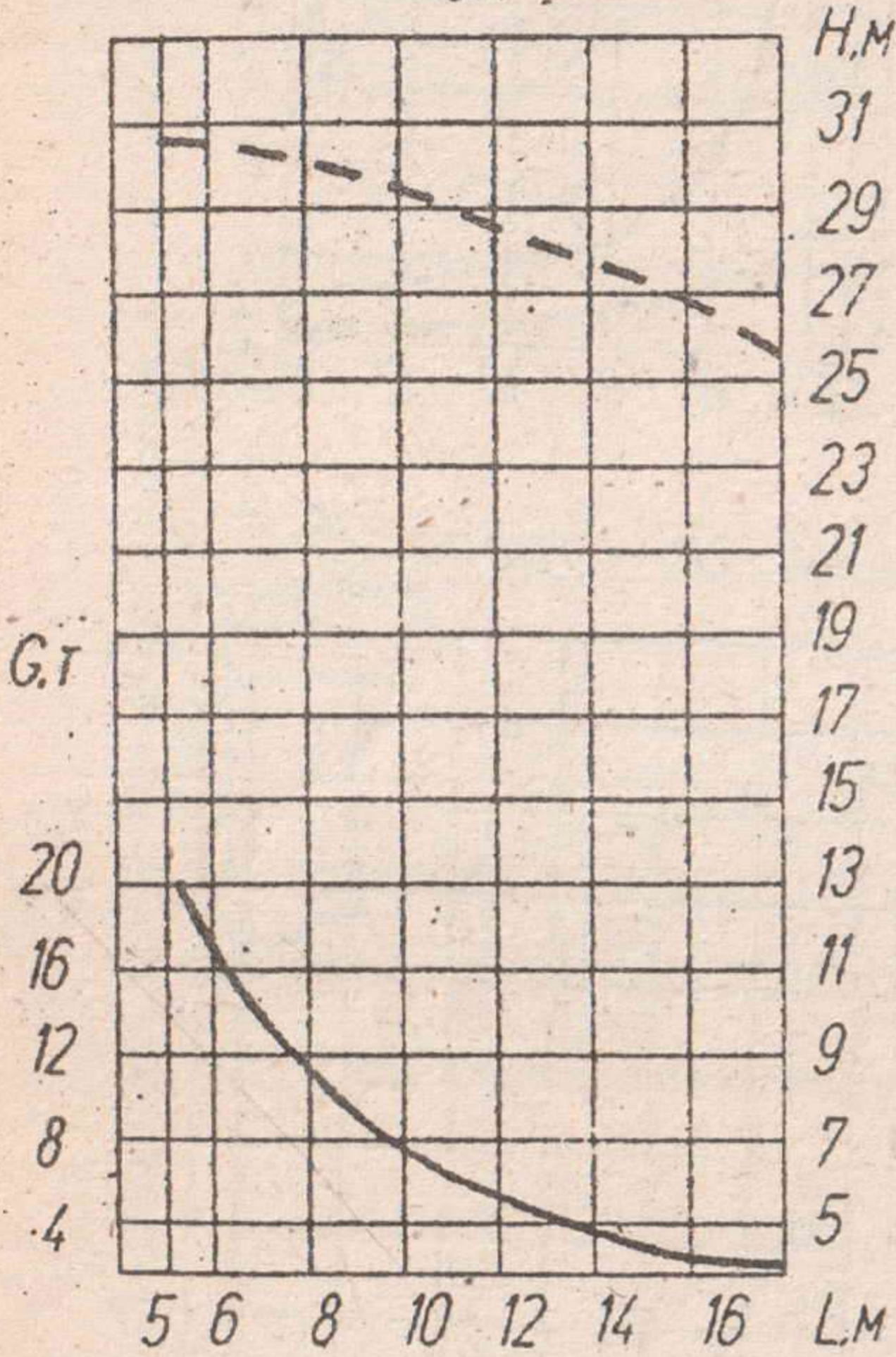
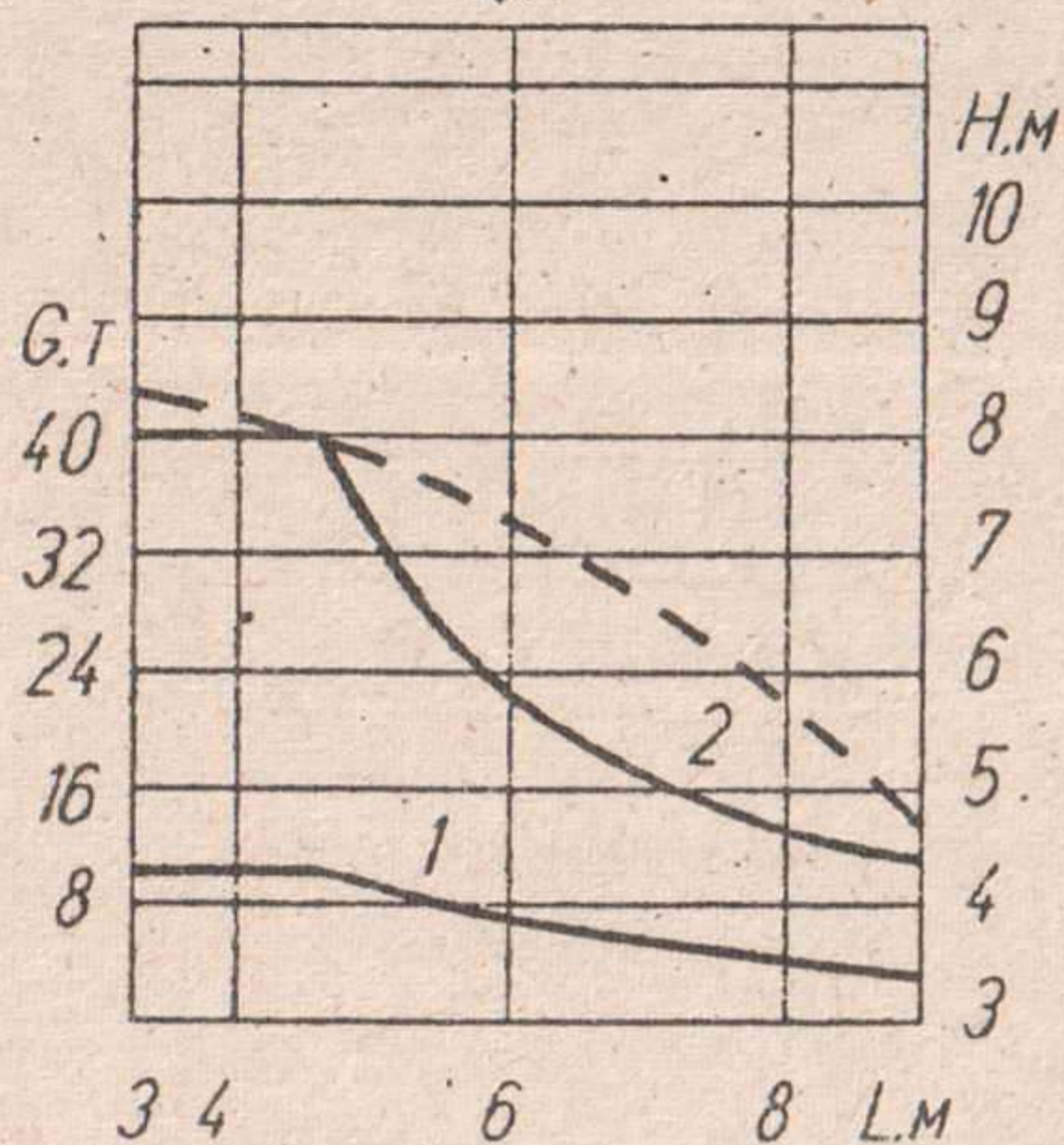
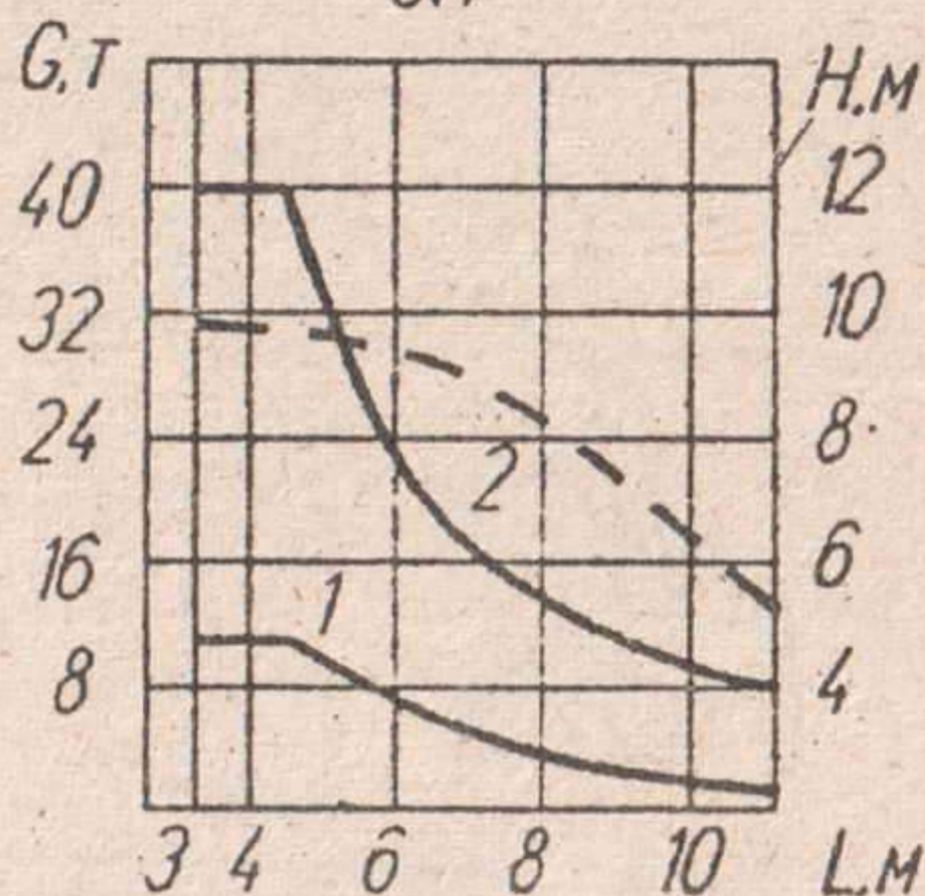


Рис. 10

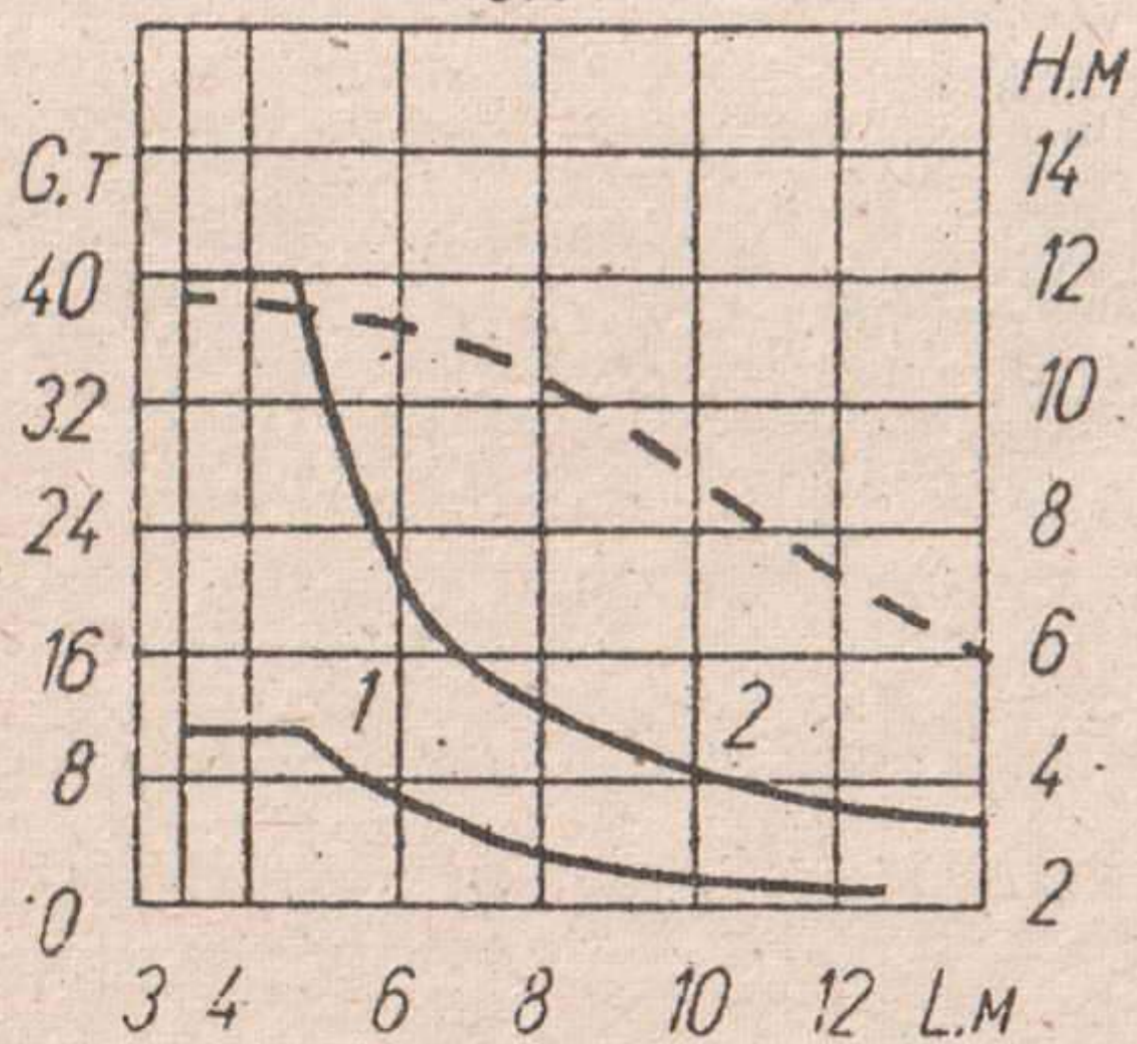
МКТ-40 стрела 8 м
оп



МКТ-40 стрела 10 м
оп



МКТ-40 стрела 12 м
оп



1 - без выносных опор;
2 - на выносных опорах

Рис. 11

МТТ-16

грузоподъемностью 10 т

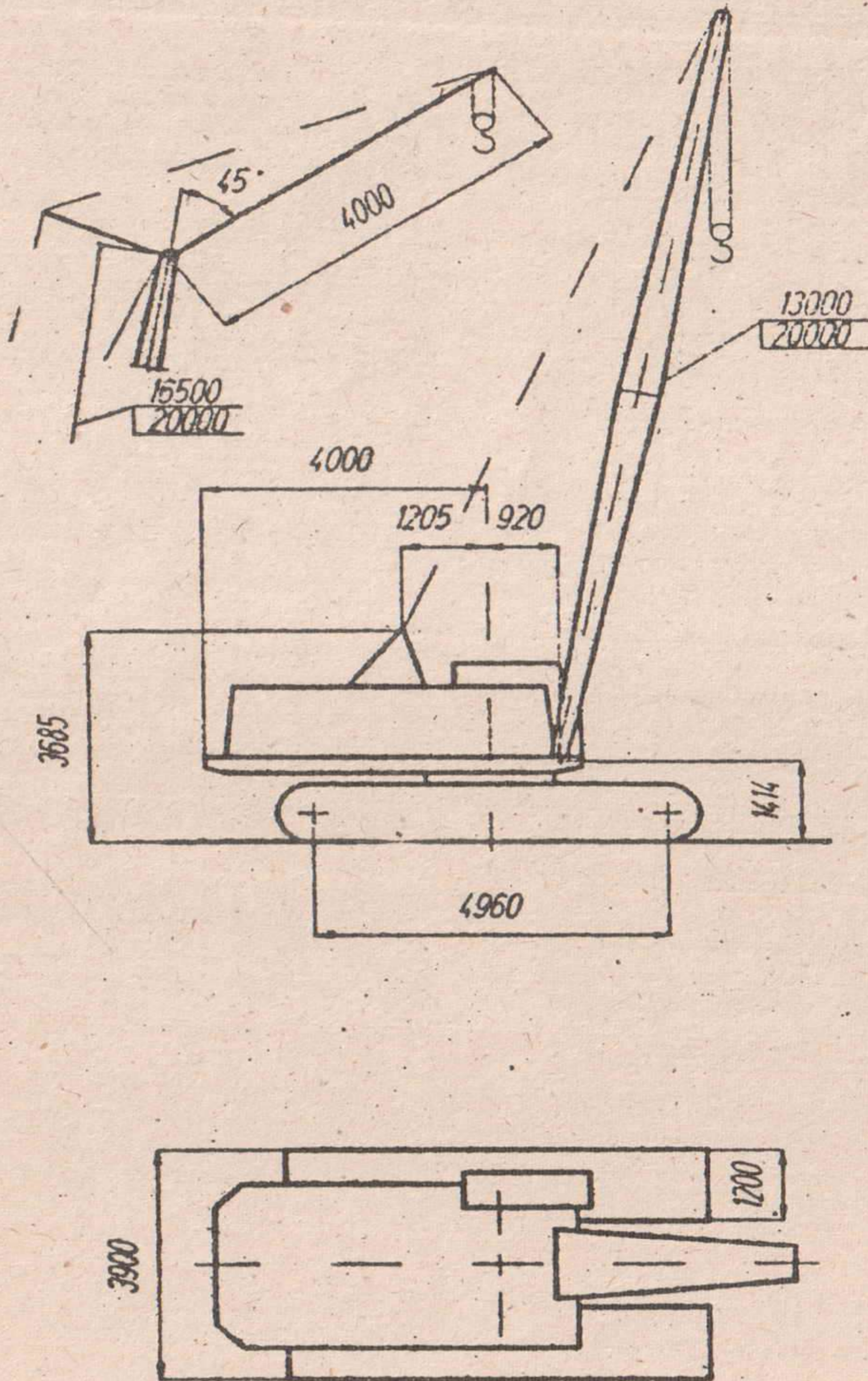
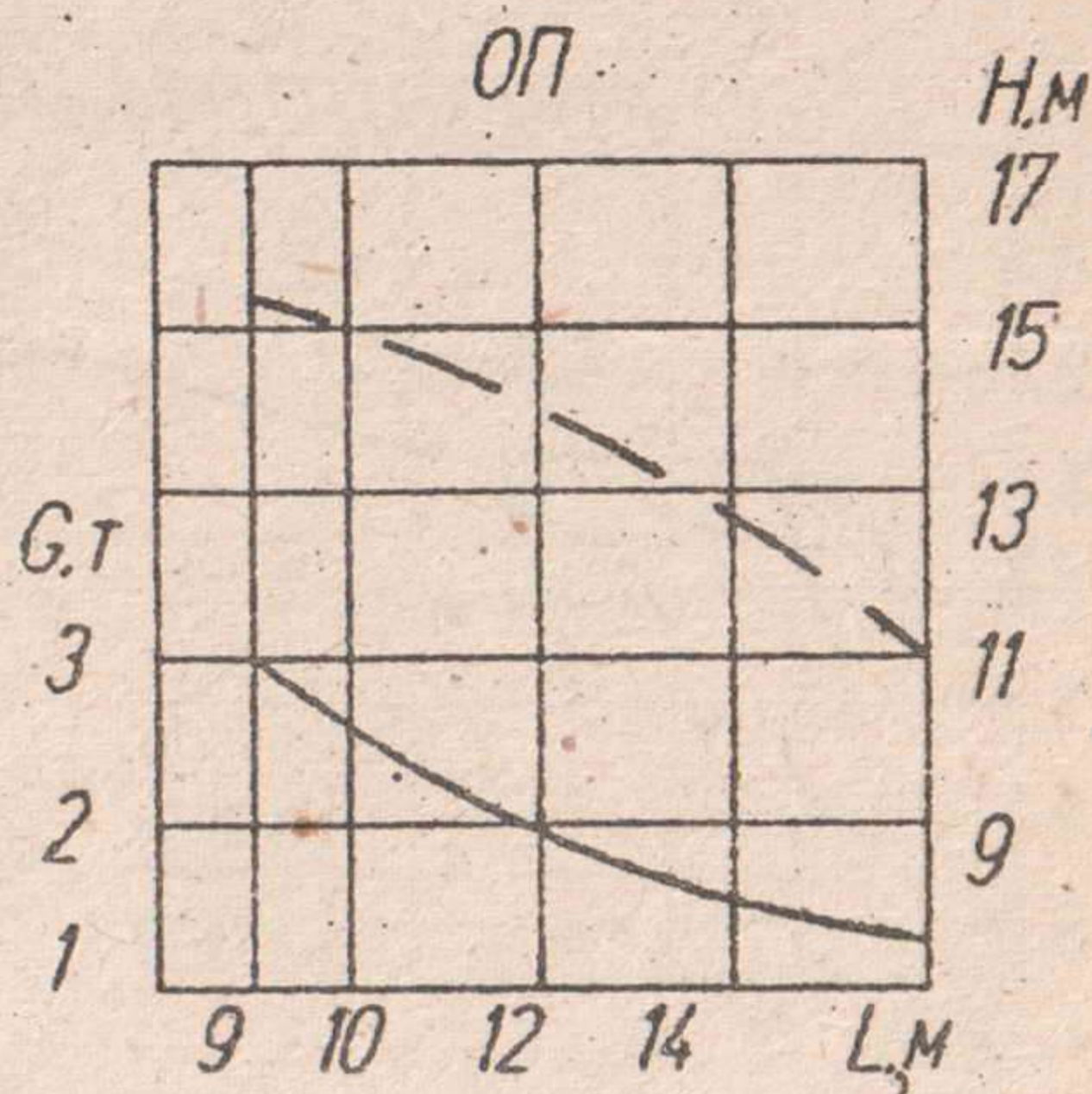
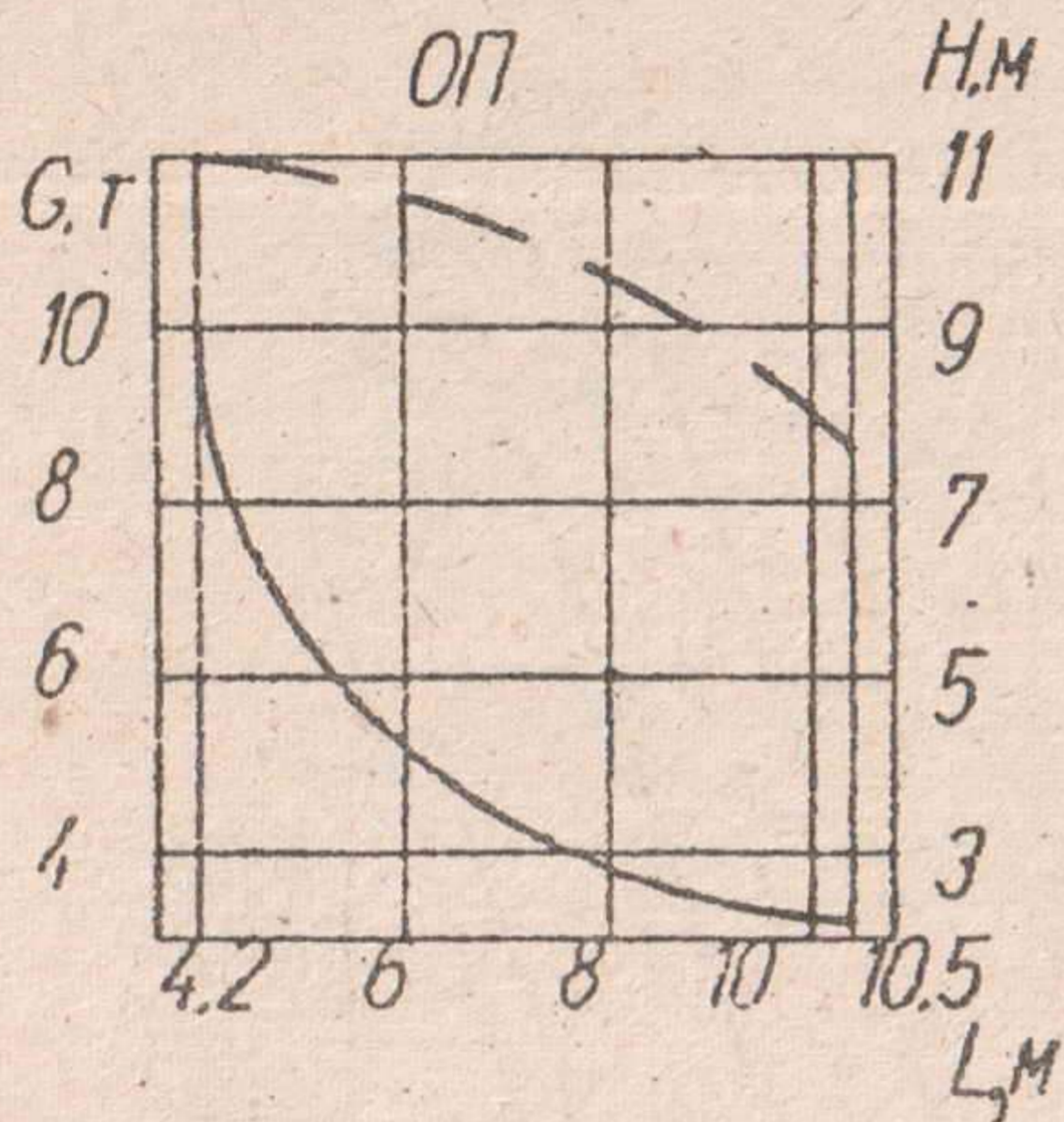


Рис. 12

МТТ-16 стрела 16,5м-4м

МТТ-16 стрела 13м



МТТ-16 стрела 20м

МТТ-16 стрела 20-4м

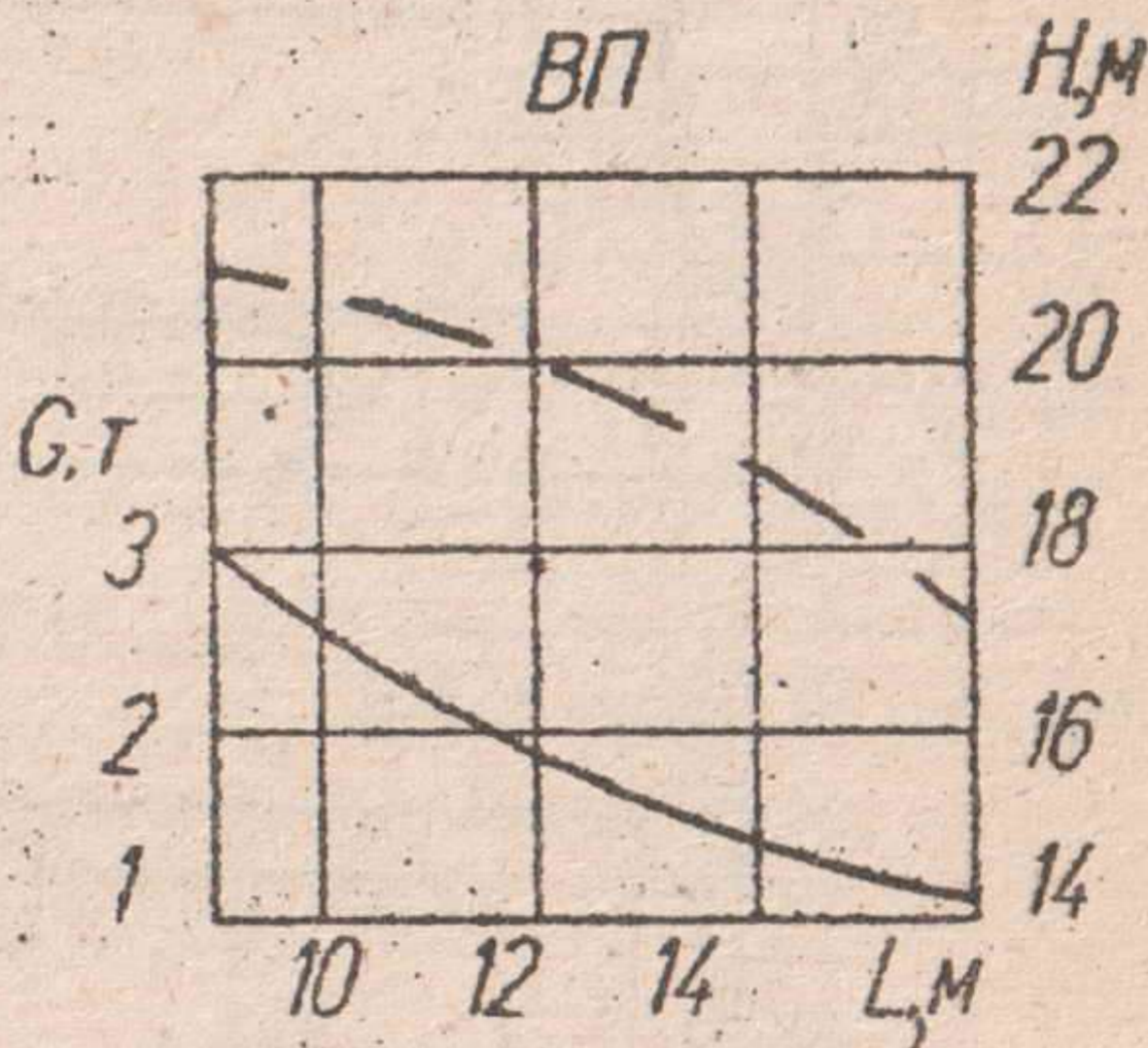
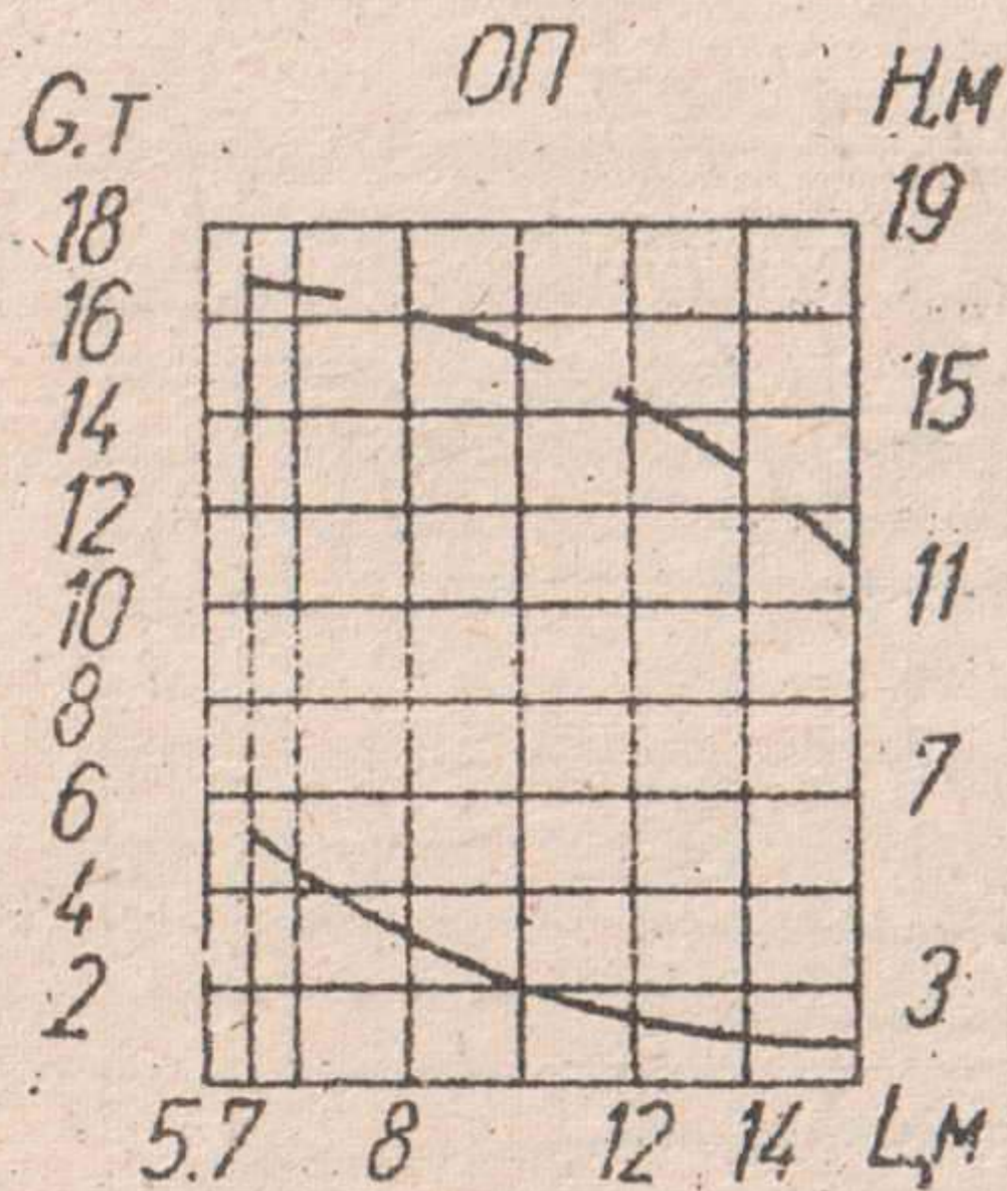


Рис. 13

МКГ-25БР

грузоподъемностью 25 т

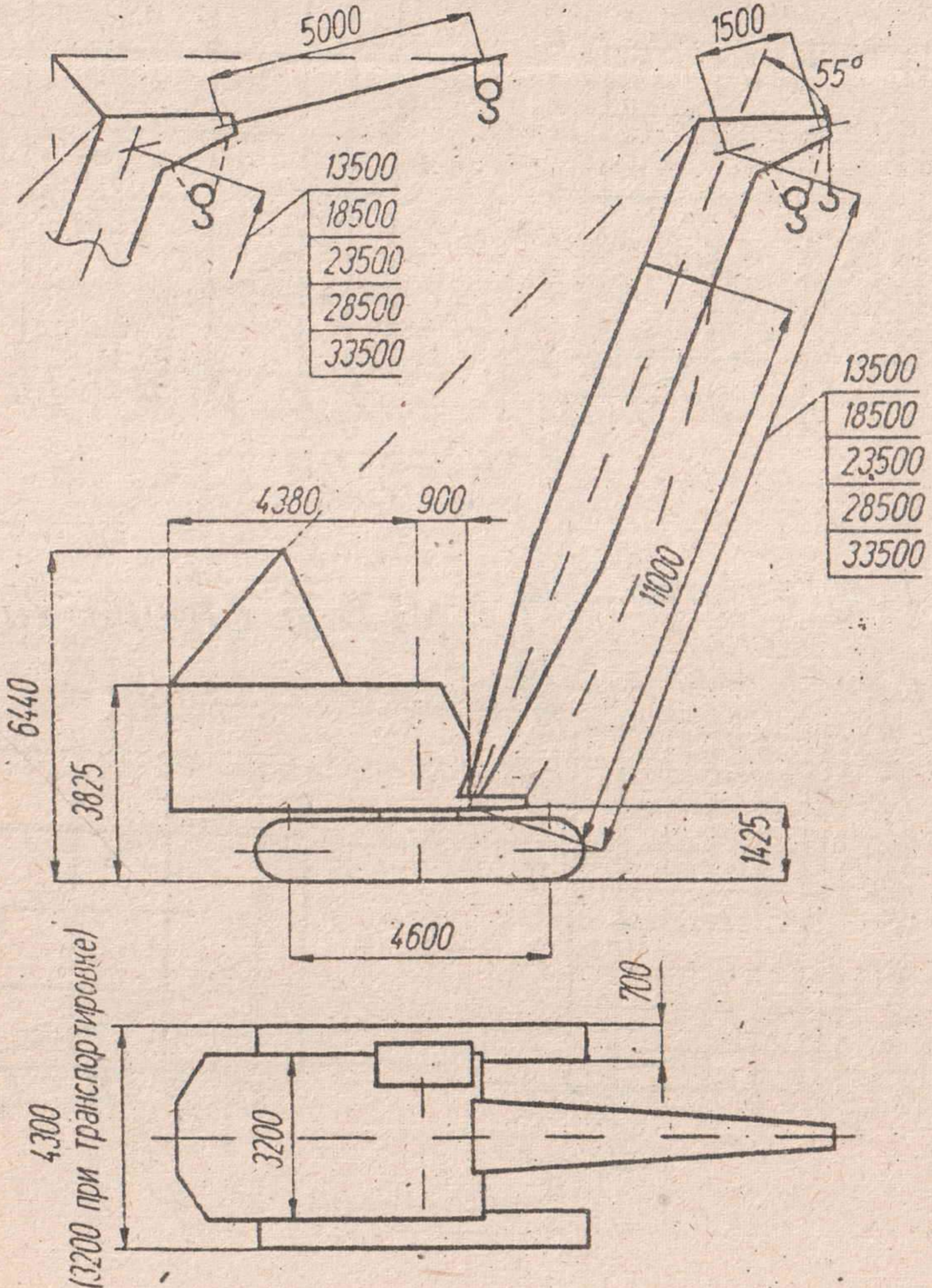
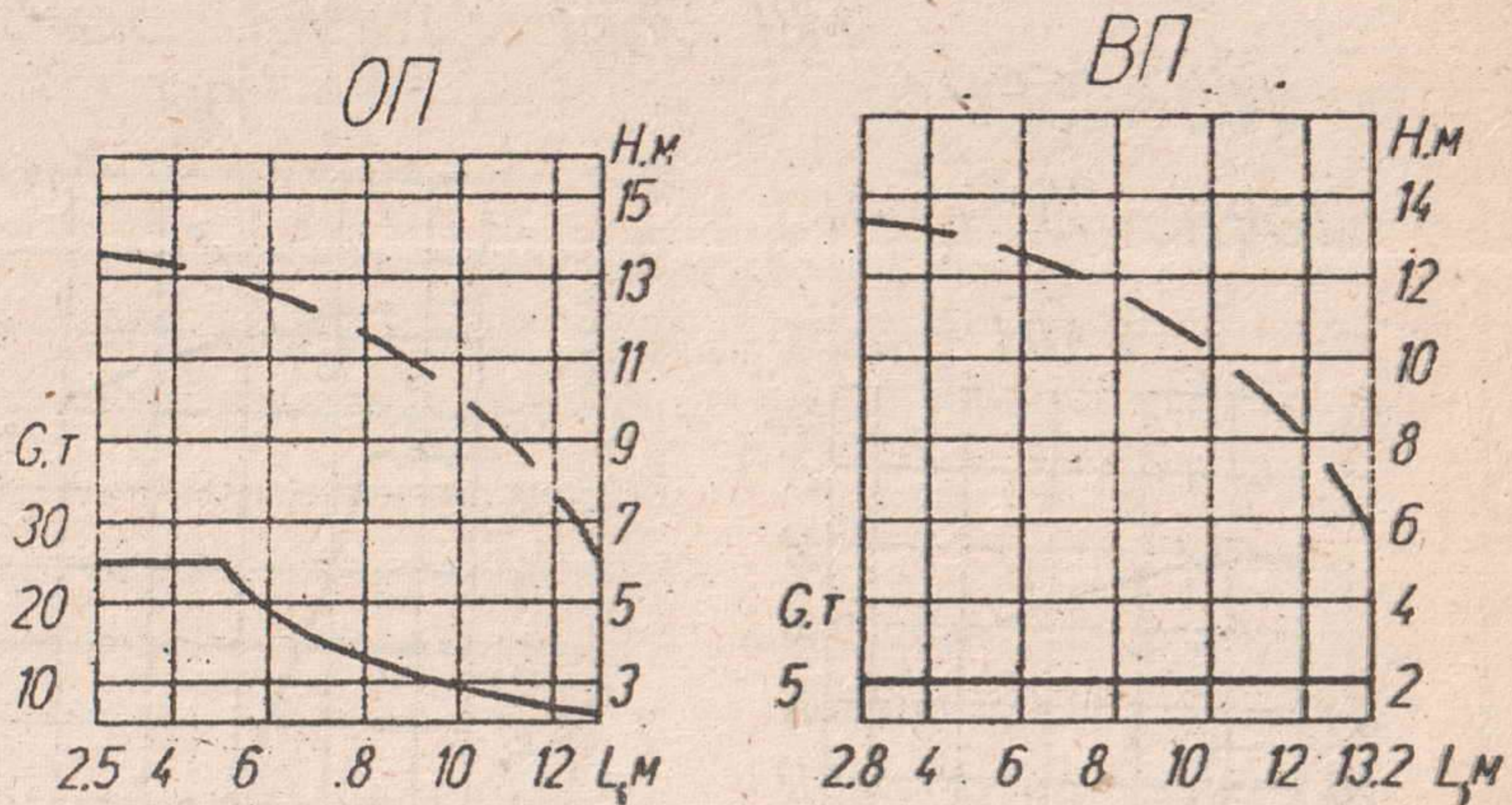


Рис. 14

МКГ-25БР стрела 13,5 м



МКГ-25БР стрела 13,5-5 м

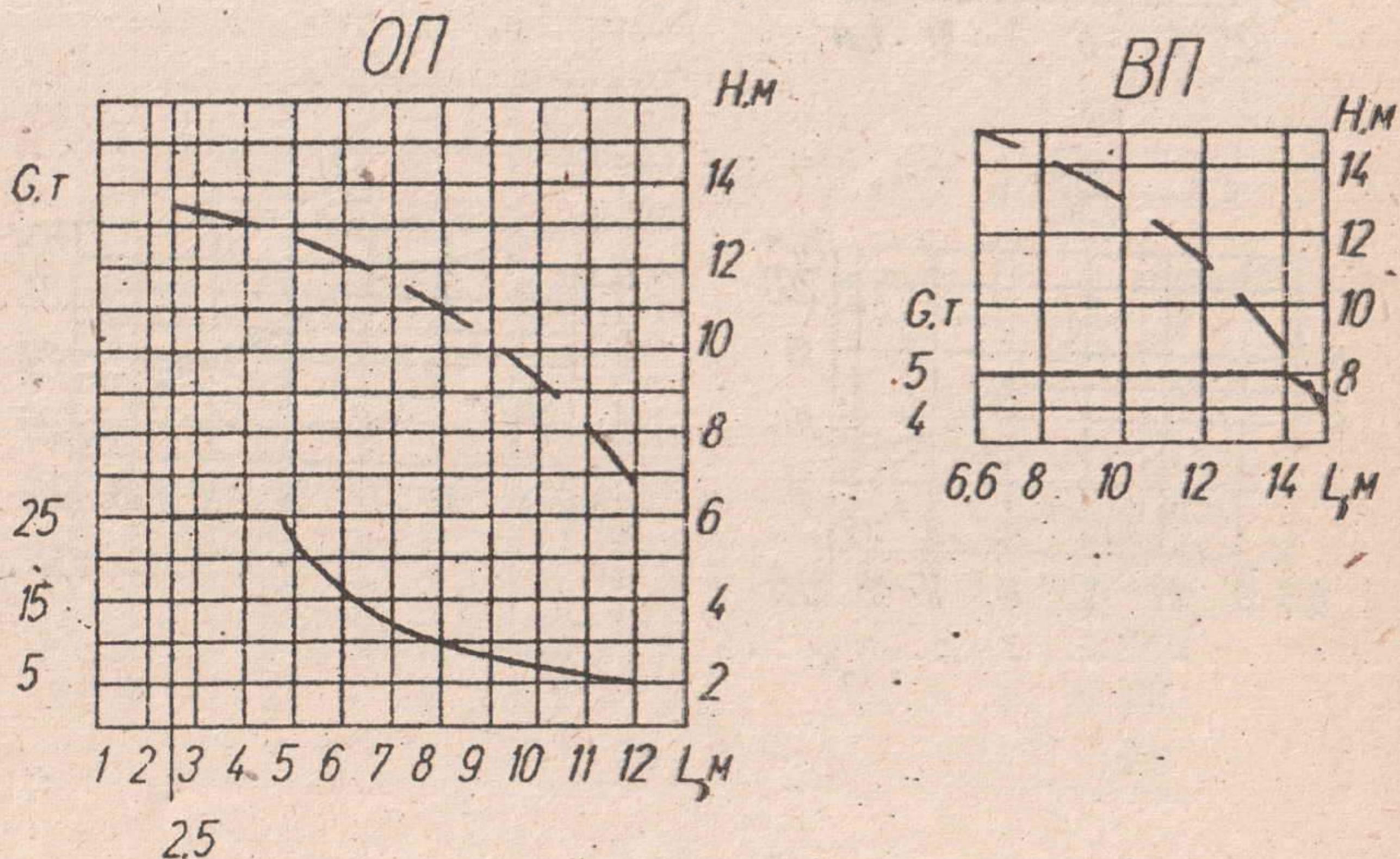


Рис. 15

МКГ-25БР стрела 18.5-5 м
ОП

МКГ-25БР стрела 23.5-5 м
ОП

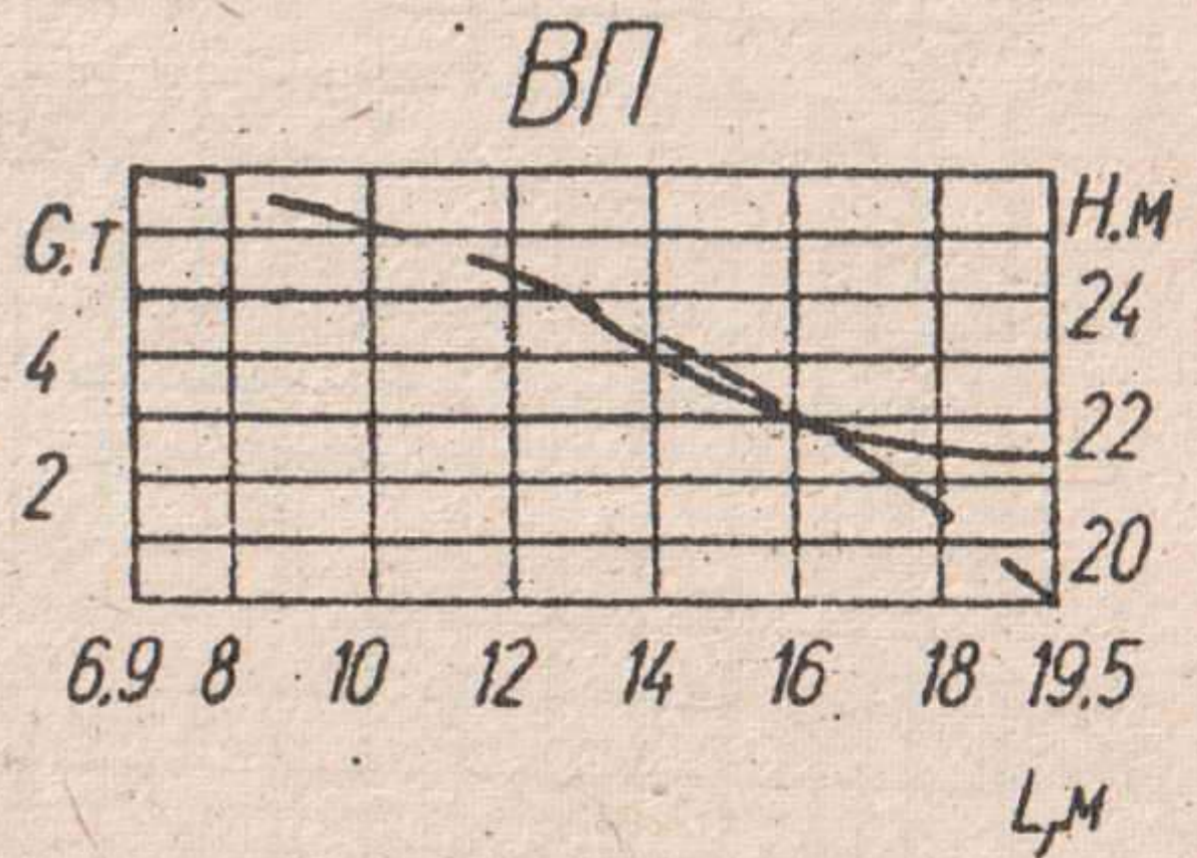
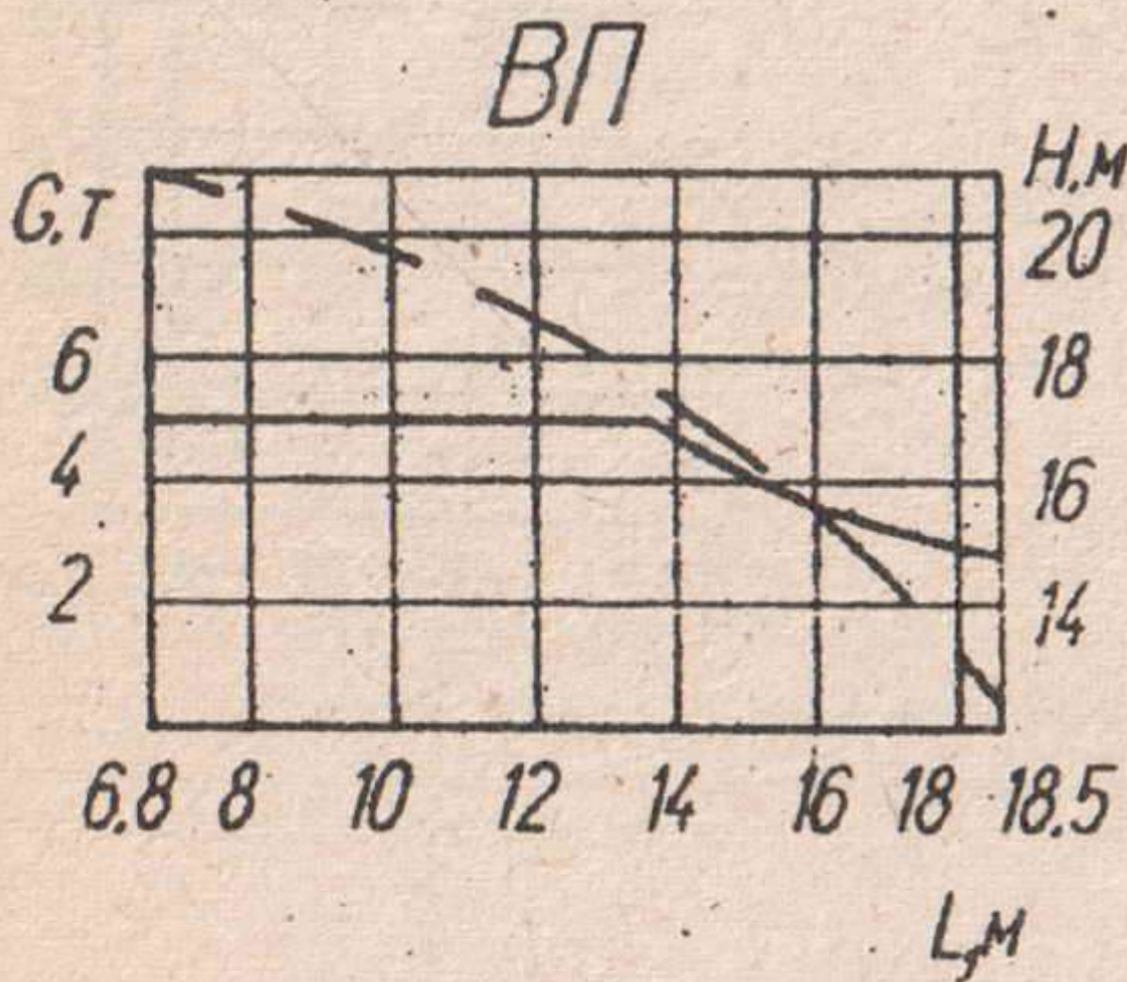
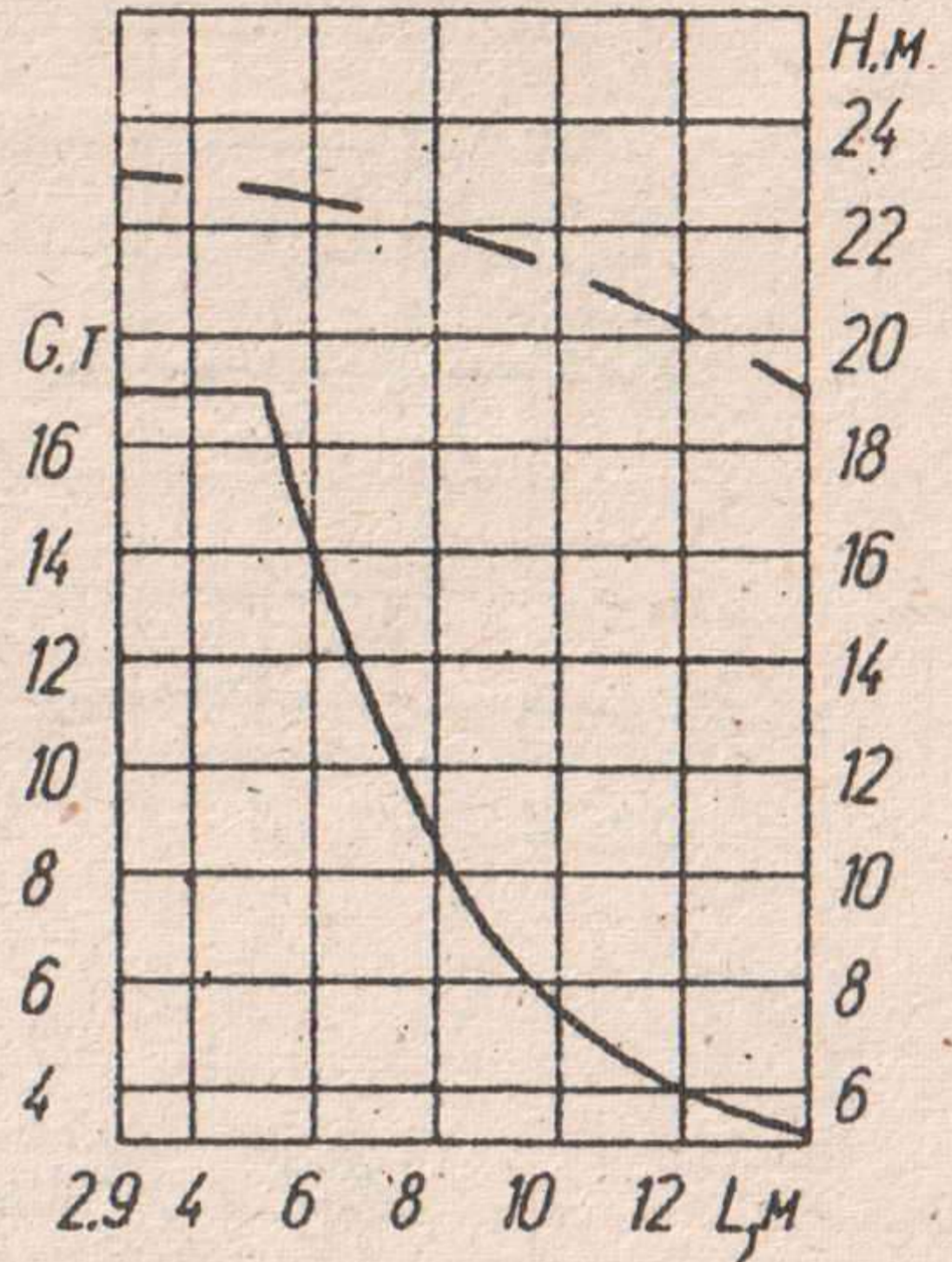
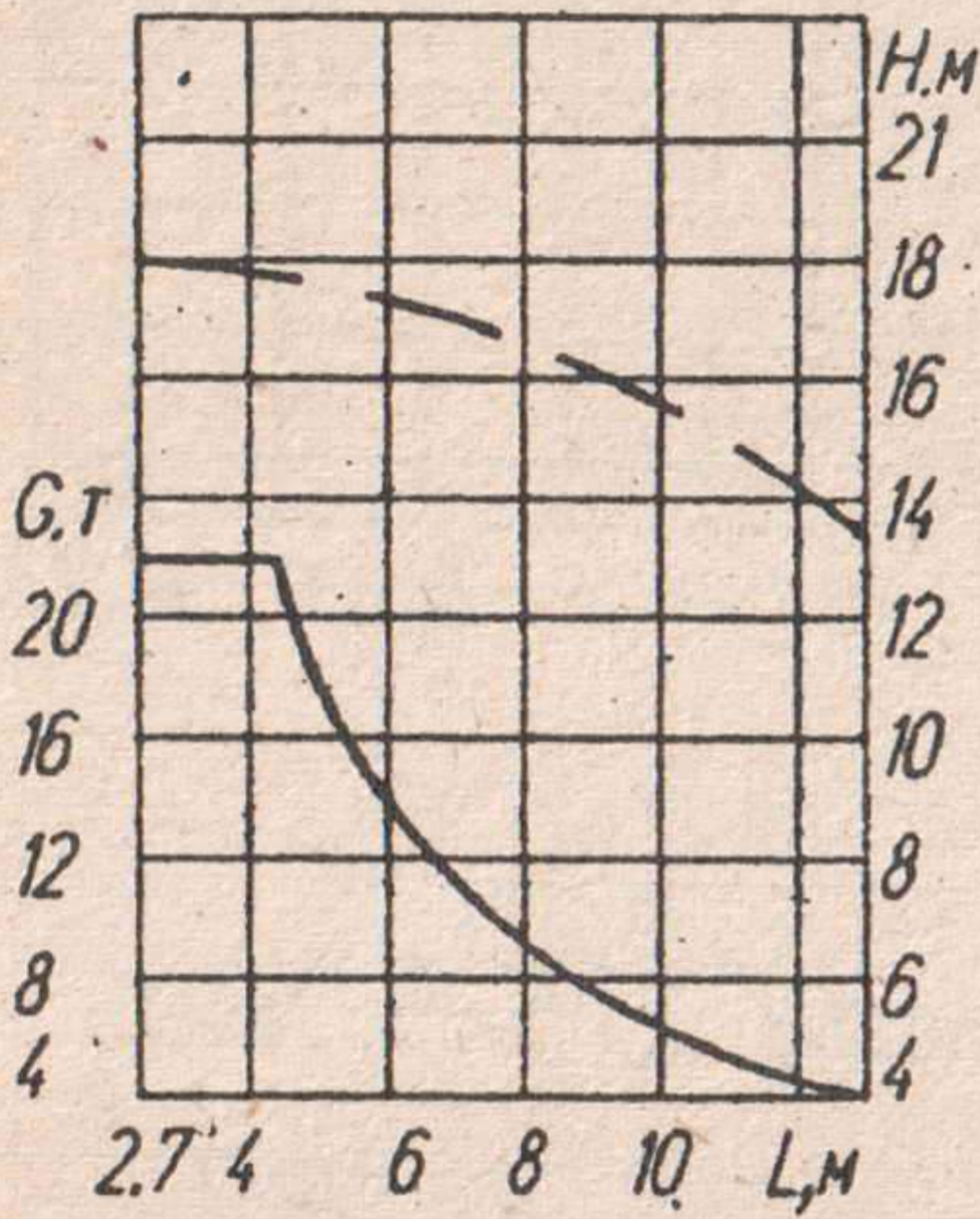
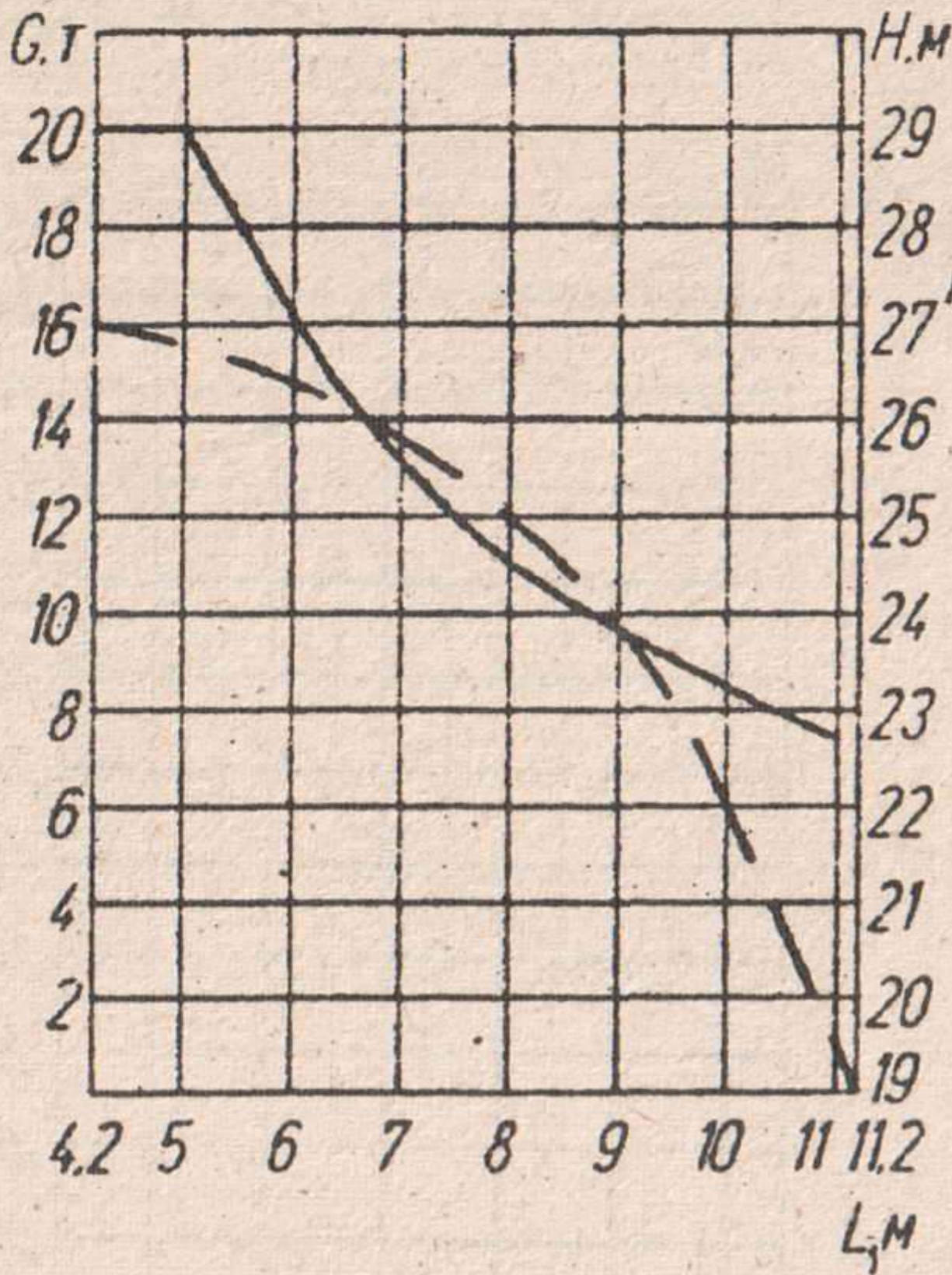
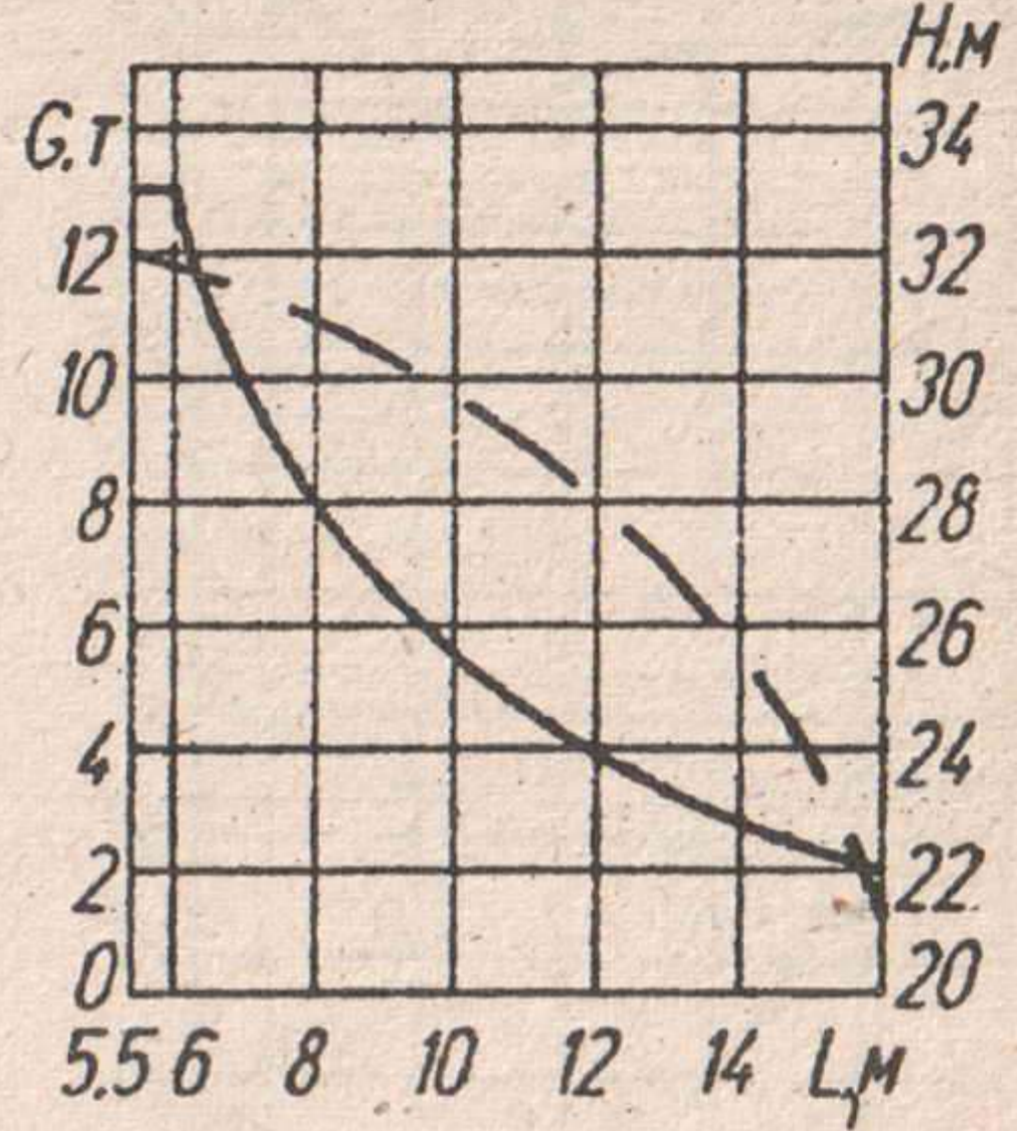


Рис. 16

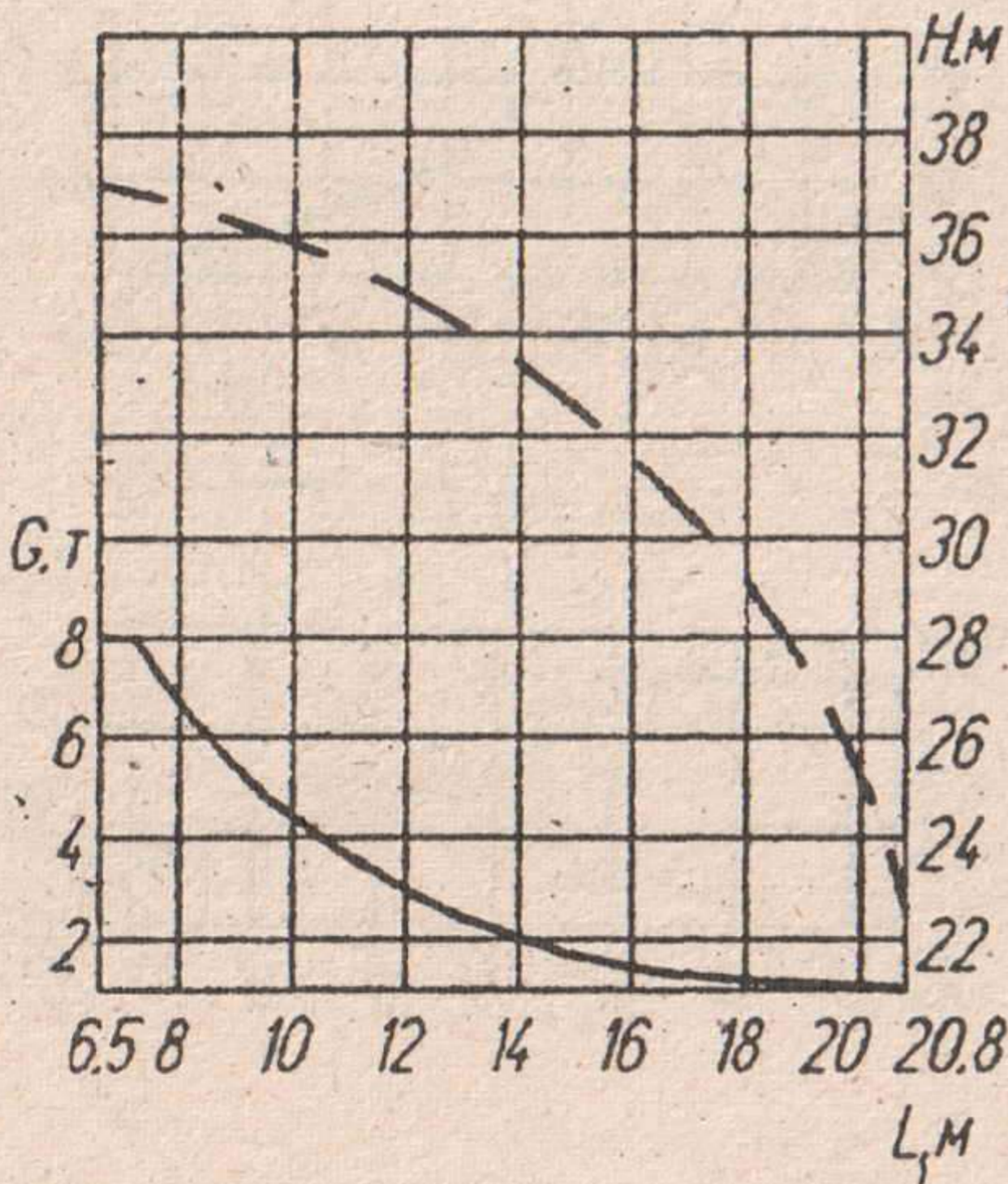
МКГ-25БР БСО 18.5-10 м



МКГ-25БР БСО 18.5-15 м



МКГ-25БР БСО 18.5-20 м



МКГ-25БР БСО 23.5-10 м

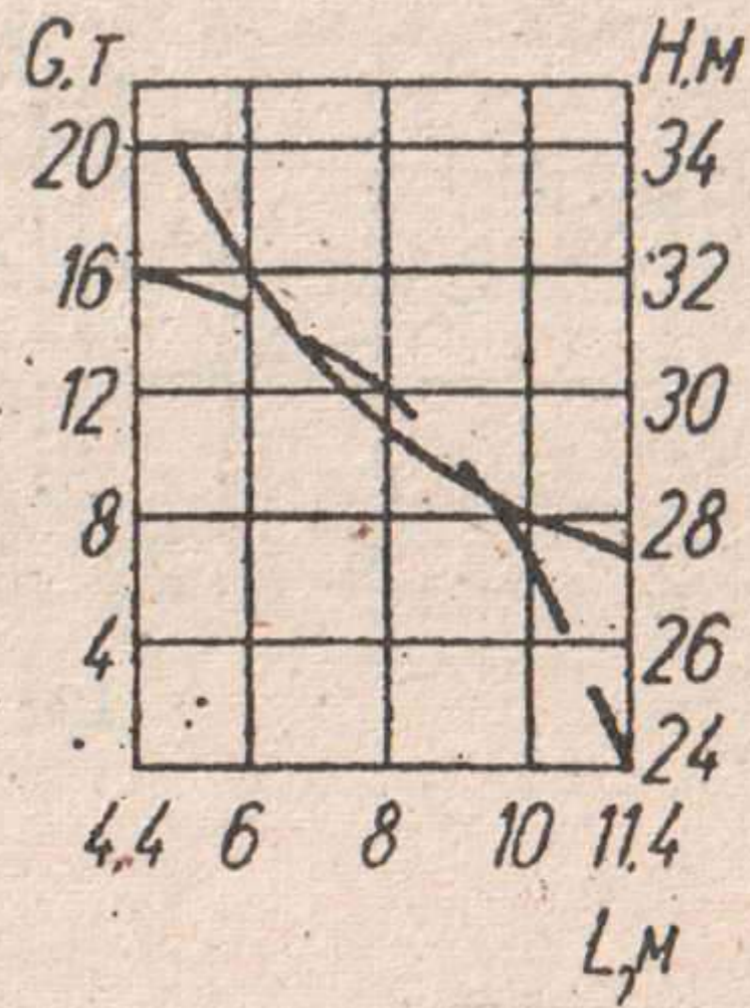


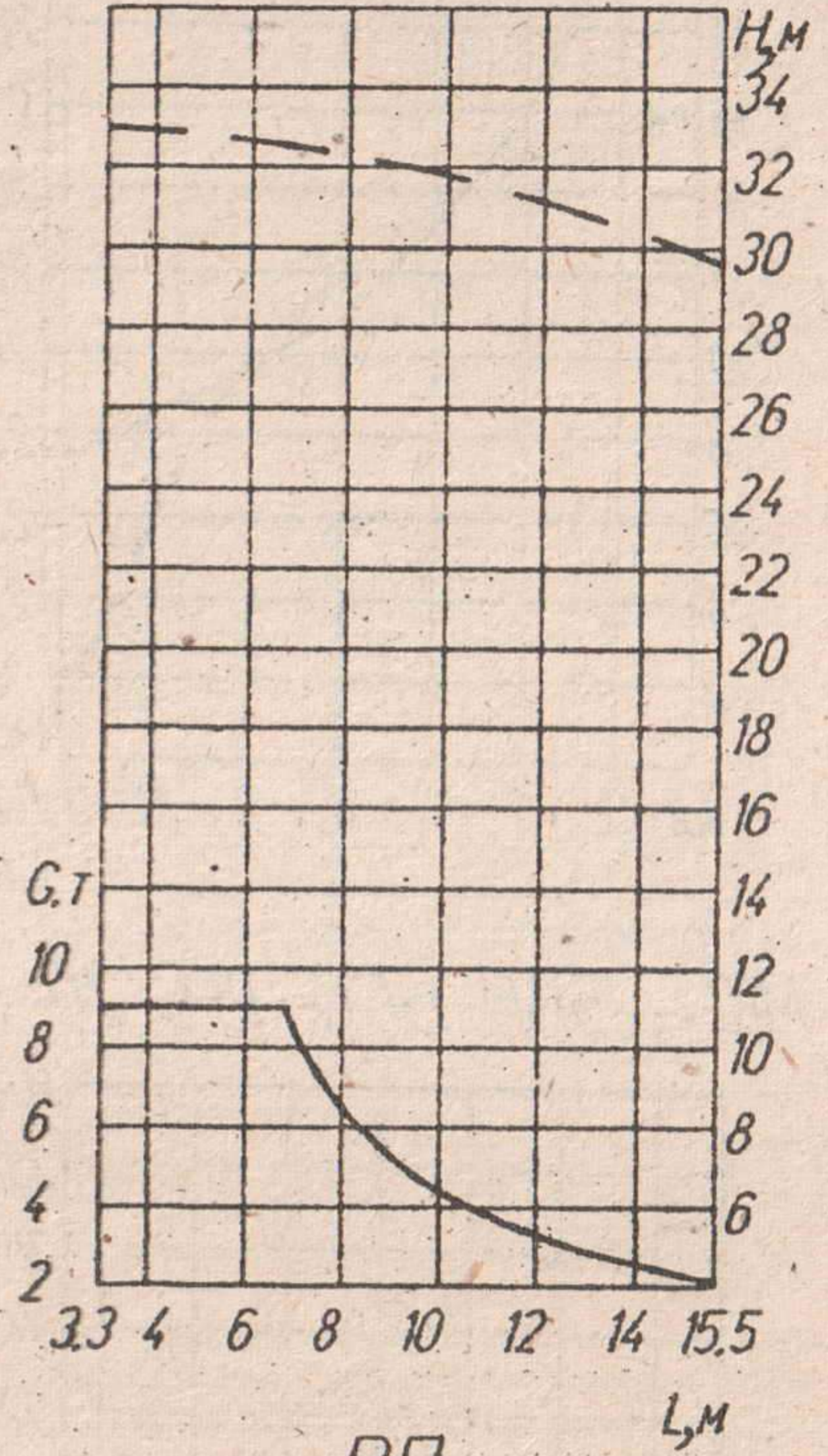
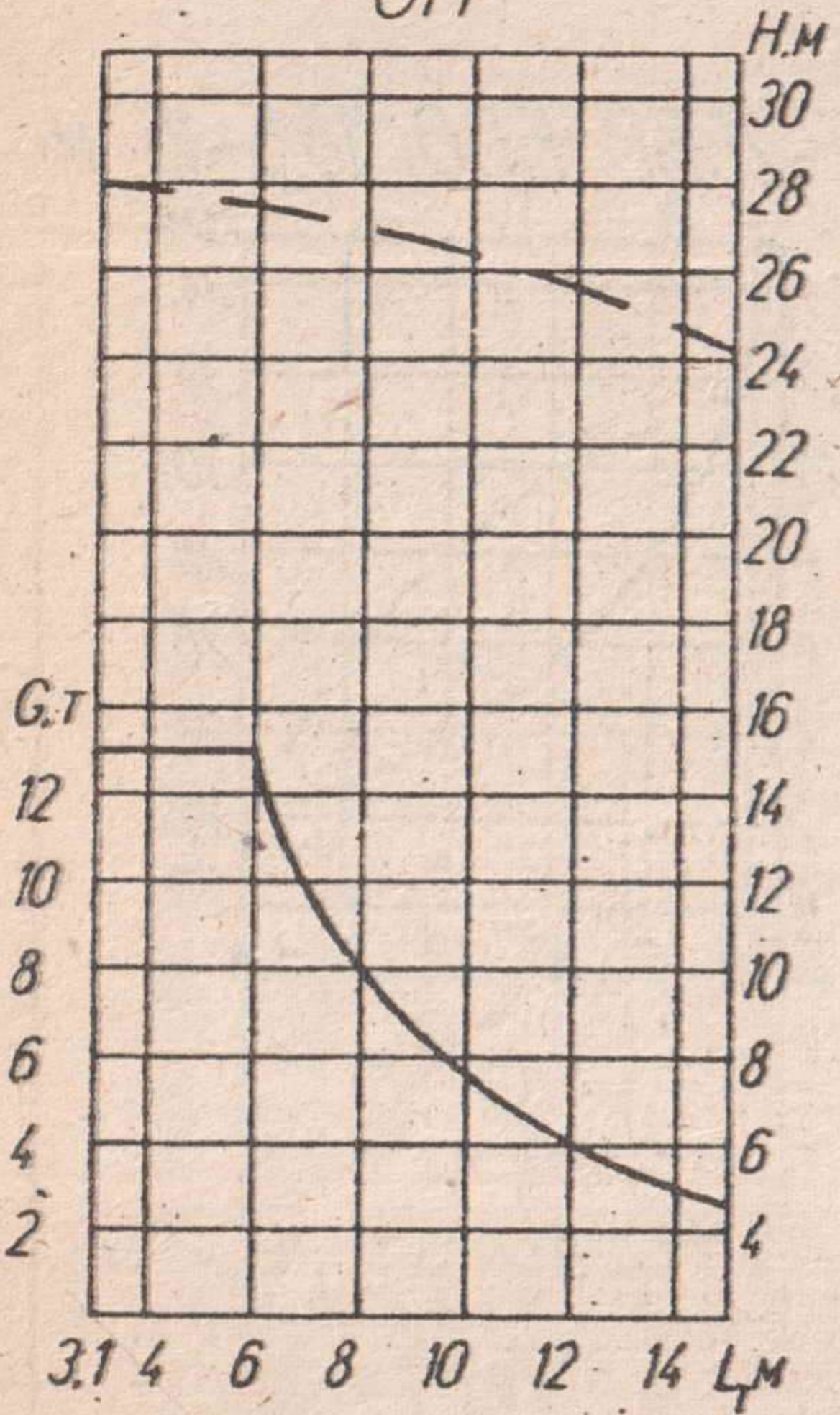
Рис. 17.

МКГ-25БР стрела 28,5-5 м

МКГ-25БР
стрела 33,5-5 м

ОП

ОП



ВП

ВП

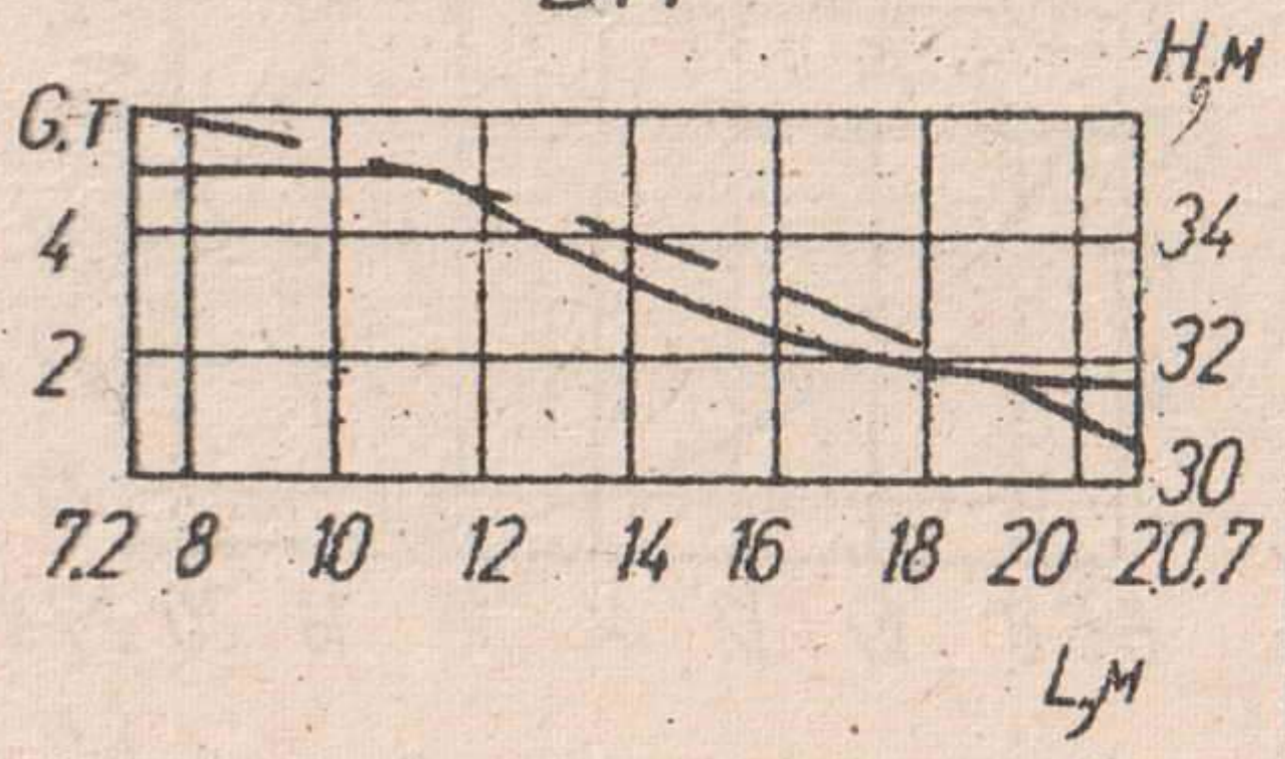
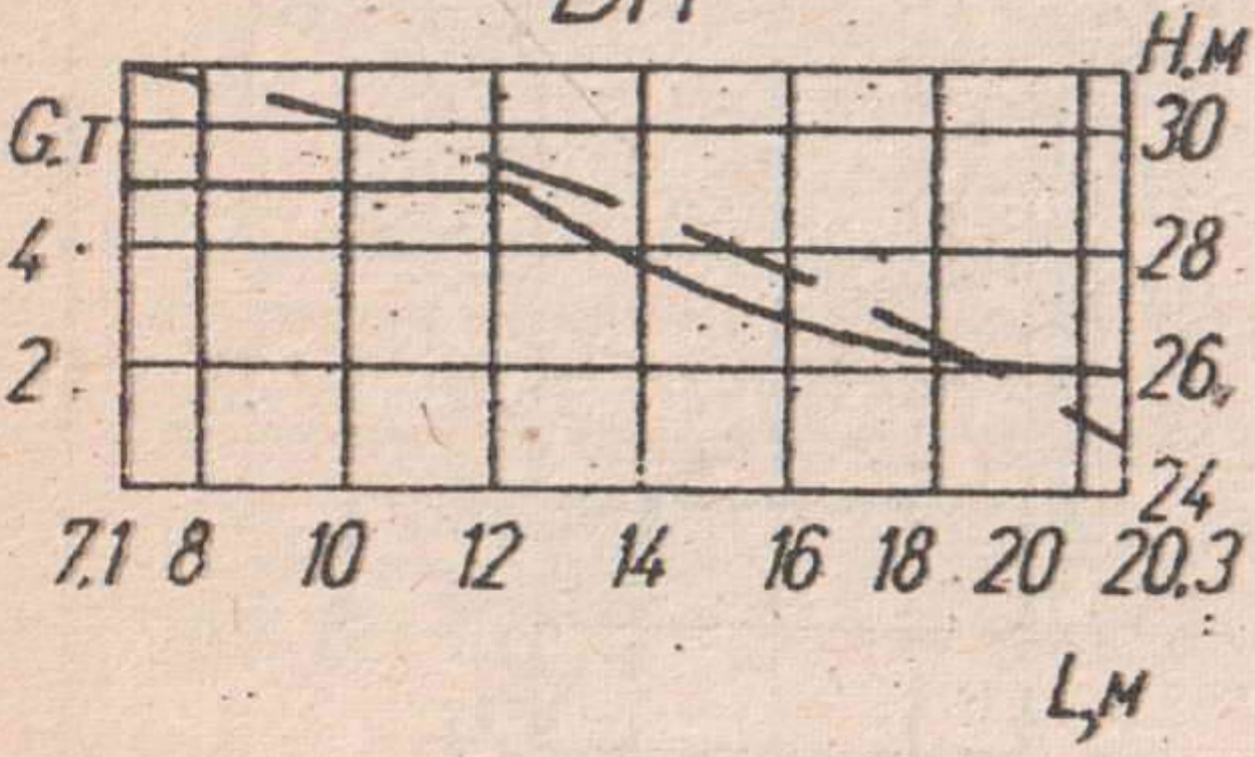
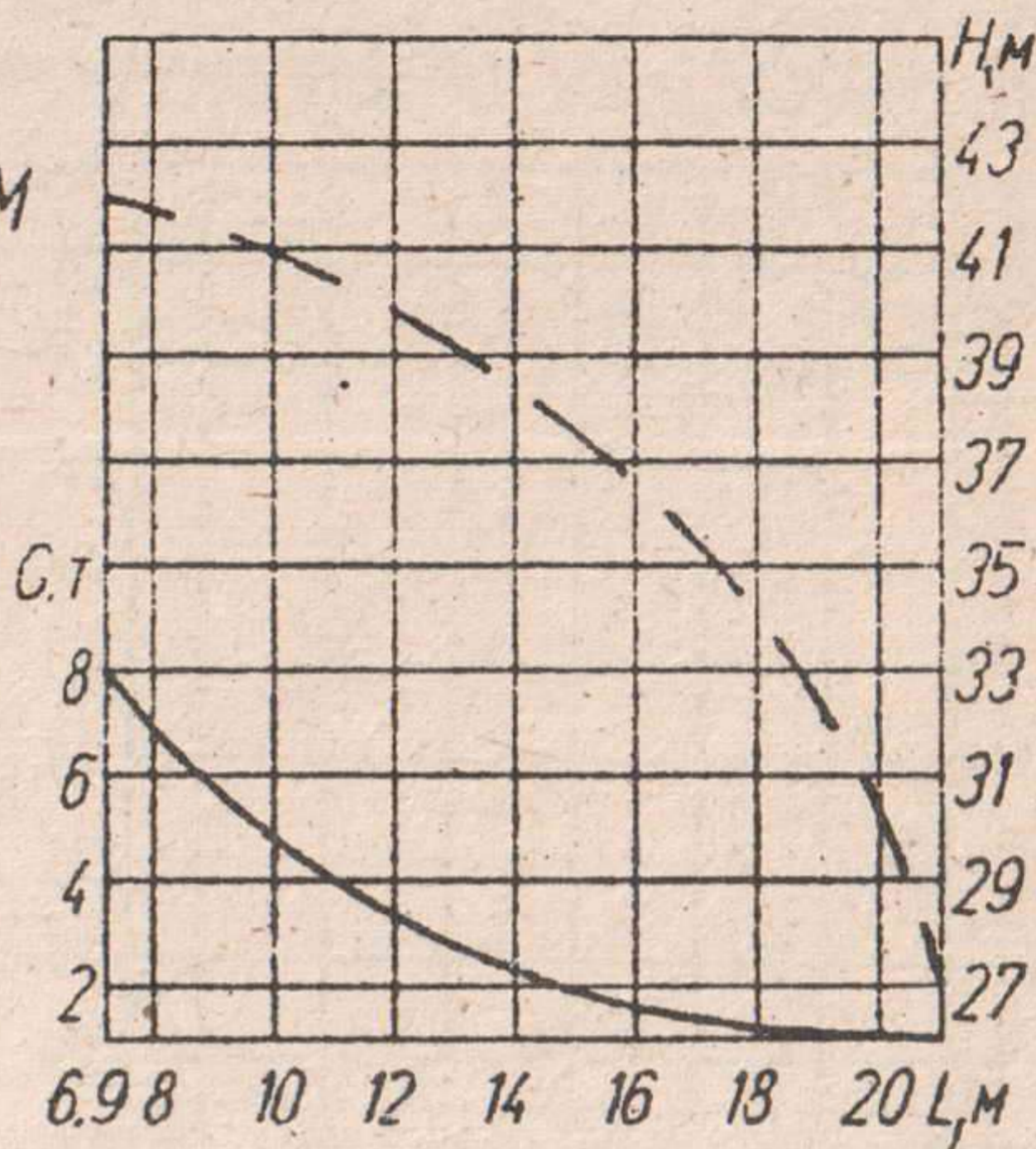
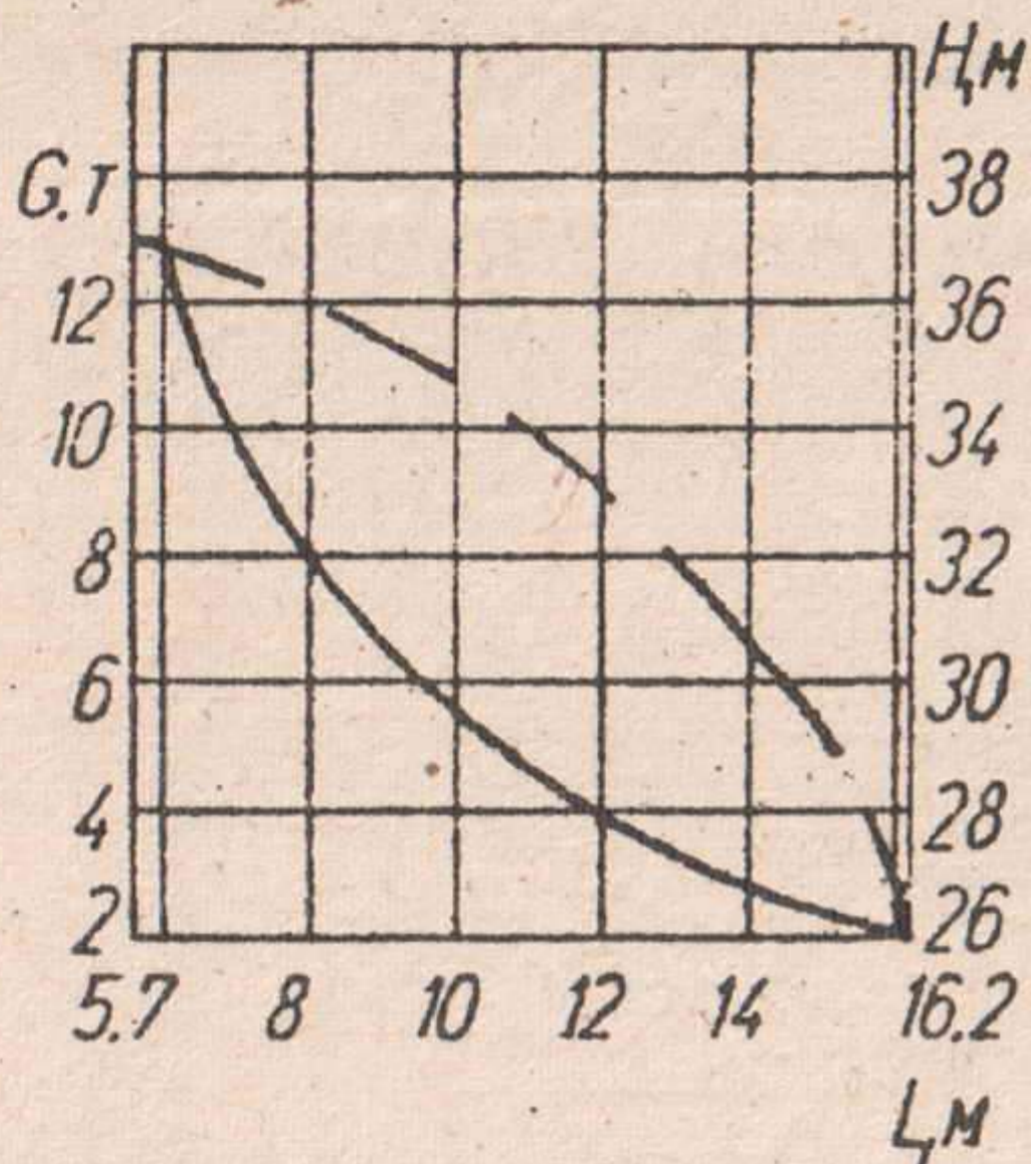


Рис. 18

МКГ-25БР БСО 23.5-20 м

МКГ-25БР БСО 23.5-15 м



МКГ-25БР БСО 28.5-15 м

МКГ-25БР БСО 28.5-10 м

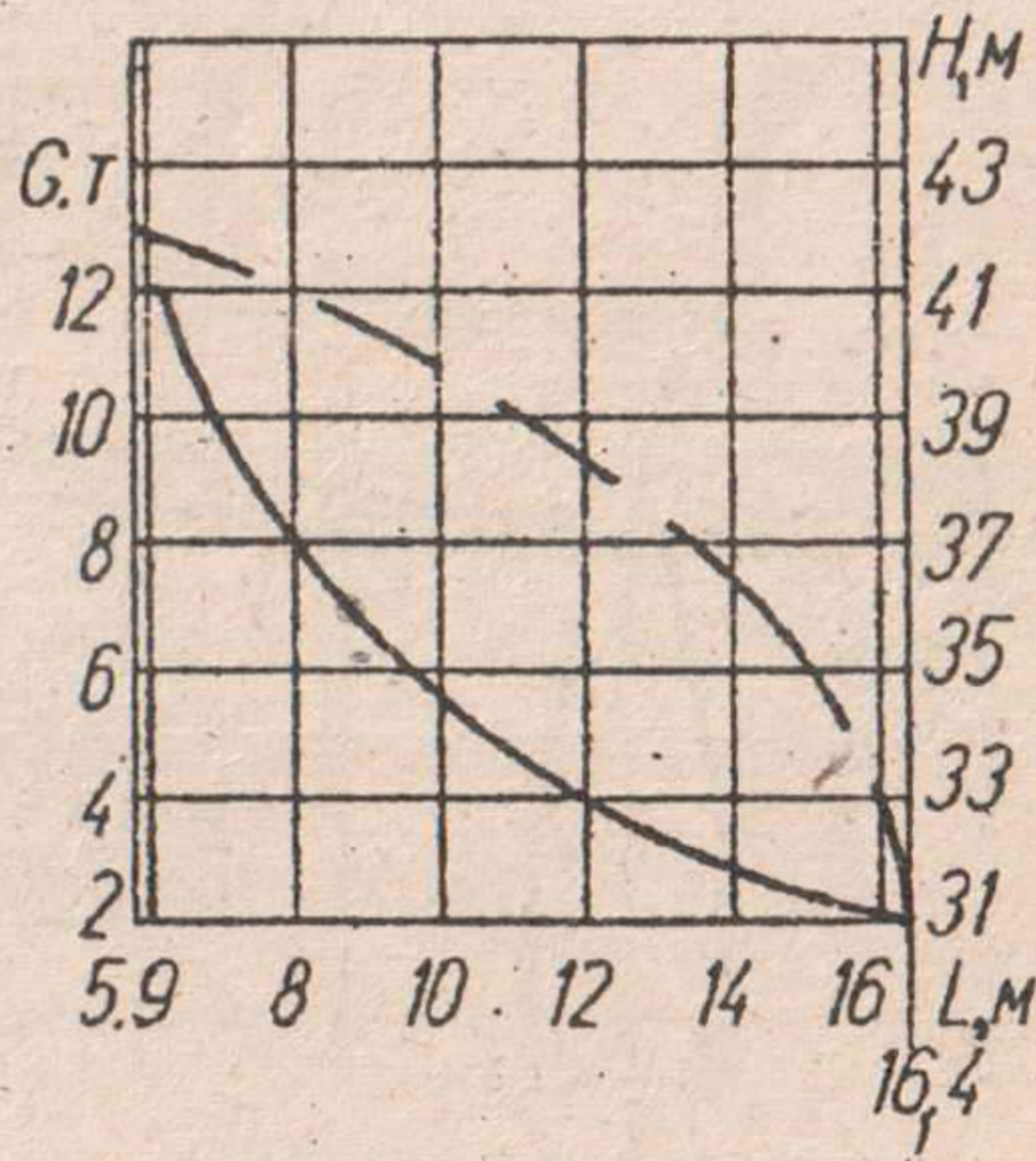
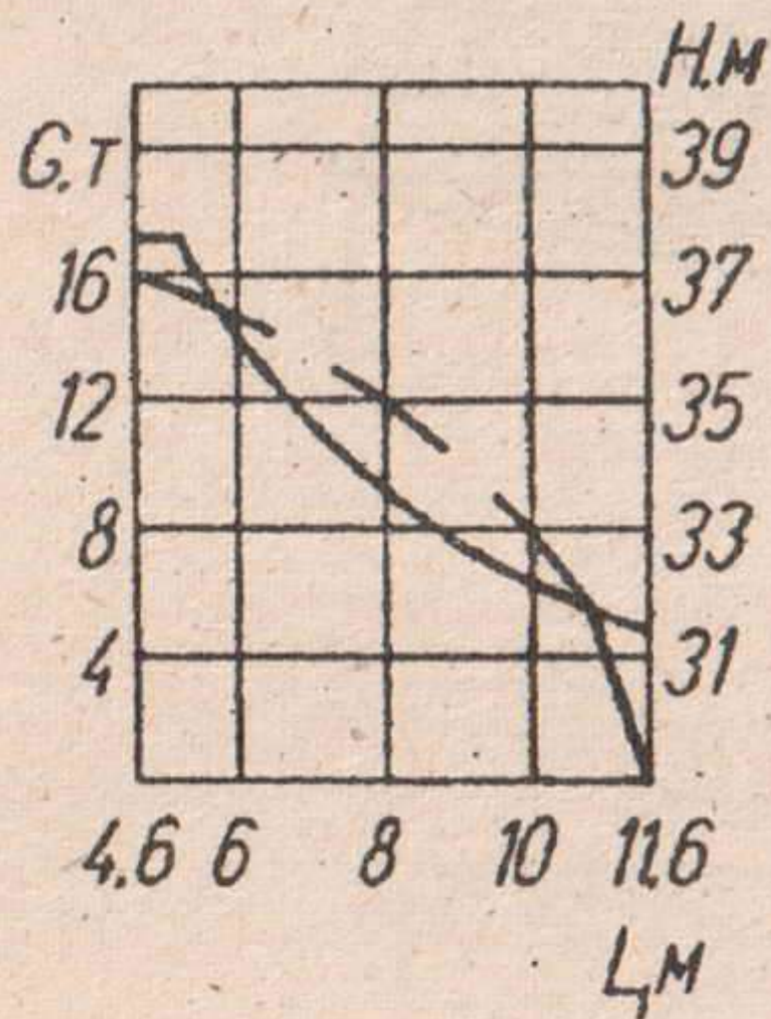


Рис. 19

РДК-25

грузоподъемностью 25 т

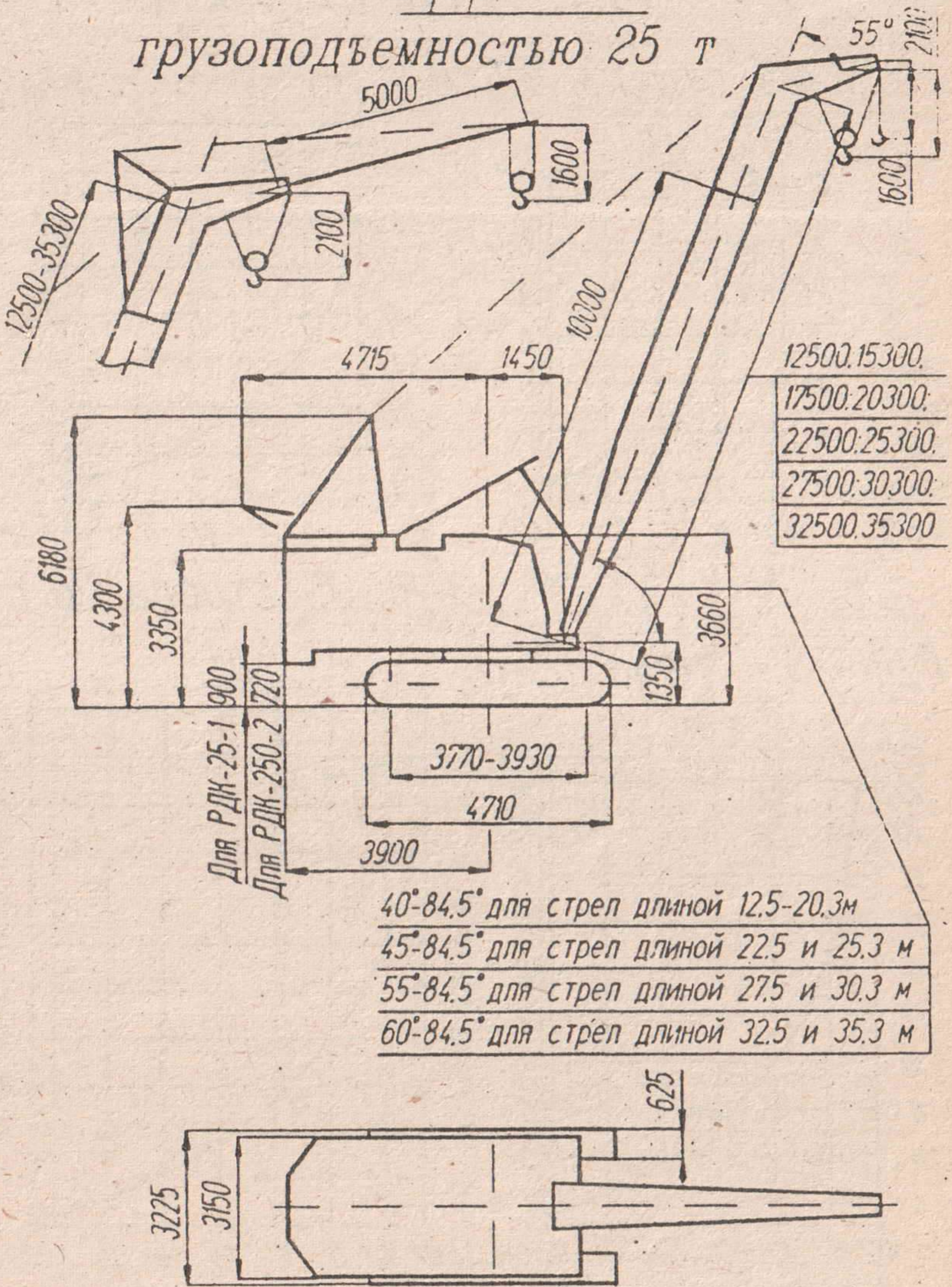
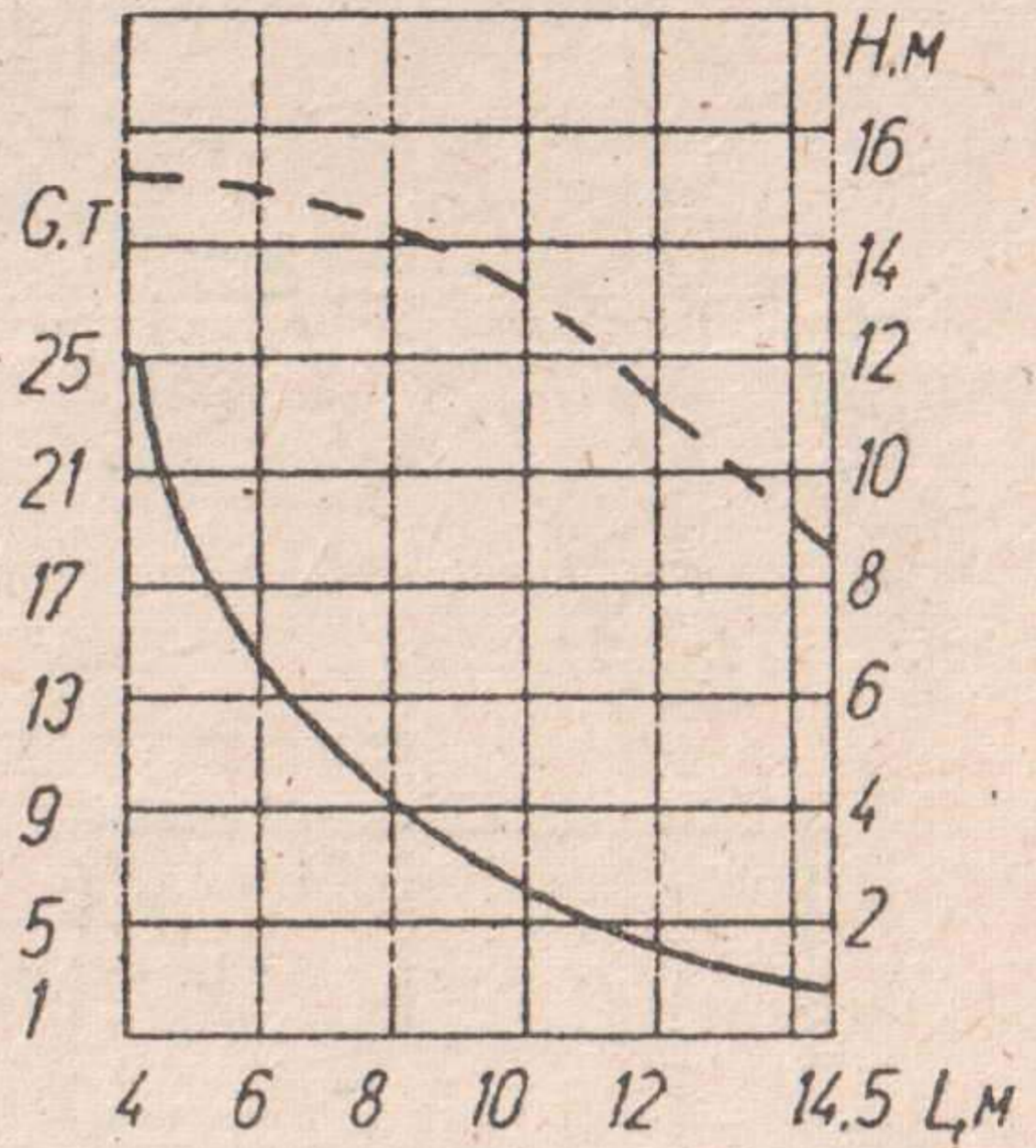
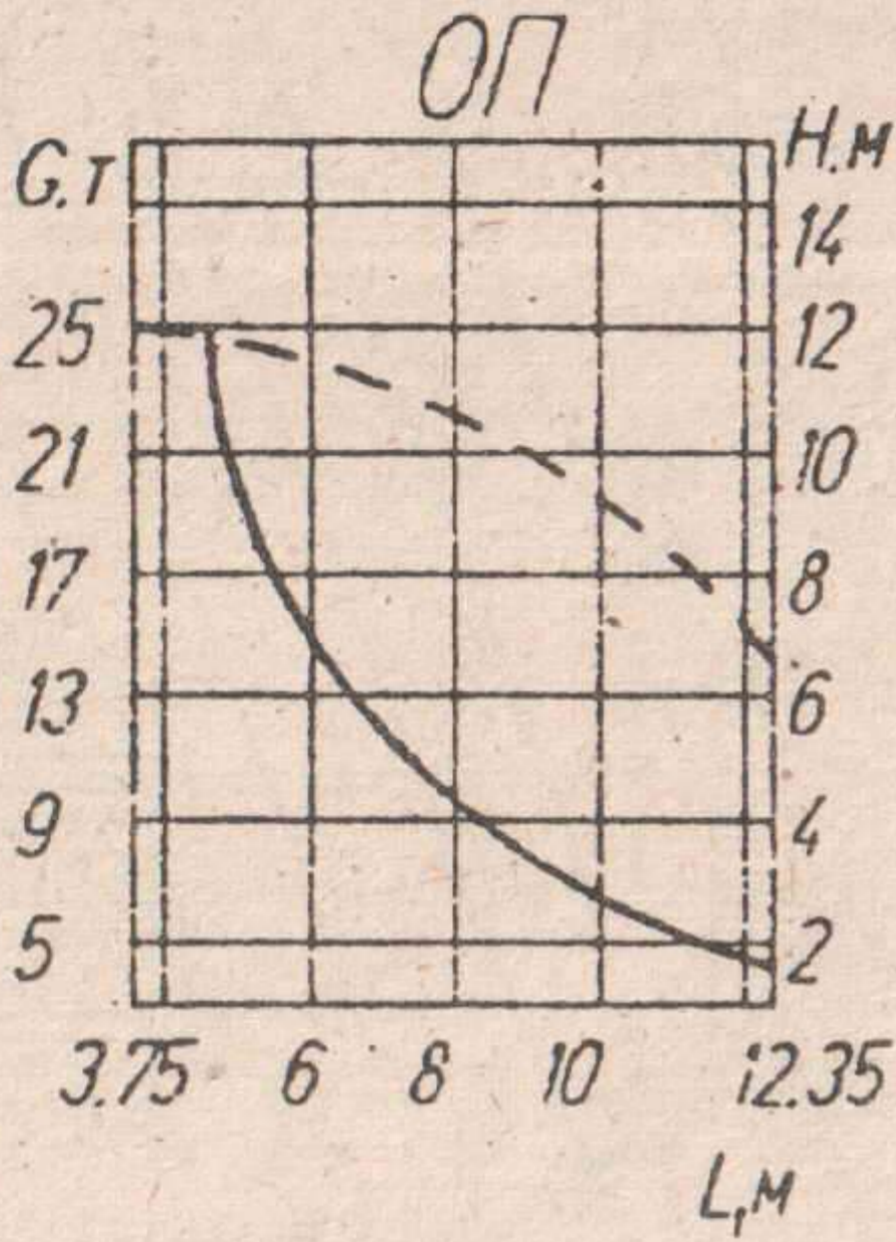


Рис. 21

РДК-25 стрела 15,3 м
ОП

РДК-25 стрела 12,5 м
ОП



РДК-25 стрела 20,3 м
ОП

РДК-25 стрела 17,5 м
ОП

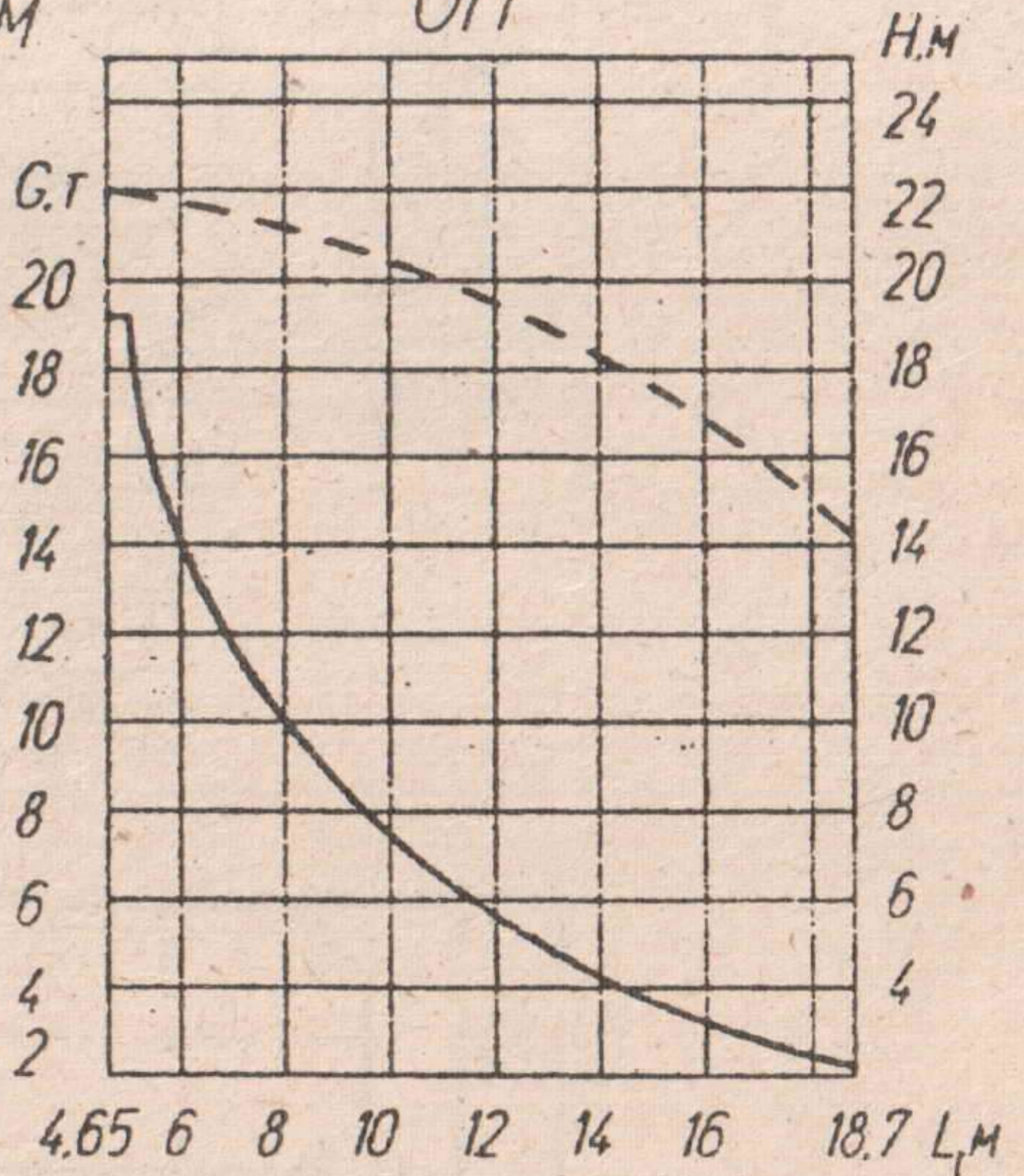
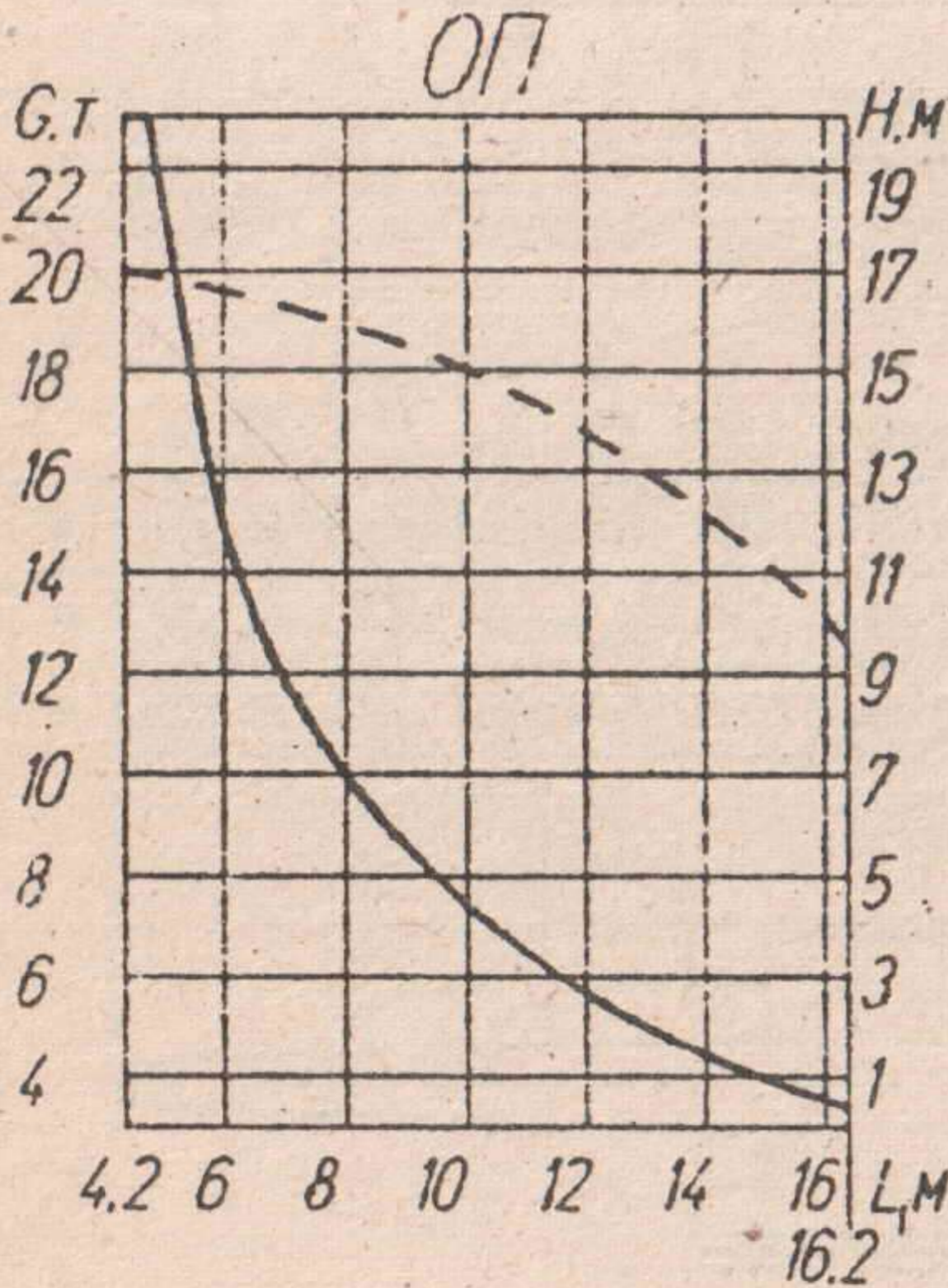


Рис. 22

МКГ-40

грузоподъемностью 40 т

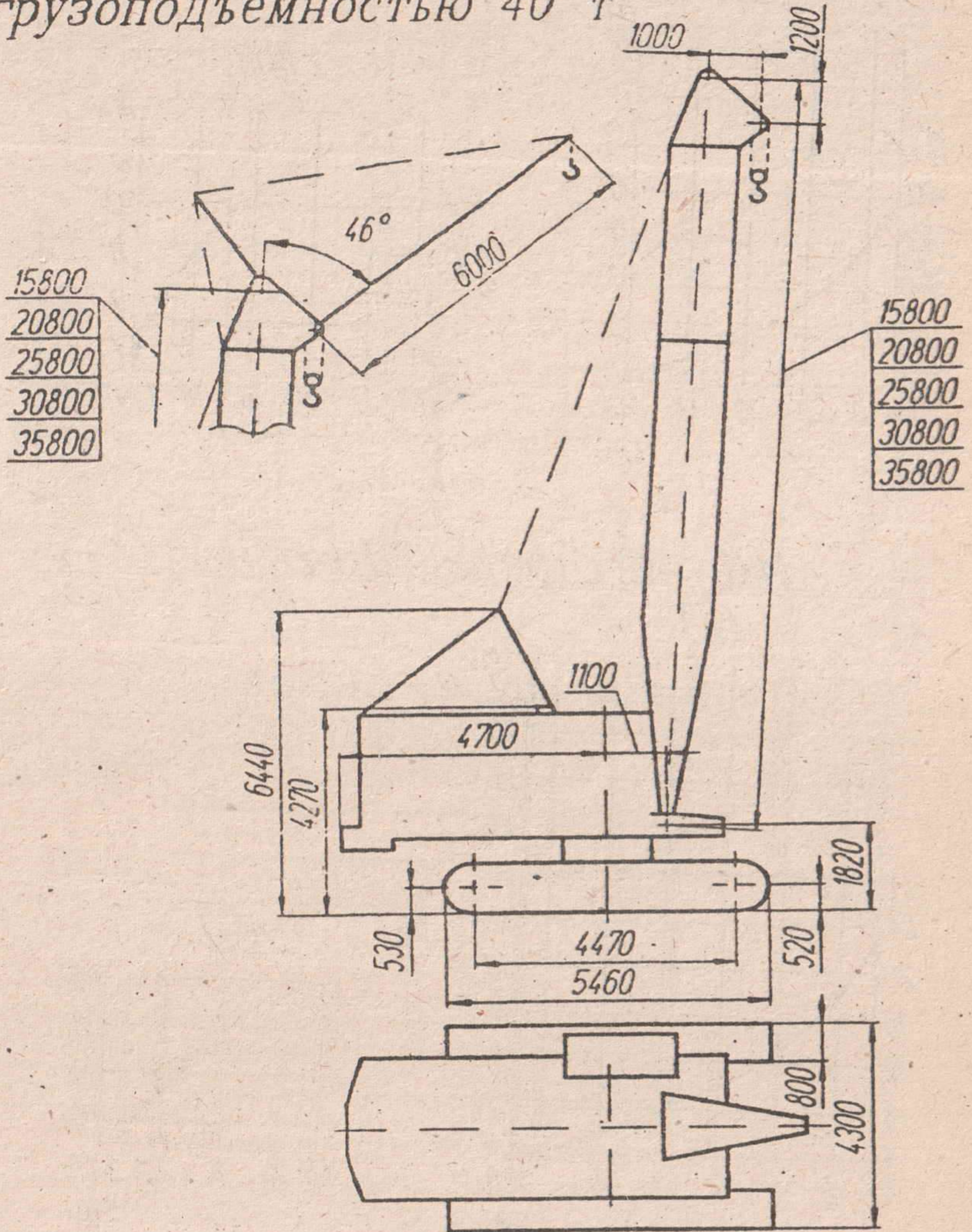
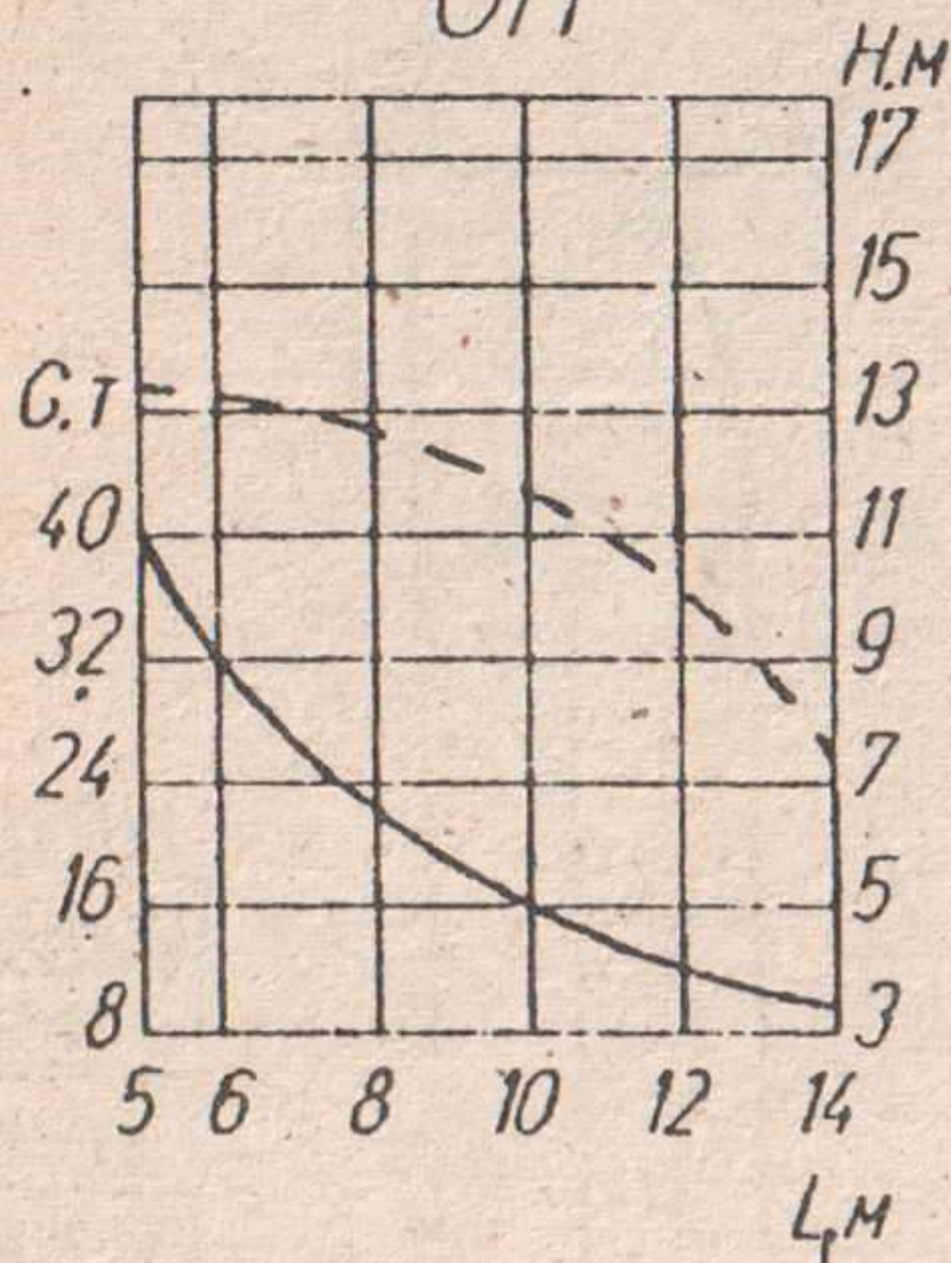


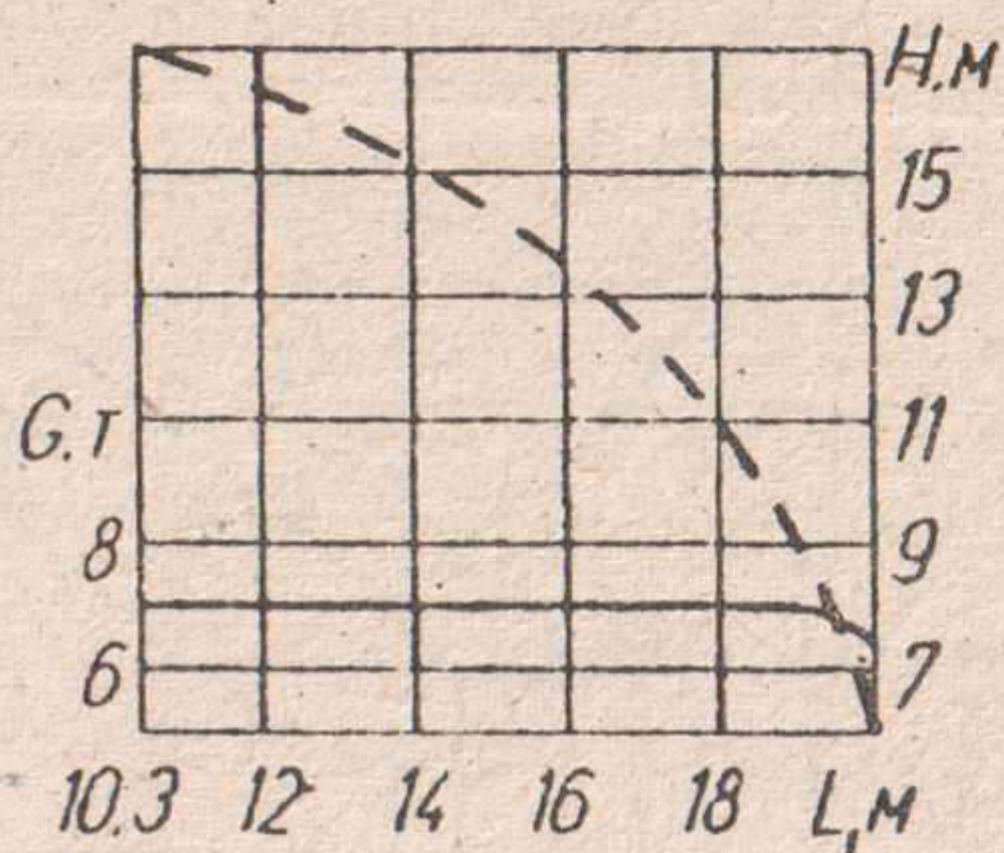
Рис. 23

МКГ-40 стрела 15,8-6 м.

ОП

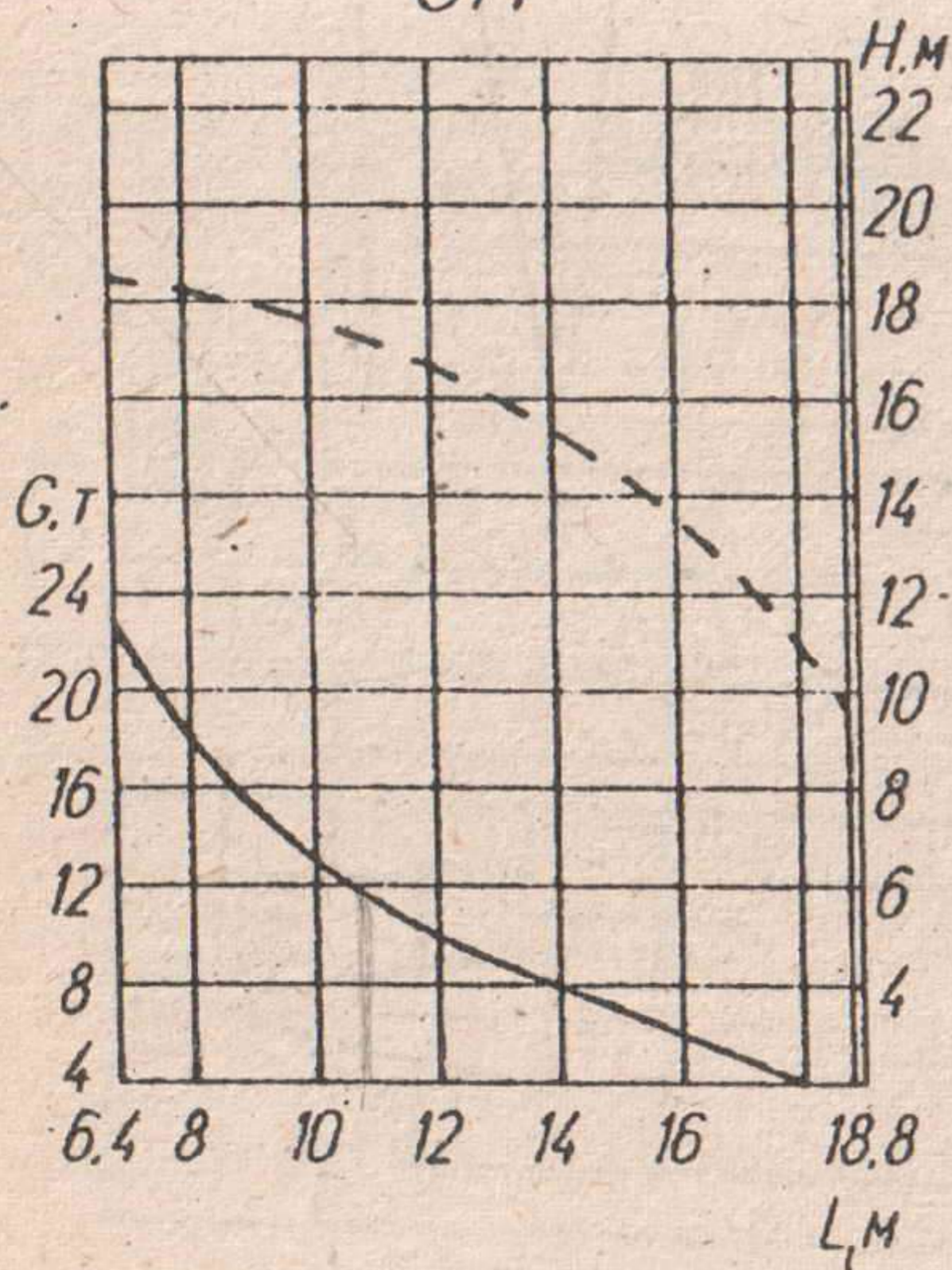


ВП



МКГ-40 стрела 20,8-6 м

ОП



ВП

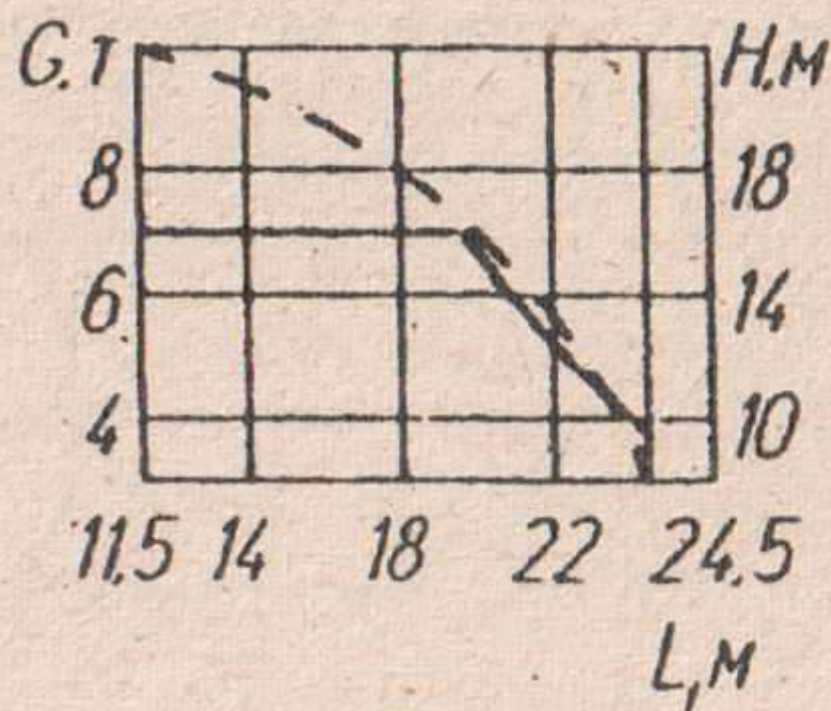
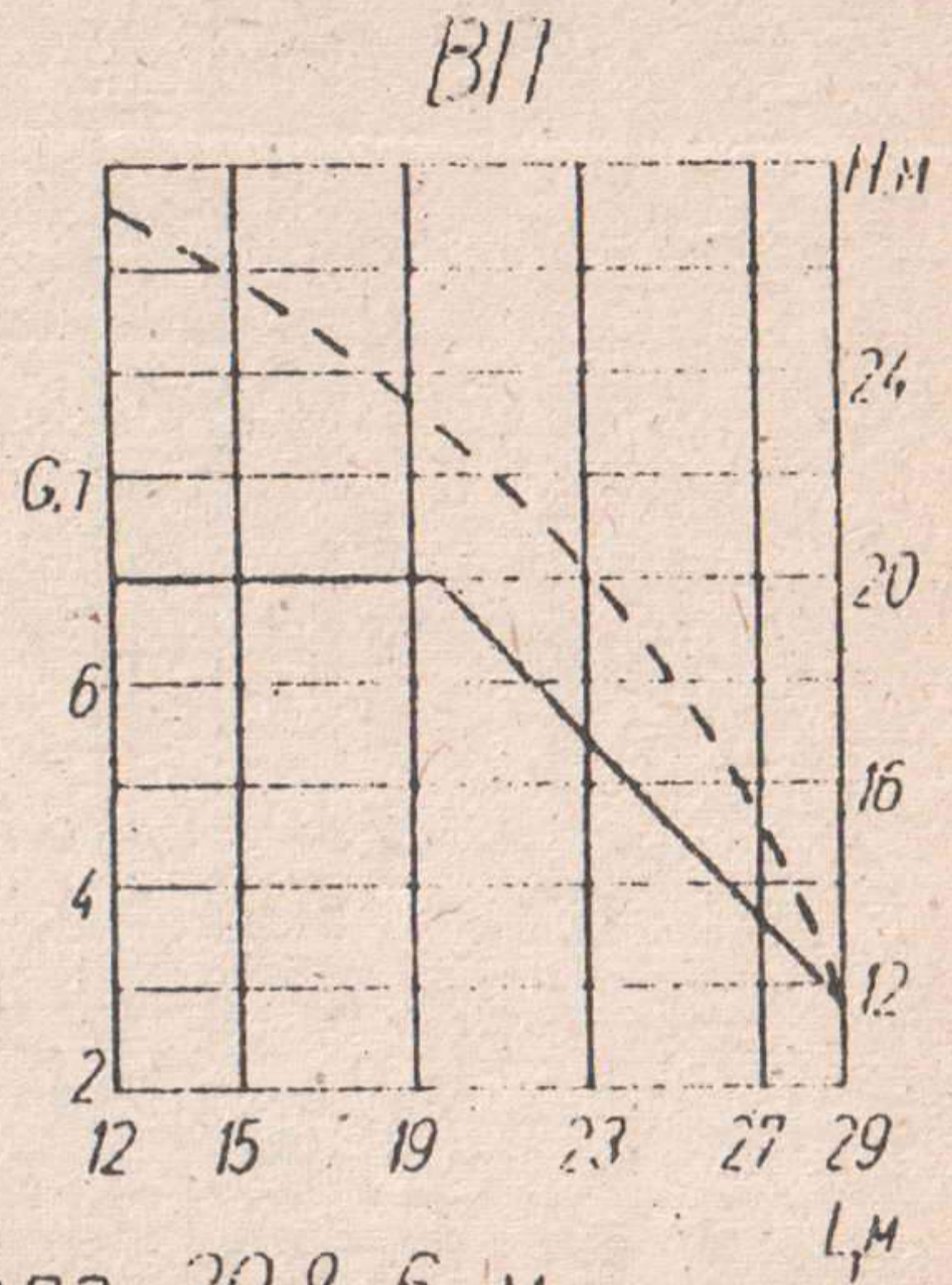
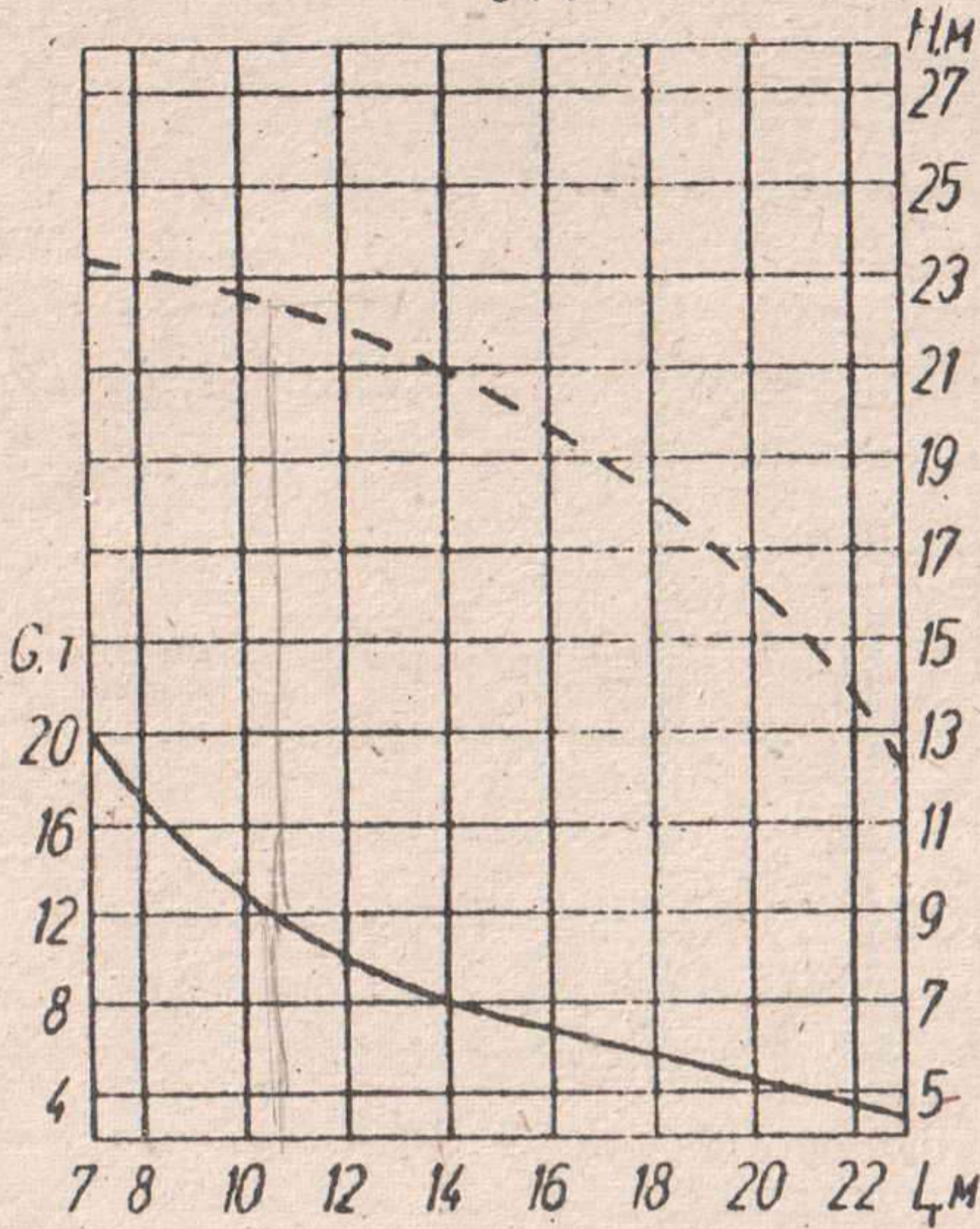


Рис. 24

МКГ-40 стрела 25.8-6 м
ОП



МКГ-40 стрела 30.8-6 м
ВП

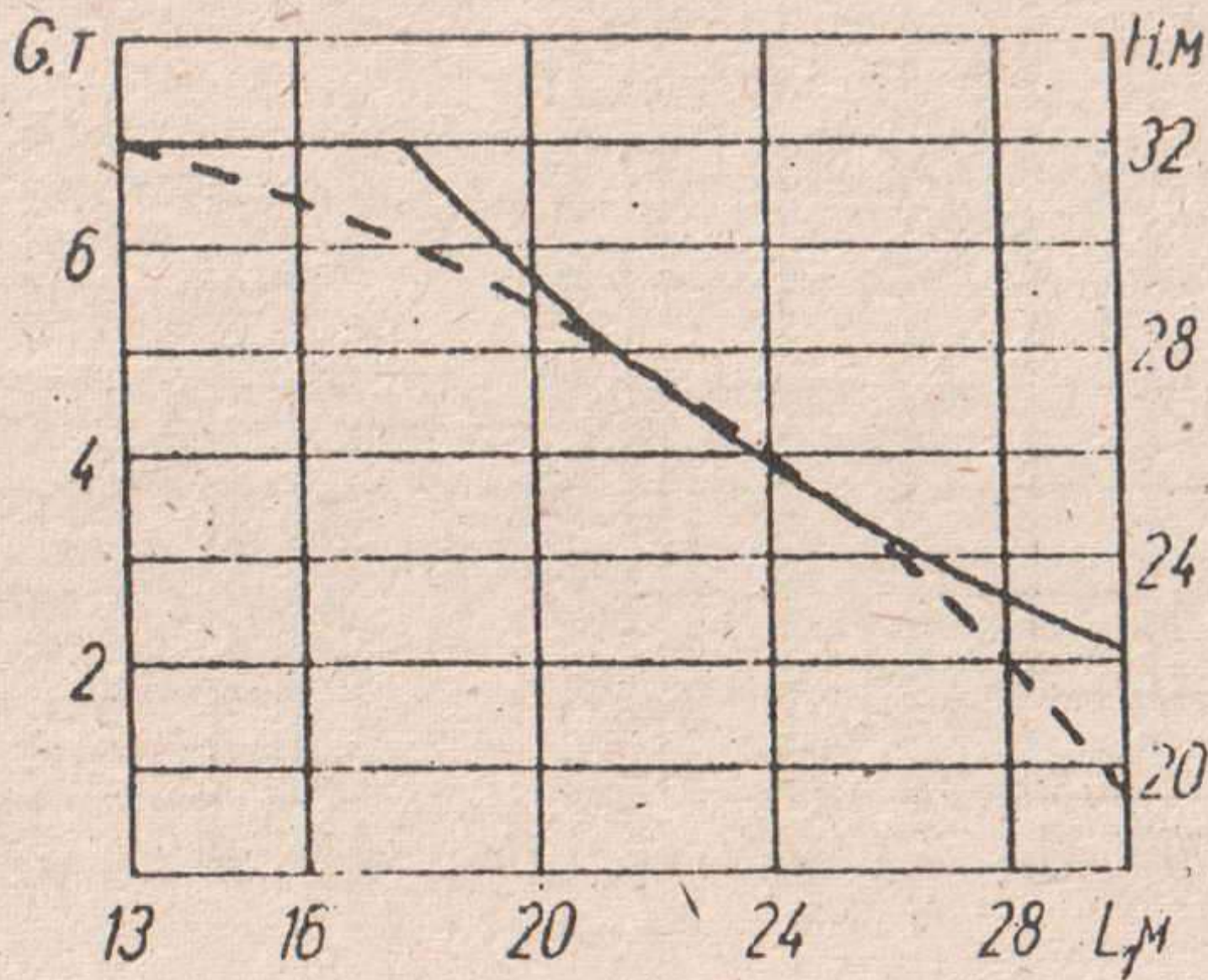
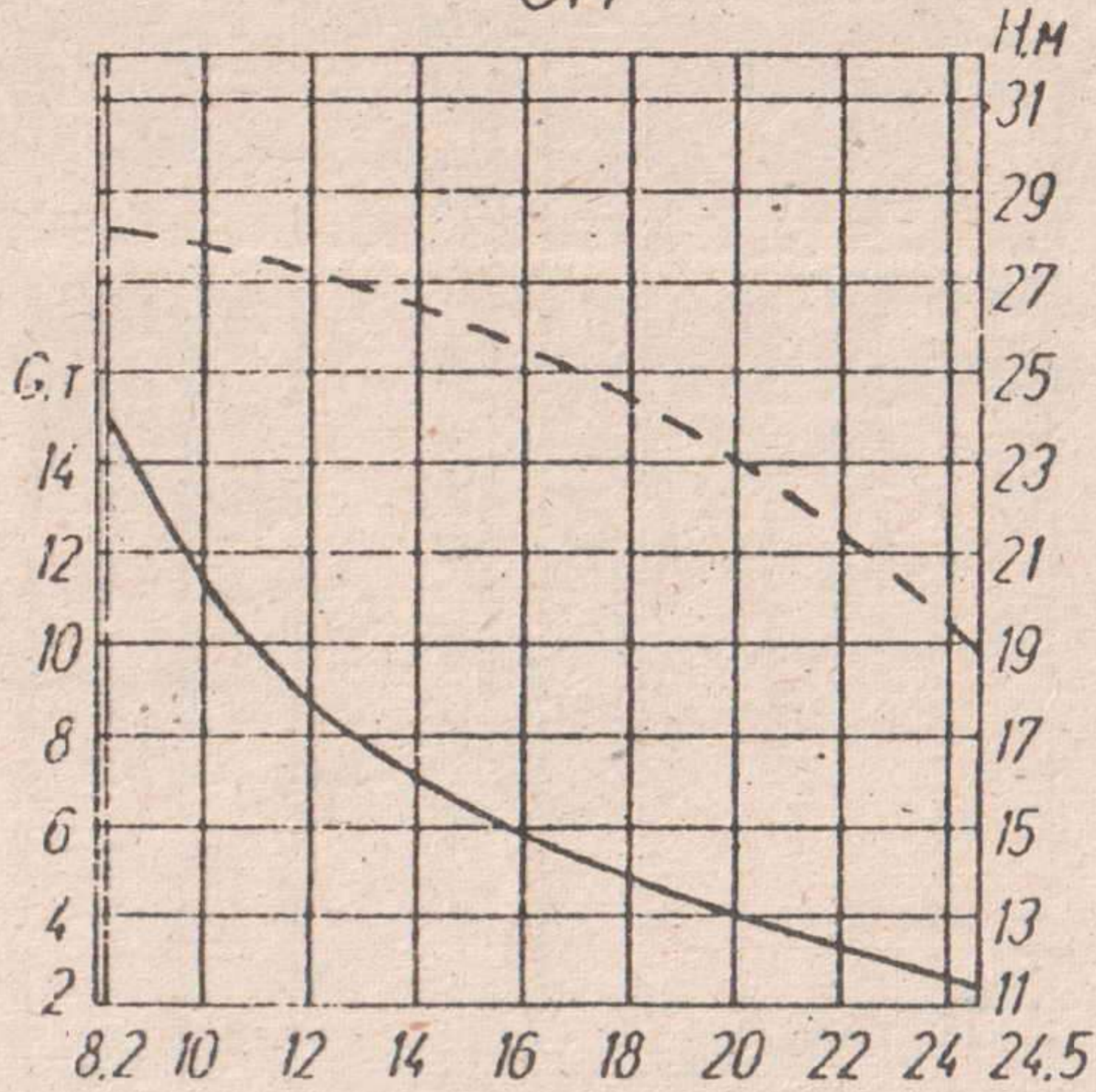


Рис. 25

МКГ-40 стрела 30,8-6 м
ОП



МКГ-40 стрела 35,8-6 м
ОП

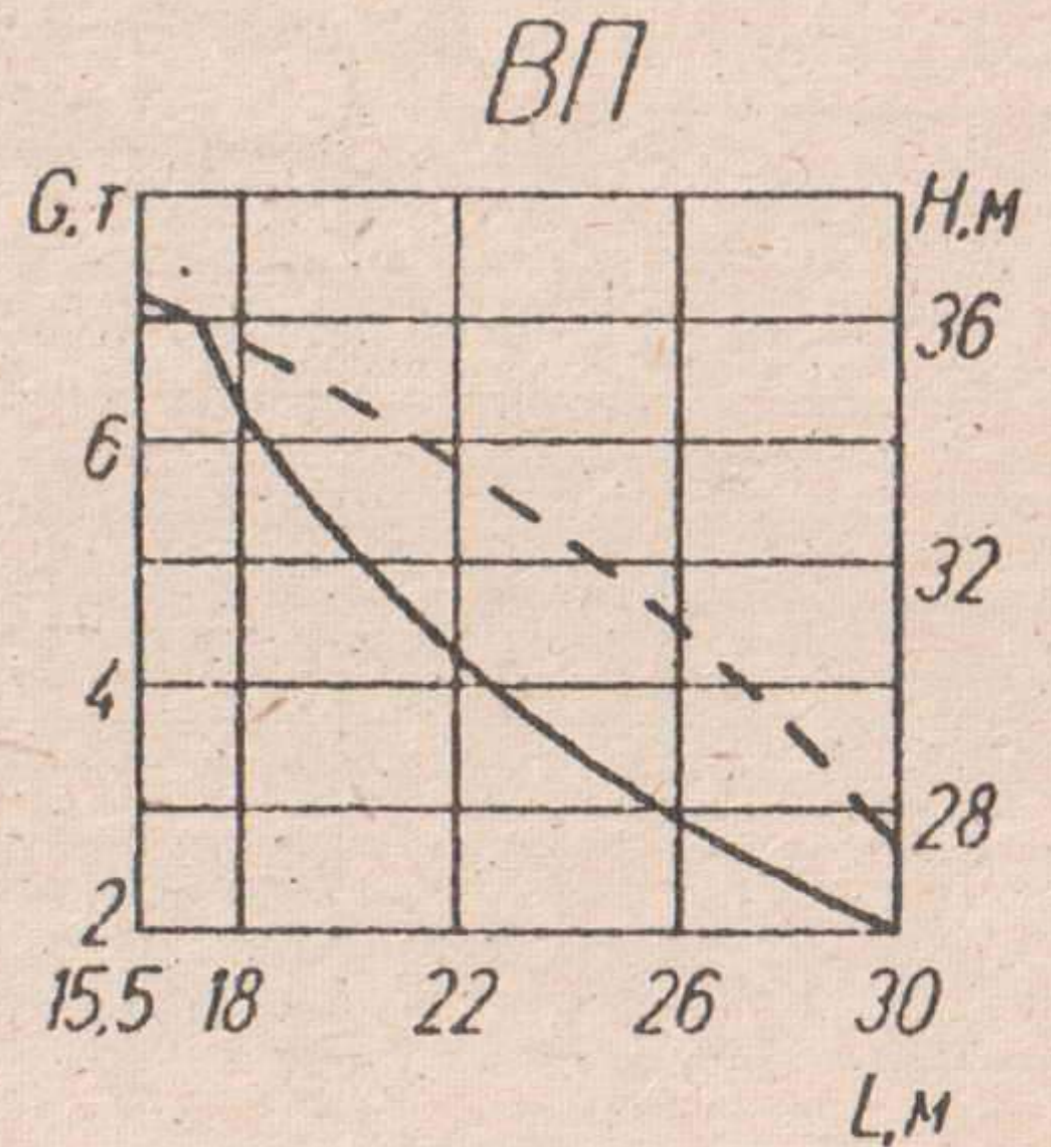
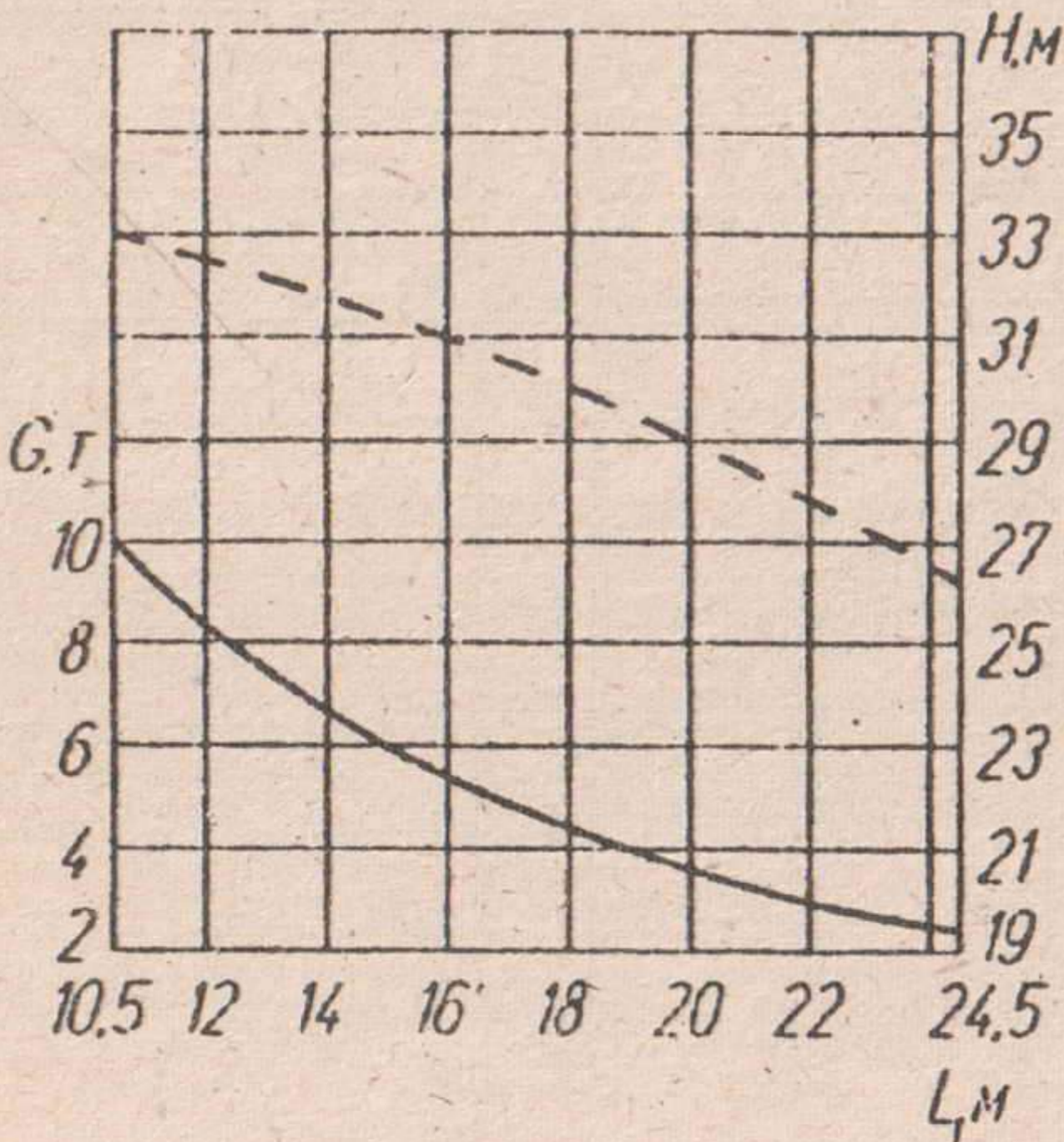
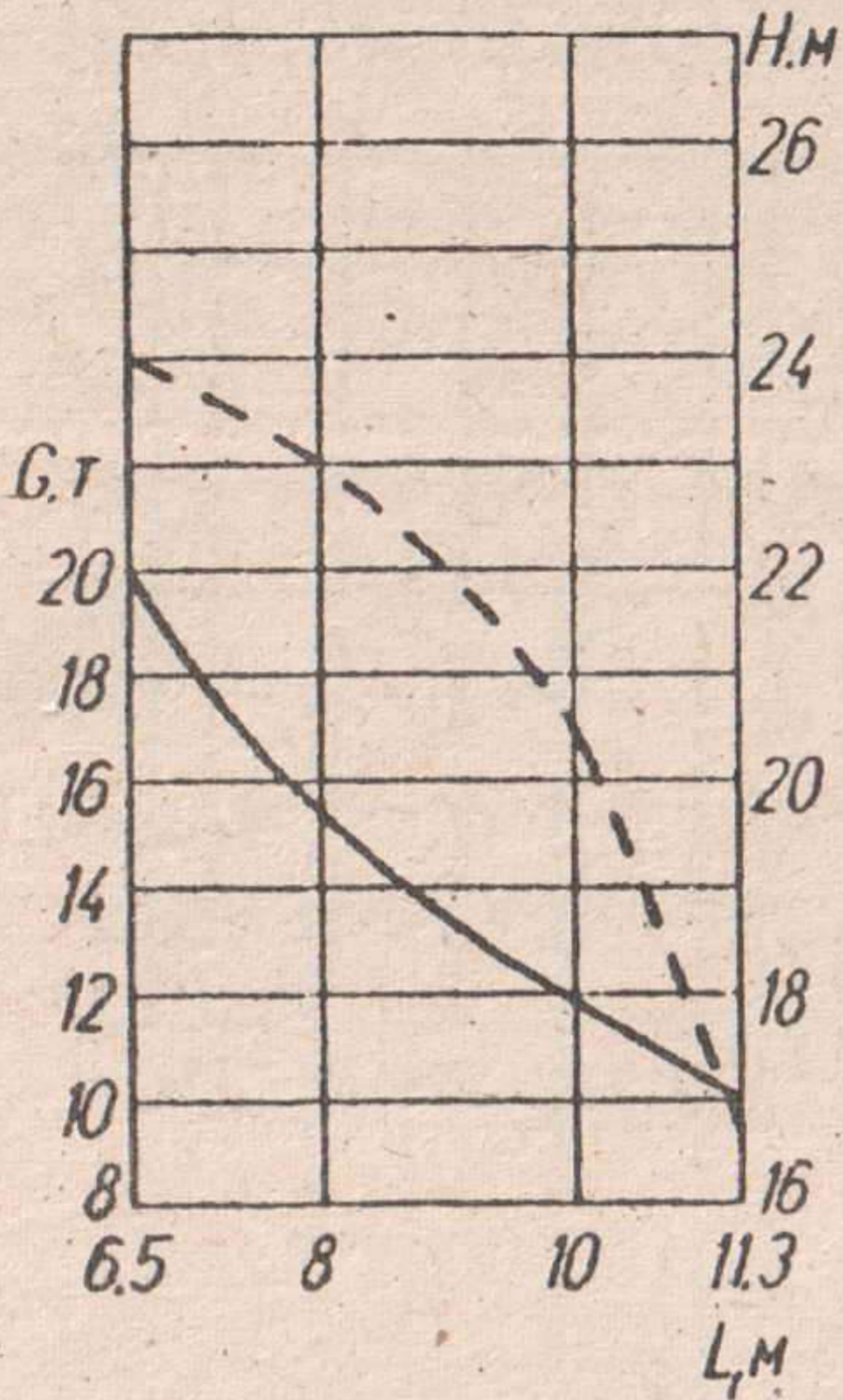
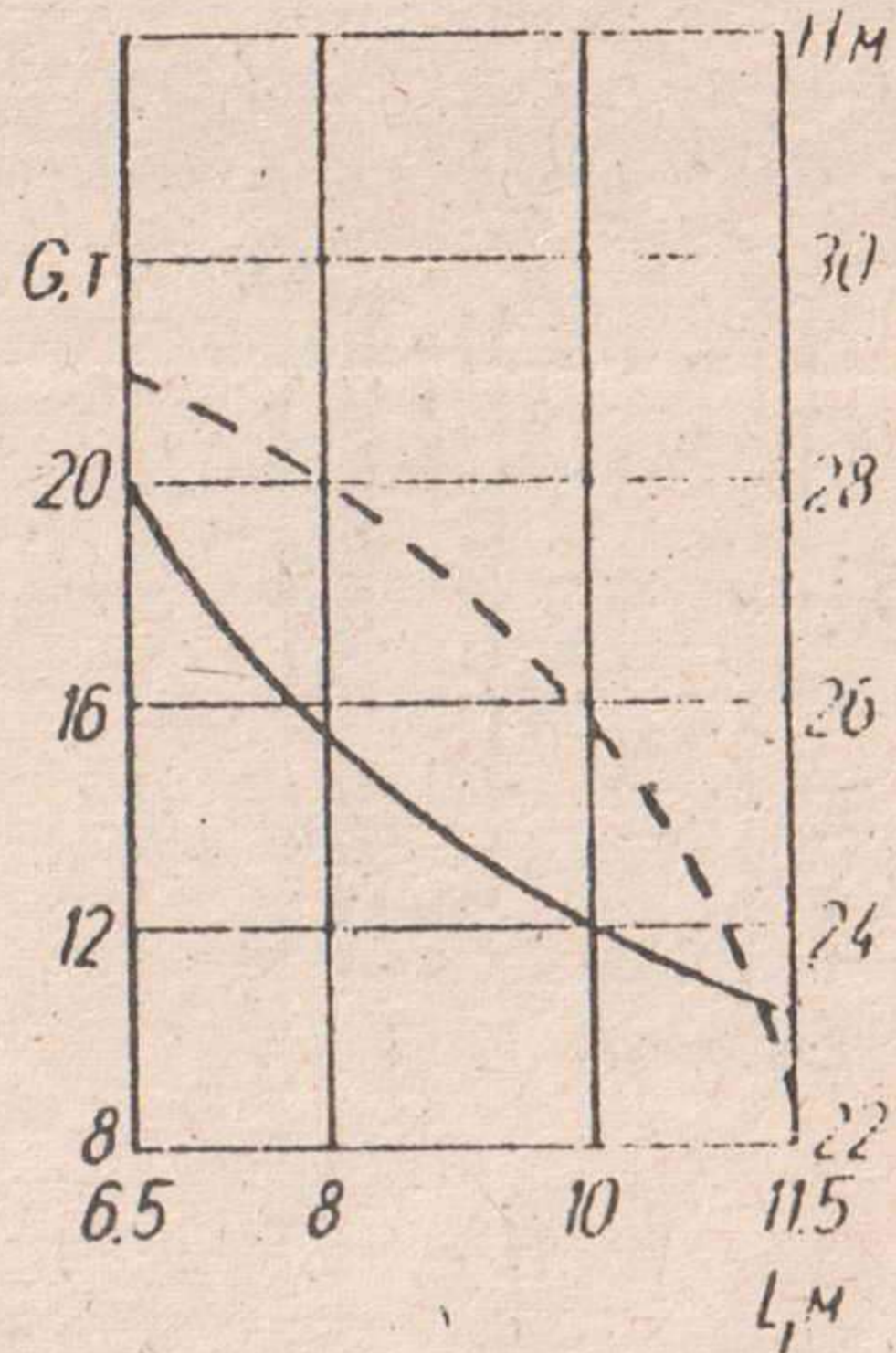


Рис. 26

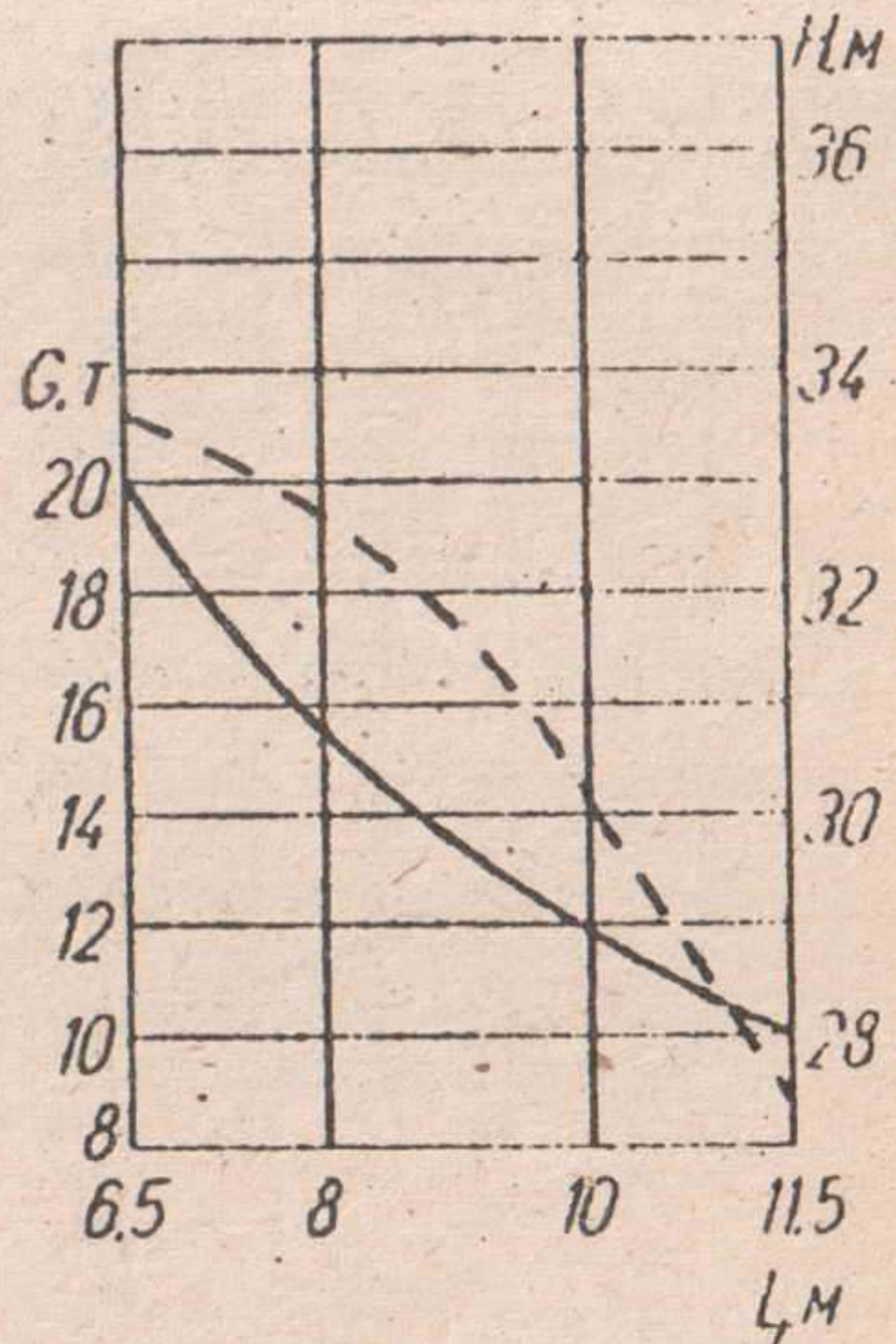
МКГ-40 БСО 15.8-10 м



МКГ-40 БСО 20.8-10 м



МКГ-40 БСО 25.8-10 м



МКГ-40 БСО 20.8-15 м

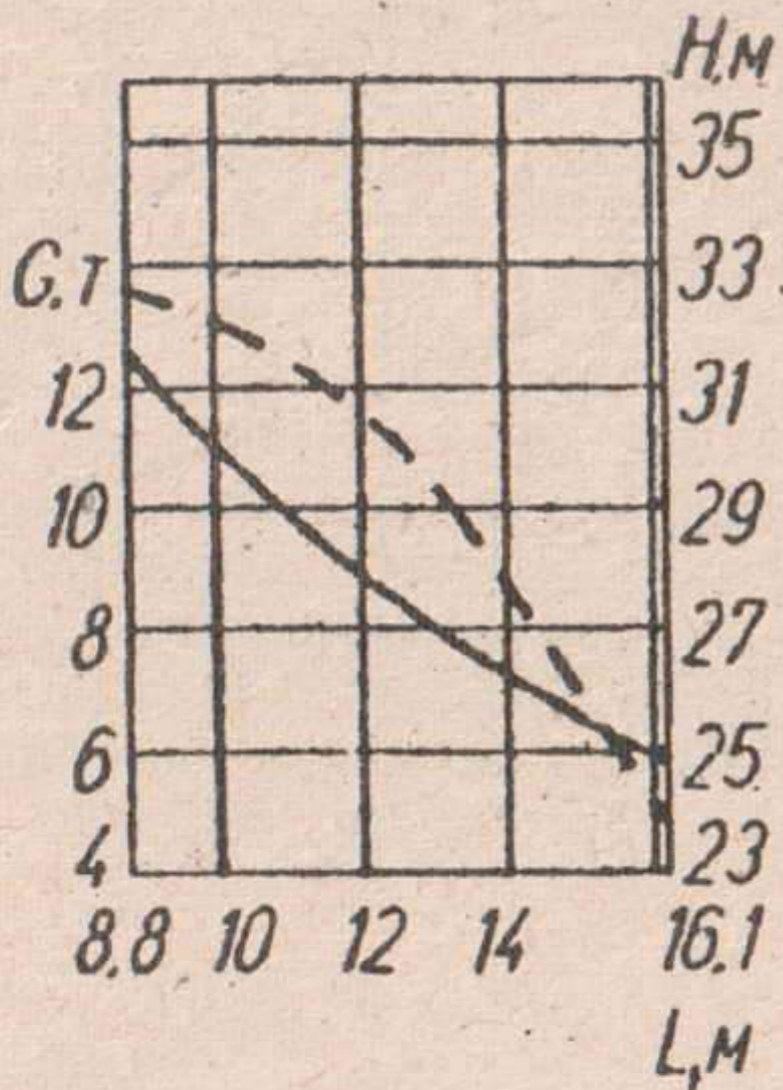
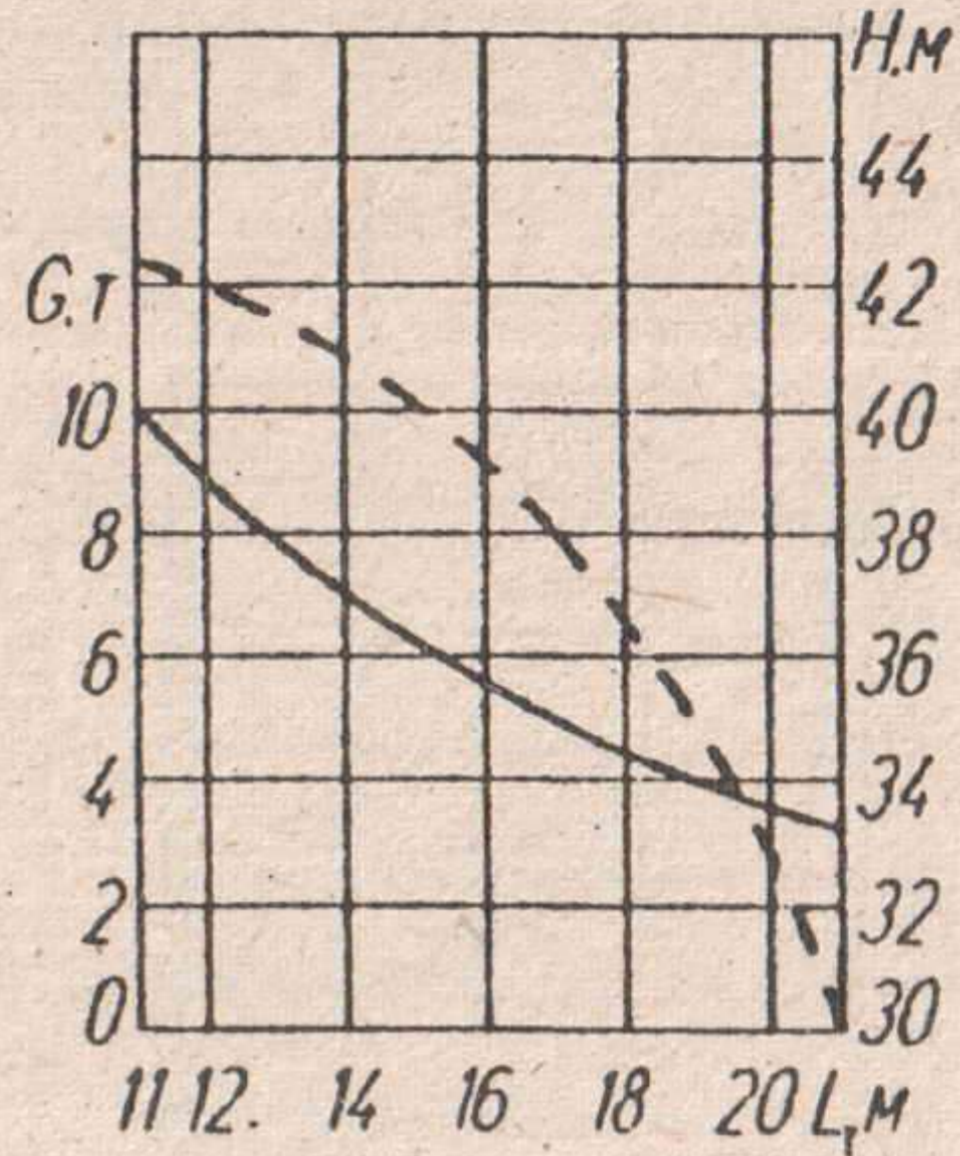
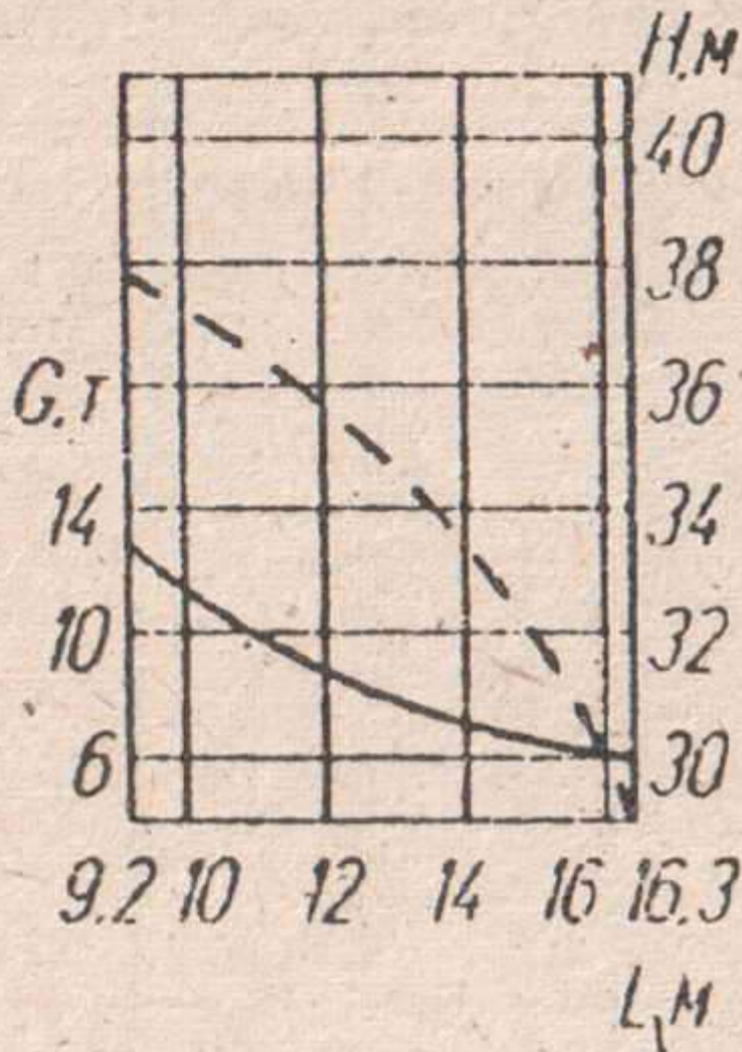


Рис. 27

МКГ-40 БСО 25.8-20 м

МКГ-40 БСО 25.8-15 м



МКГ-40 БСО 30.8-20 м

МКГ-40 БСО 30.8-15 м

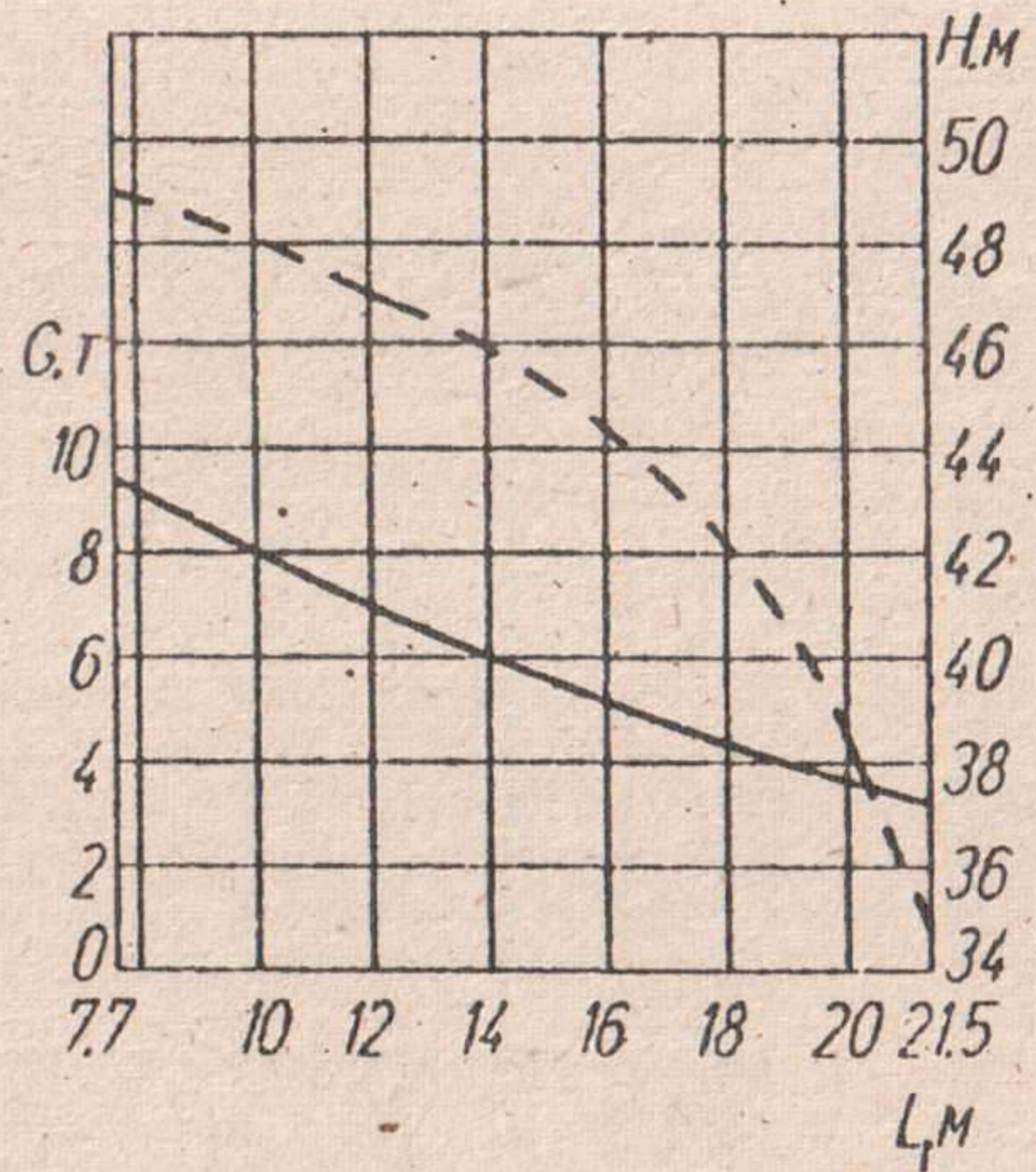
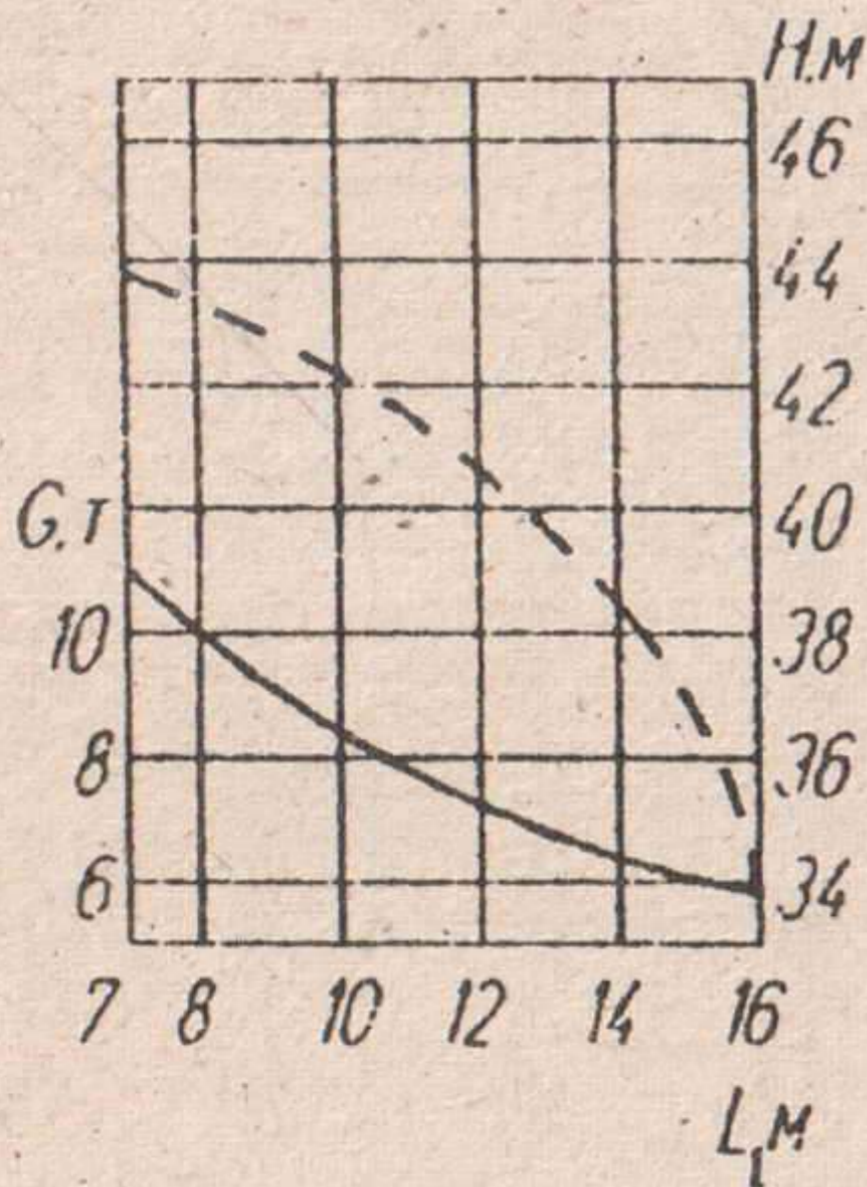


Рис. 28

МКГ-40 БСО 30.8-25 м

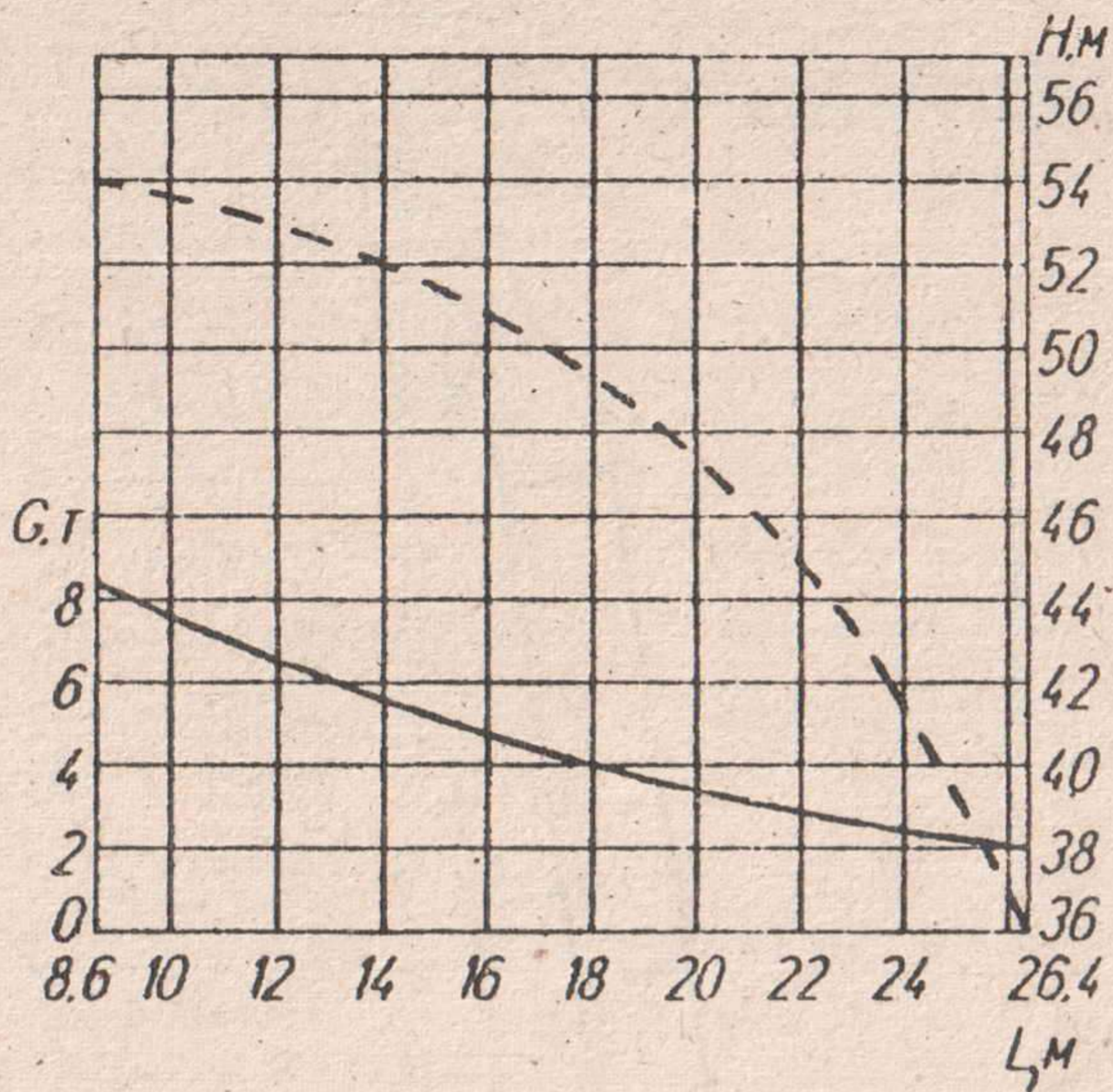


Рис. 29

СКГ-40/63

грузоподъемностью 40/63 Т

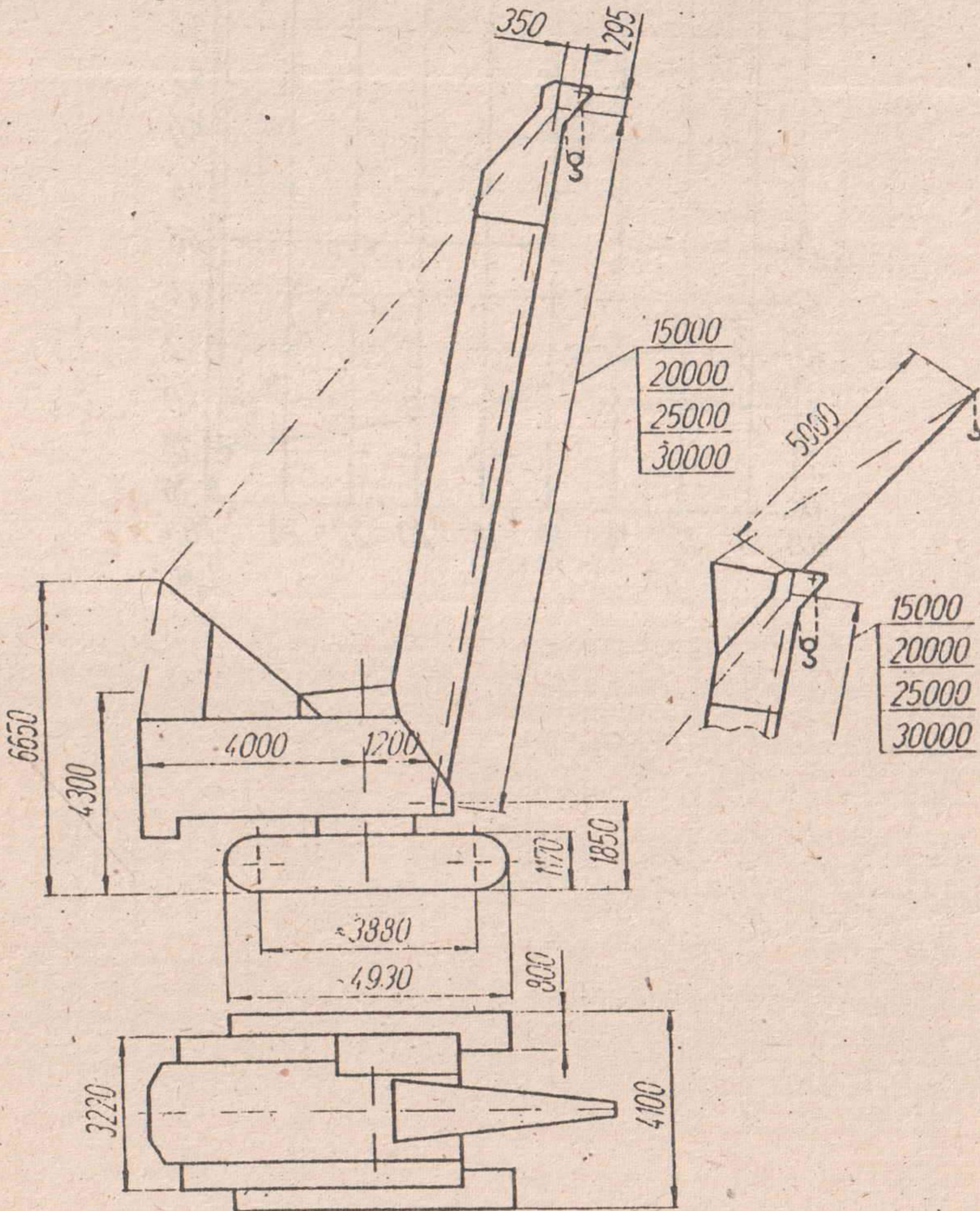
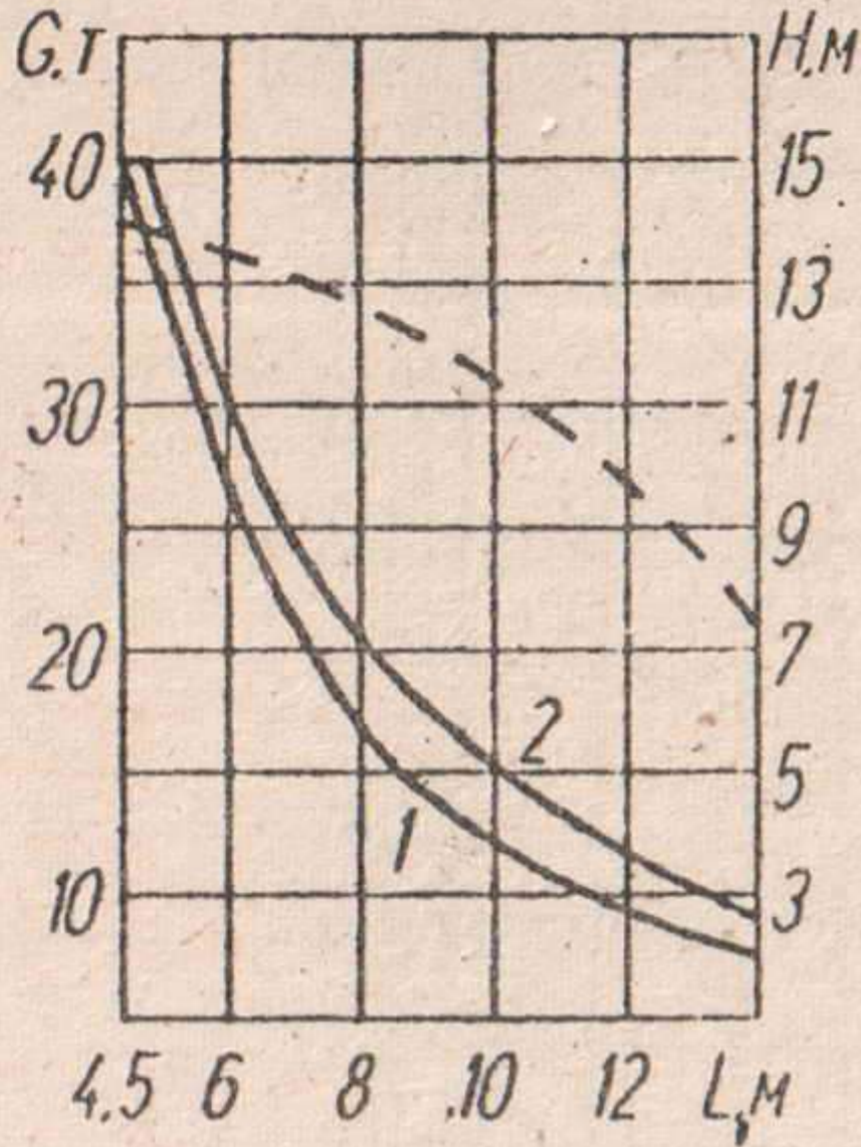


Рис. 30

СКГ-40/63 стрела 15 м

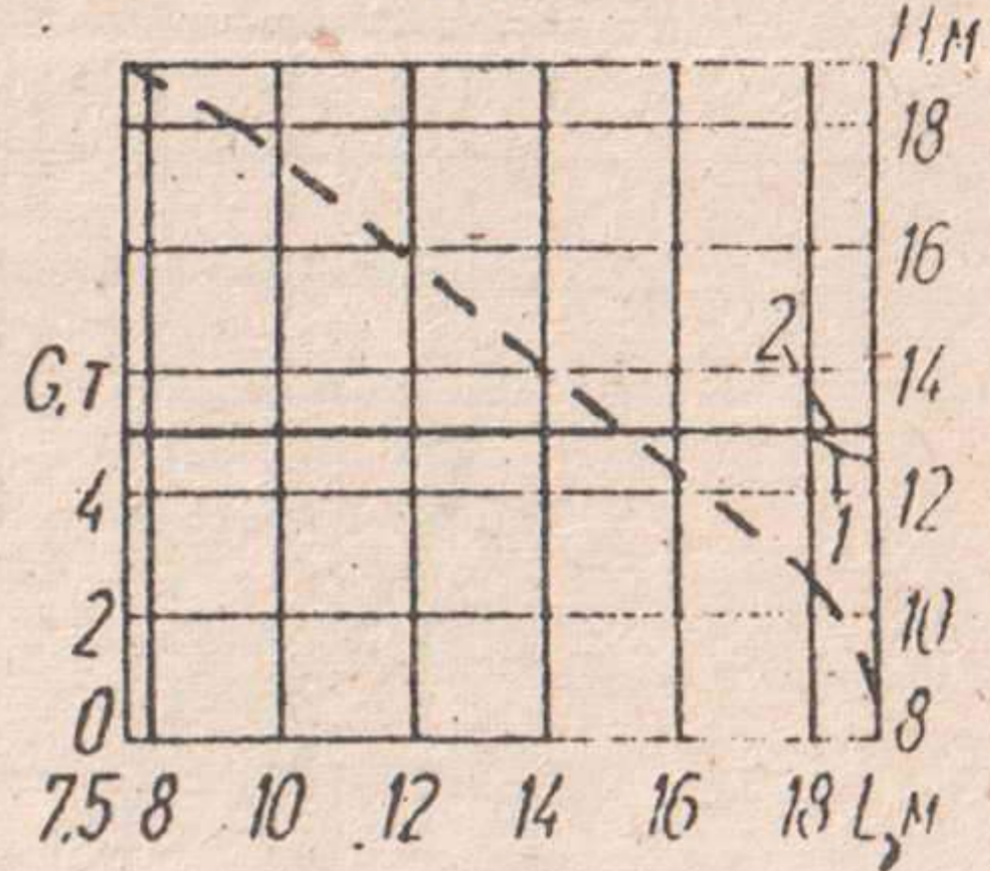
ОП



СКГ-40/63

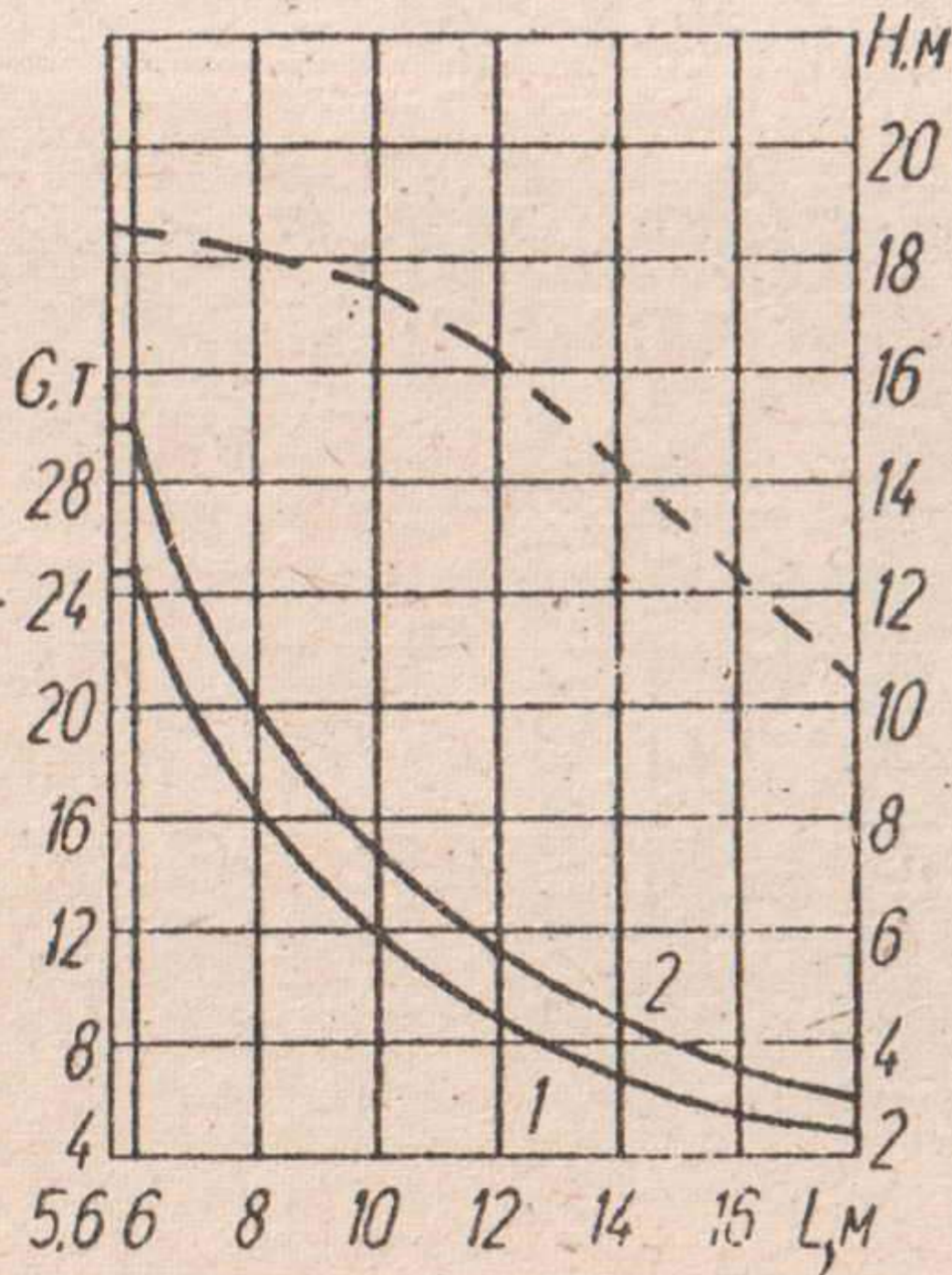
стрела 15-5 м

ВП



СКГ-40/63 стрела 20 м

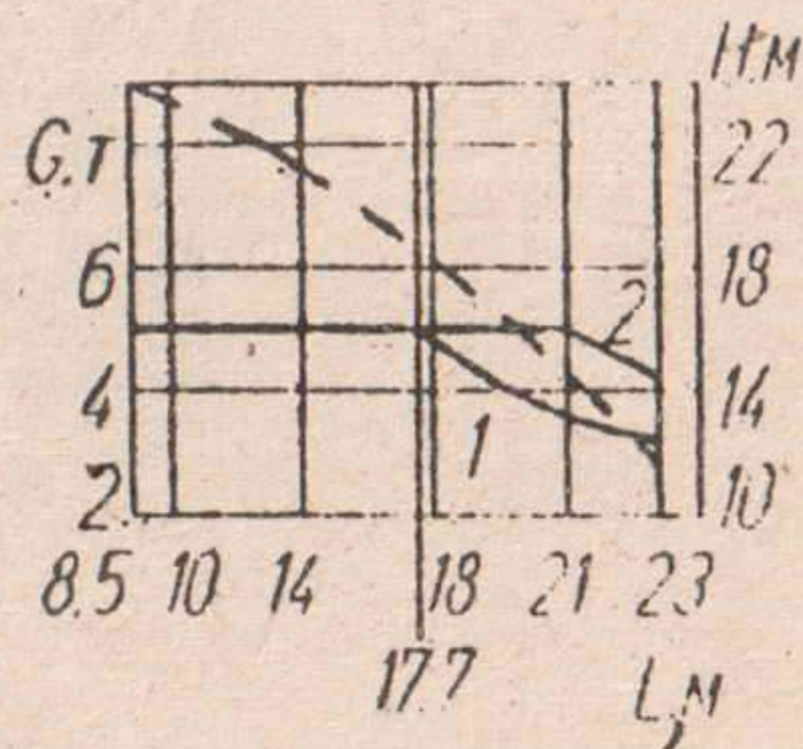
ОП



СКГ-40/63

стрела 20-5 м

ВП

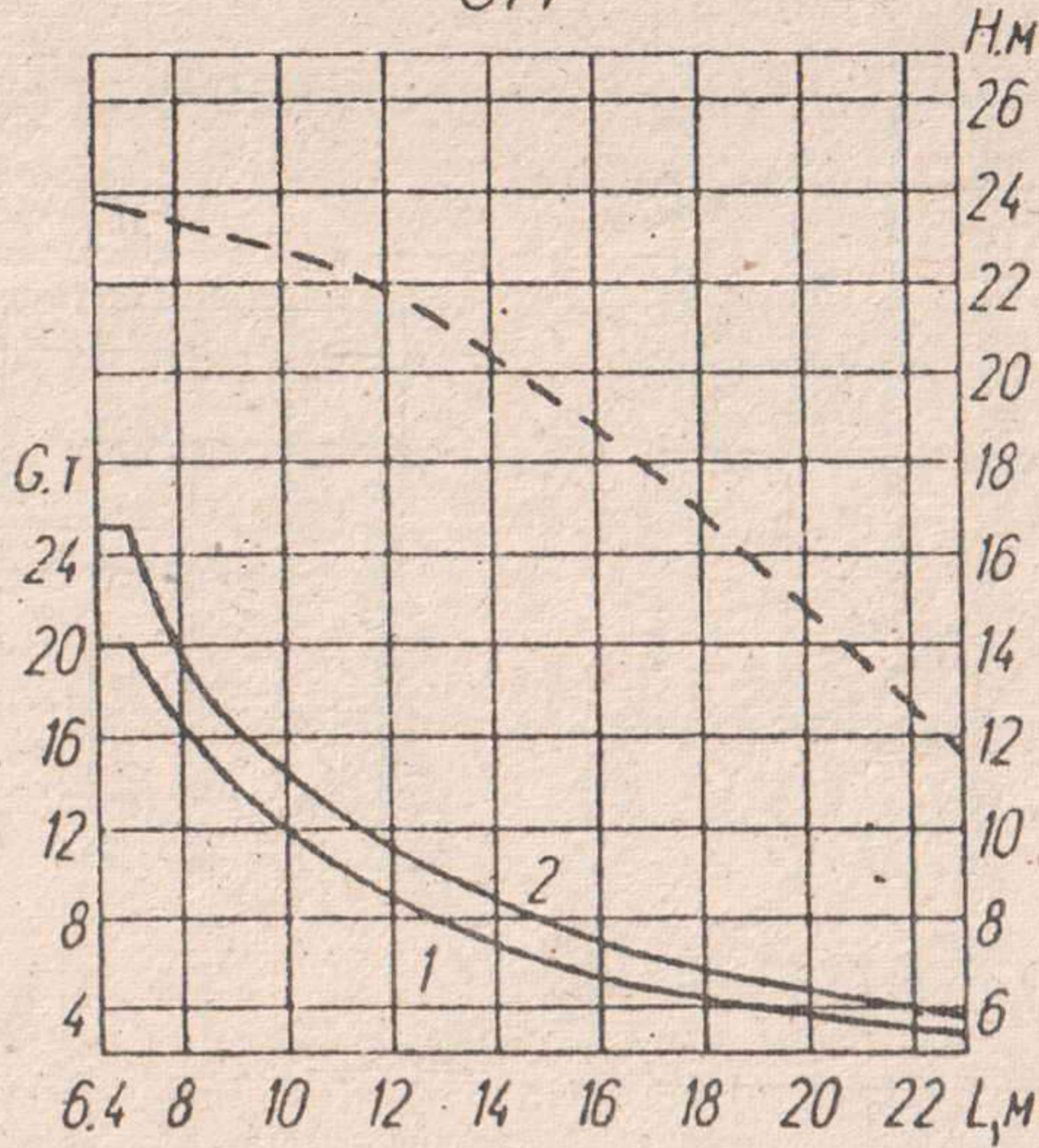


1-противовес 14 г; 2-противовес 20.1 г

Рис. 31

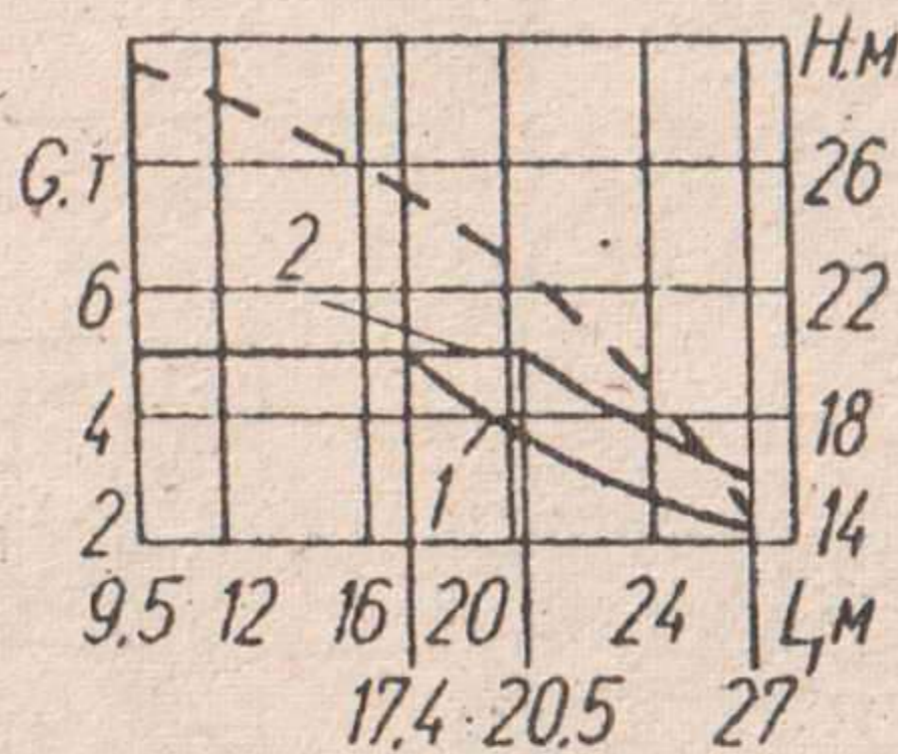
СКГ-40/63 стрела 25 м

ОП



СКГ-40/63 стрела 25-5 м

ВП

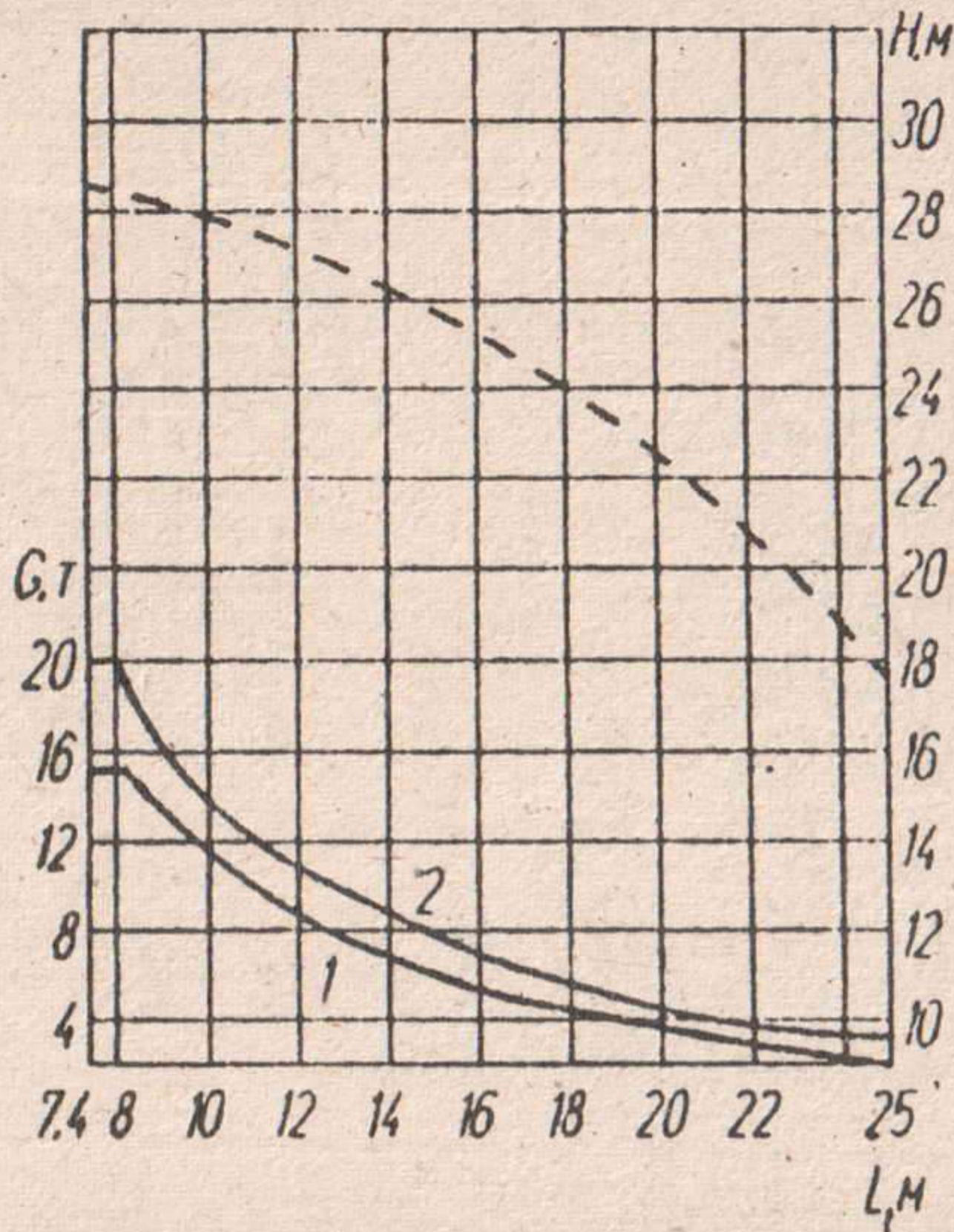


1-противовес 14 т; 2-противовес 20.1 т

Рис. 32

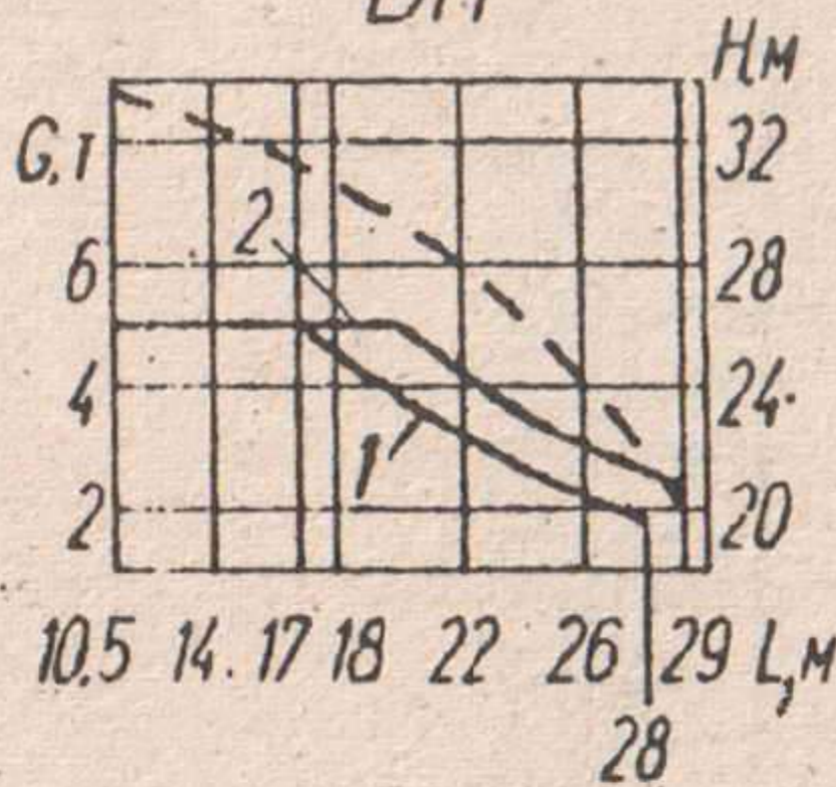
СКГ-40/63 стрела 30 м

ОП



СКГ-40/63 стрела 30-5 м

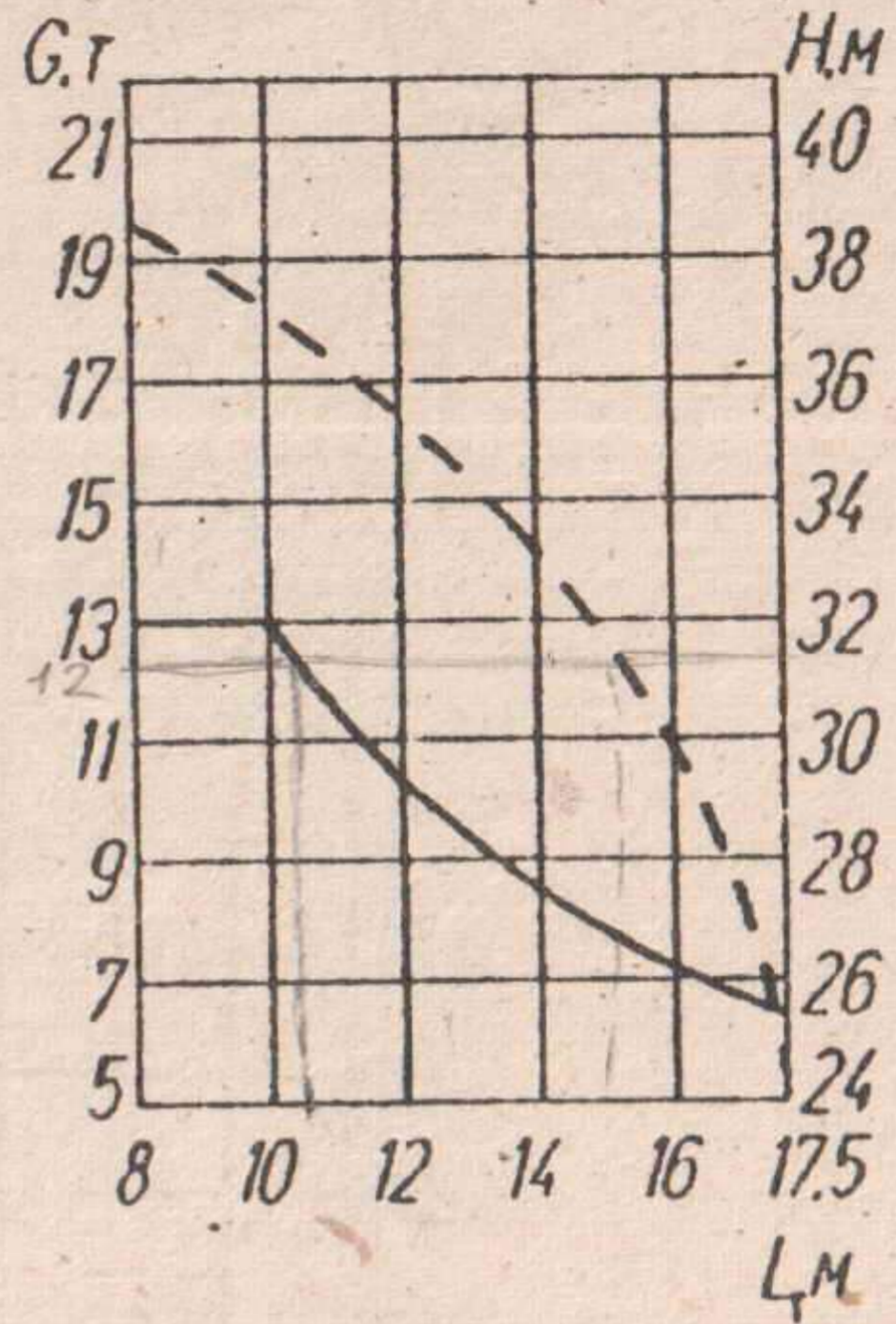
ВП



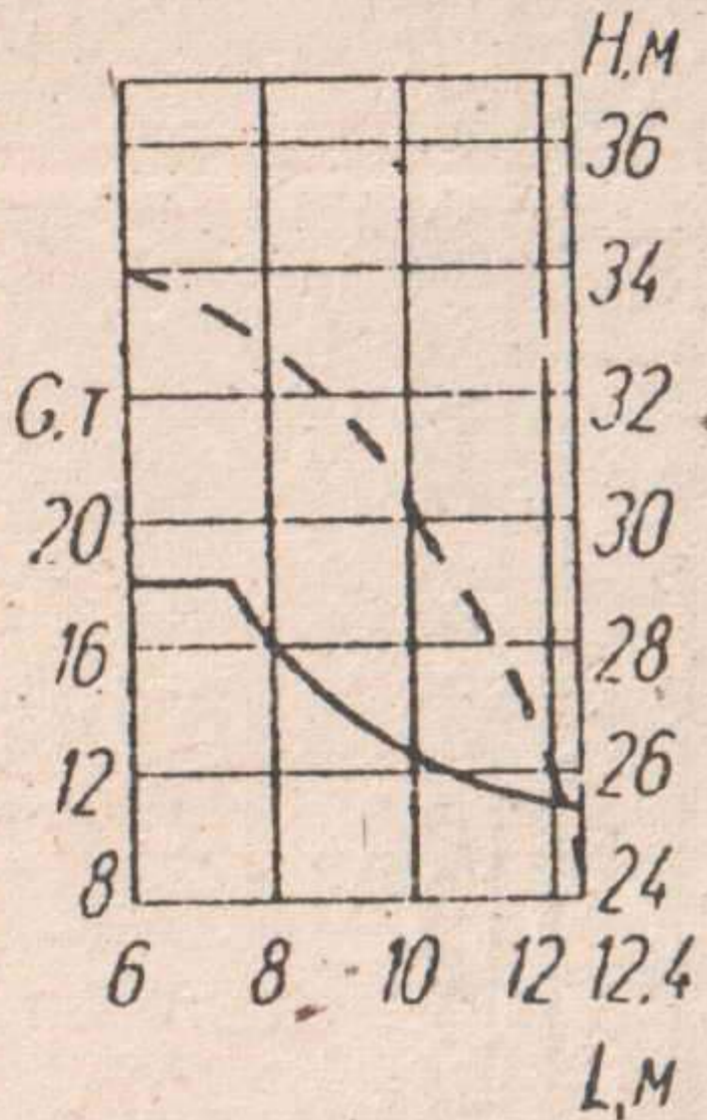
1-противовес 14 т; 2-противовес 20.1 т

Рис. 33

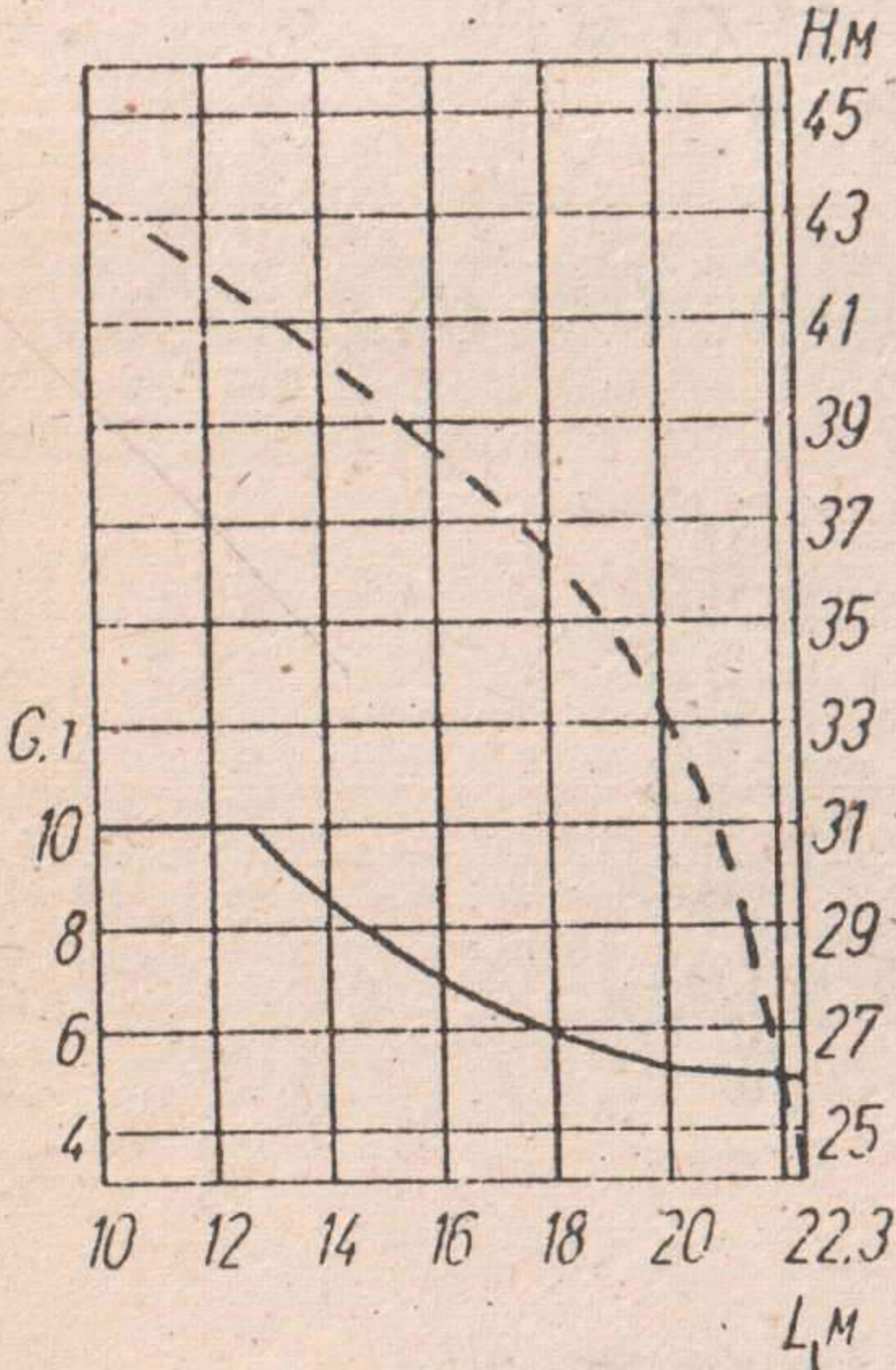
СКГ-40/63 БСО 25-15,6 м



СКГ-40/63 БСО 25-10,5 м



СКГ-40/63 БСО 25-20,5 м



СКГ-40/63 БСО 30-10,5 м

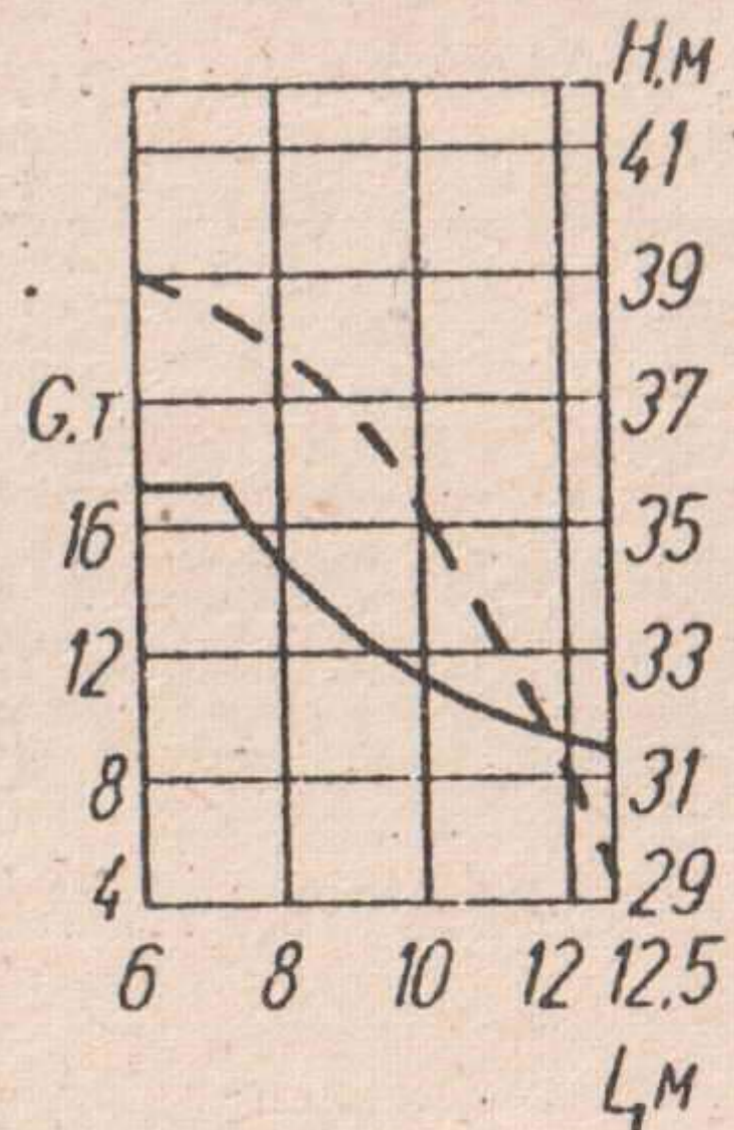
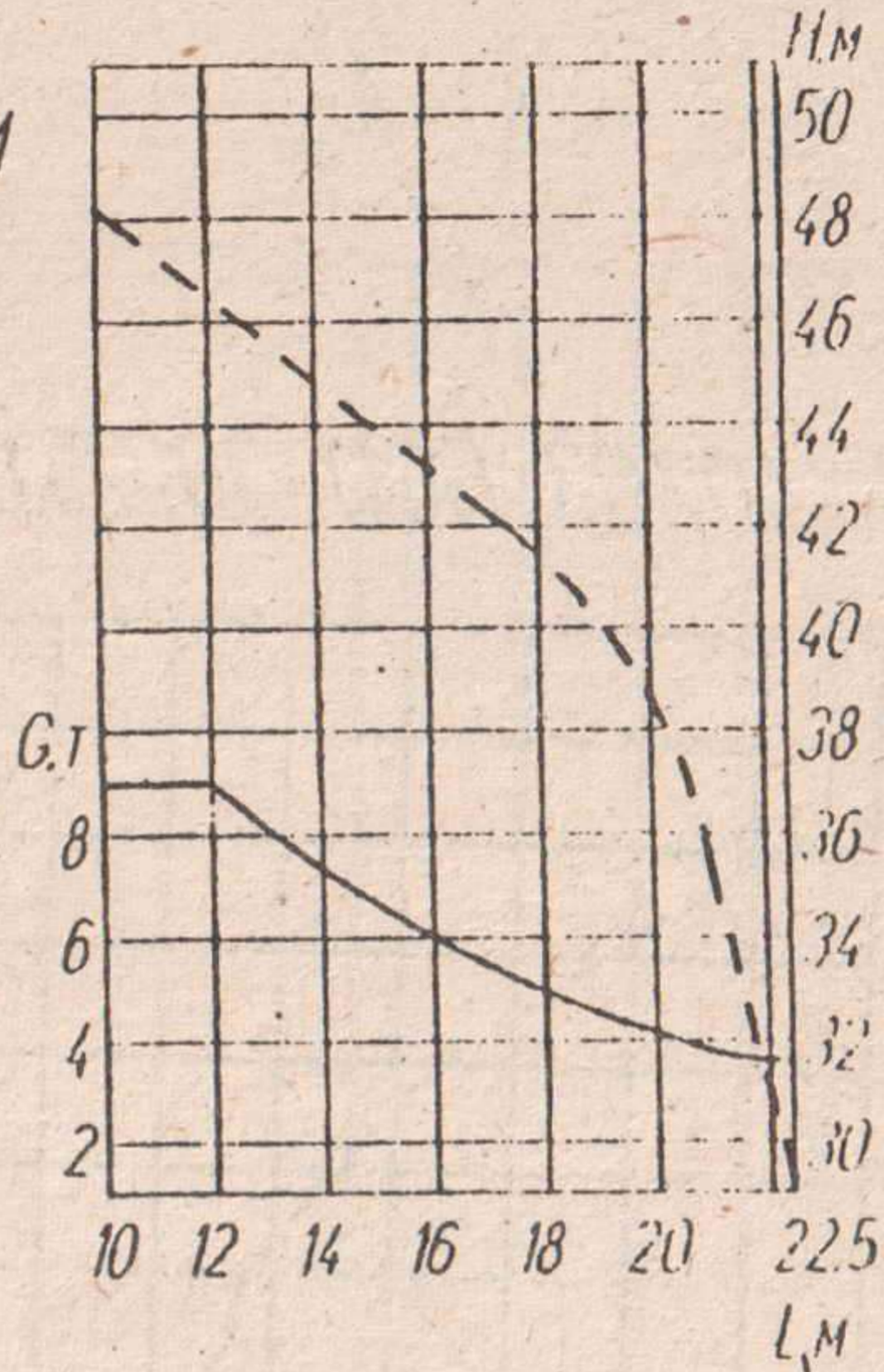
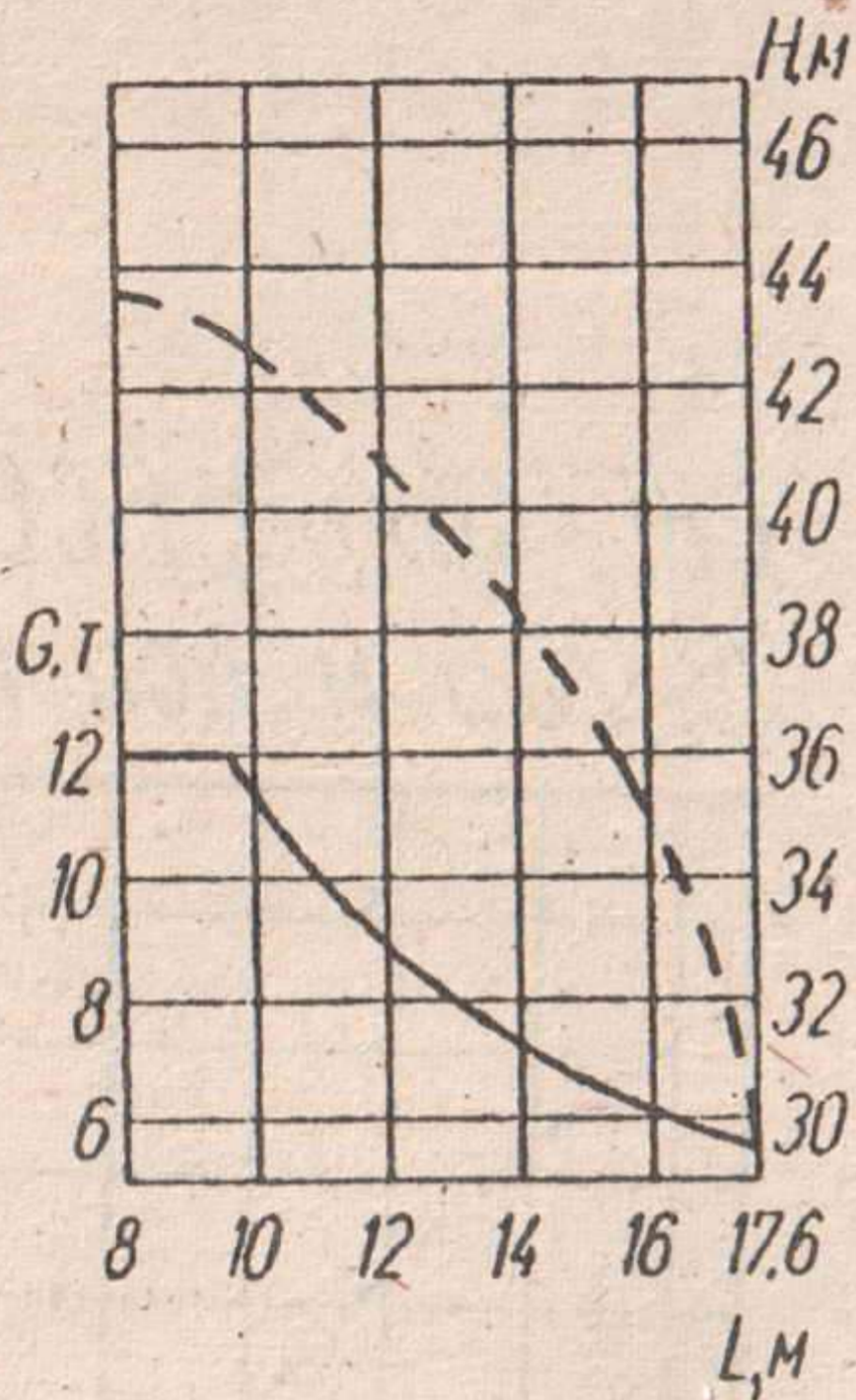


Рис. 34

СКГ-40/63 БСО 30-20,5 м

СКГ-40/63 БСО 30-15,6 м



СКГ-40/63 БСО 25-15,6 м

доп пр

СКГ-40/63 БСО 25-10,5 м

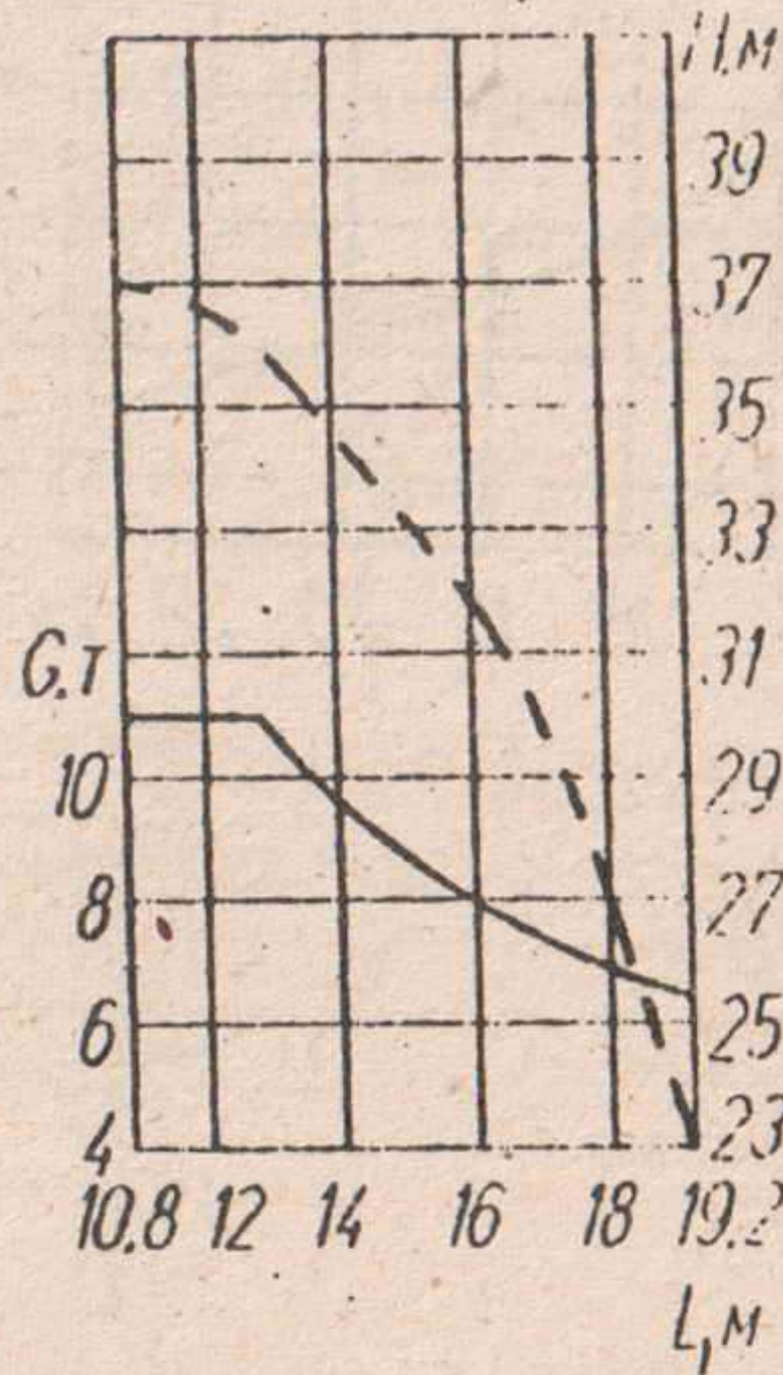
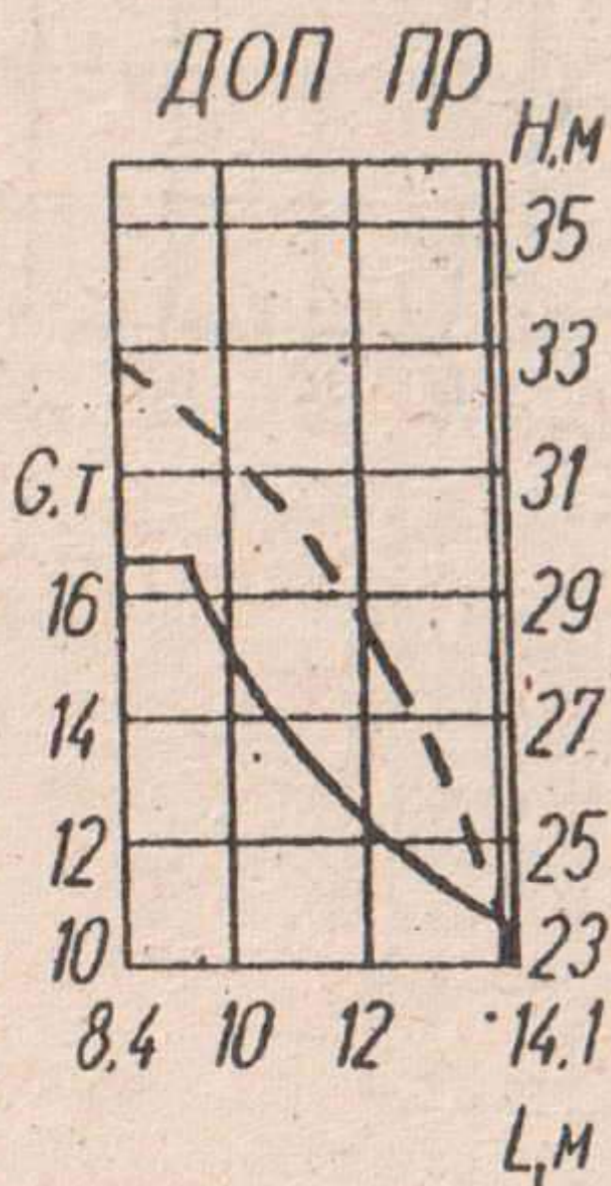
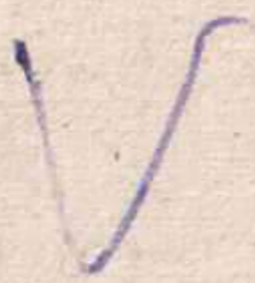
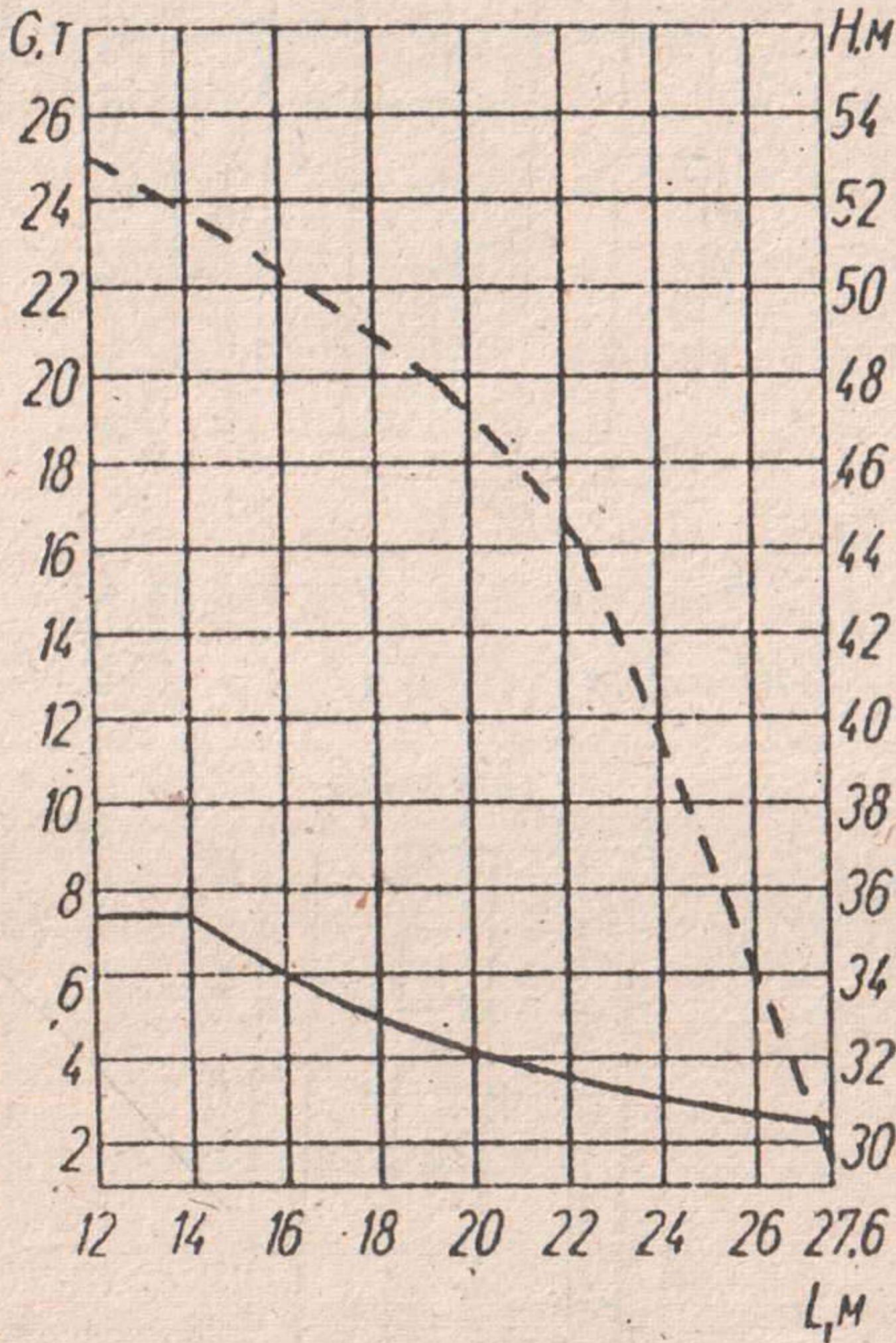


Рис. 35



СКГ-40/63 БСО 30-25.6 м



СКГ-40/63 БСО
25-20.5 м доп пр.

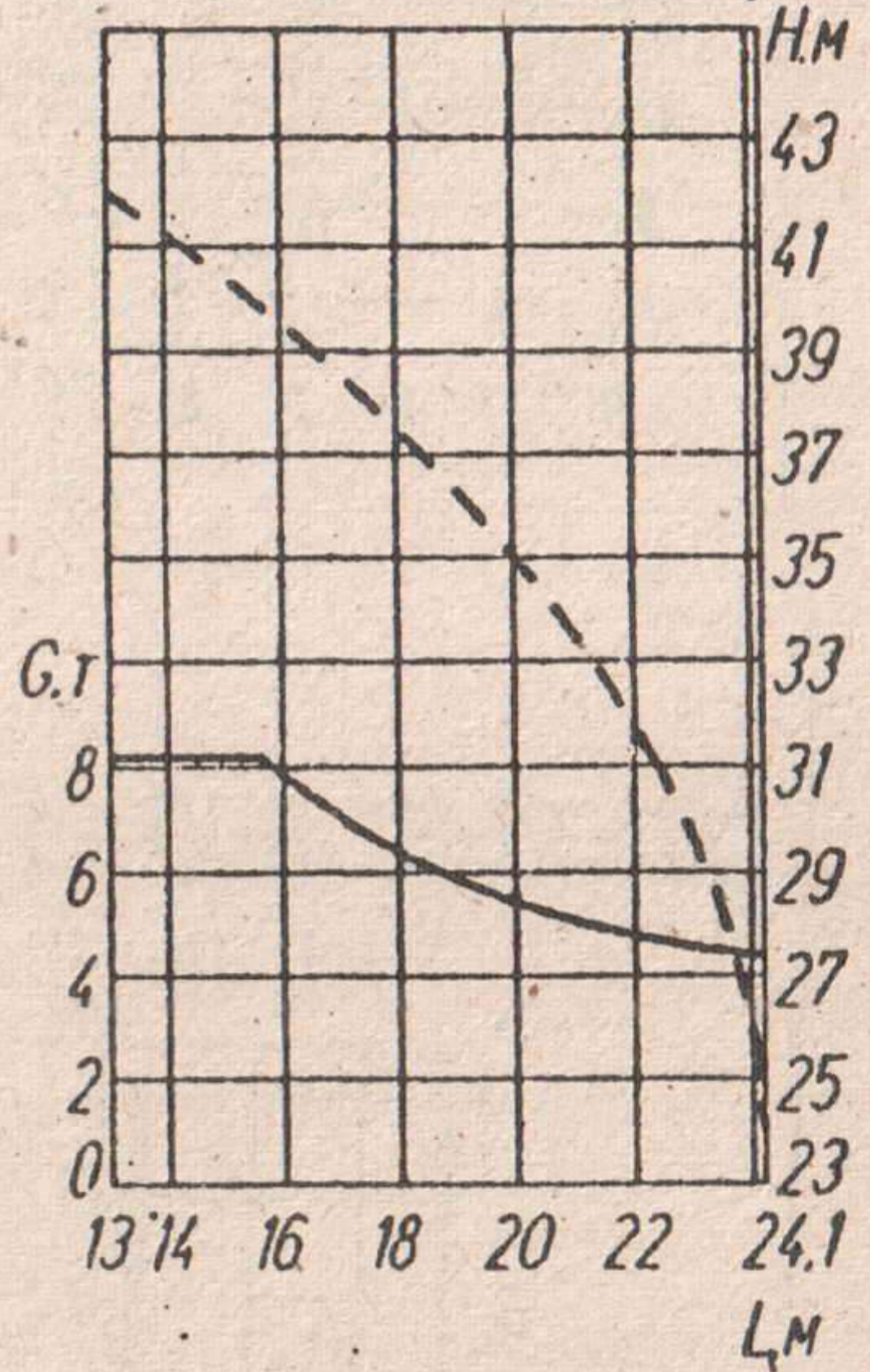
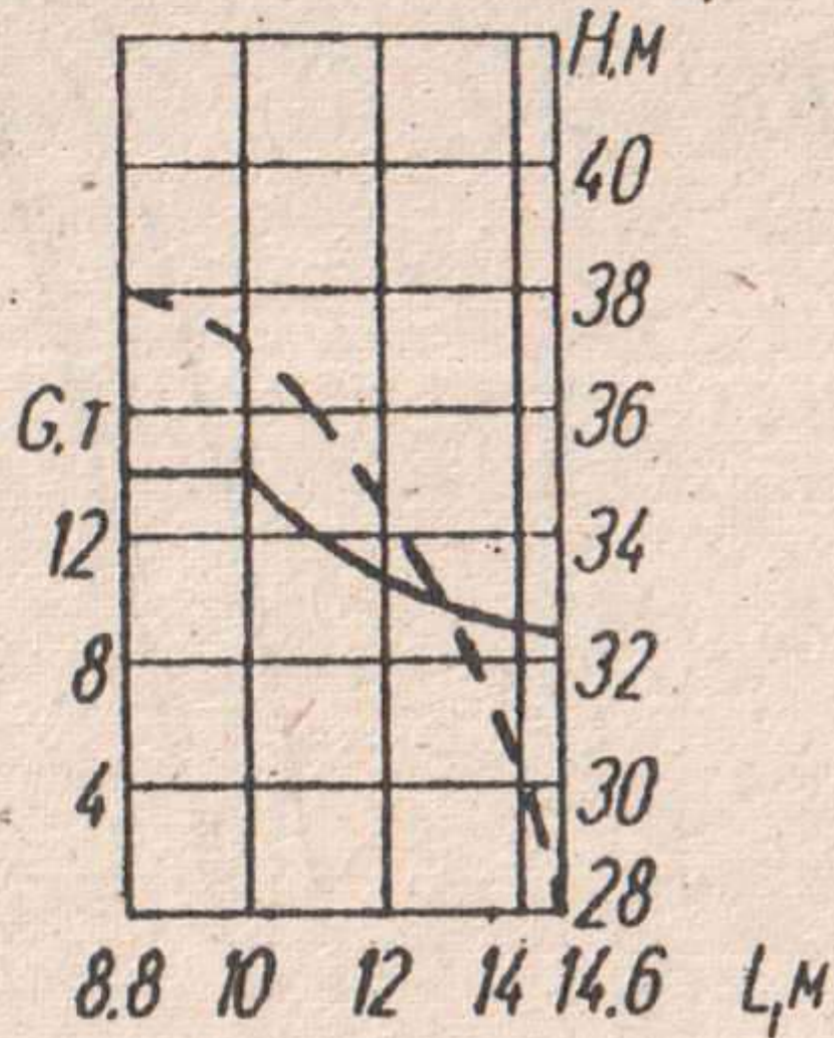
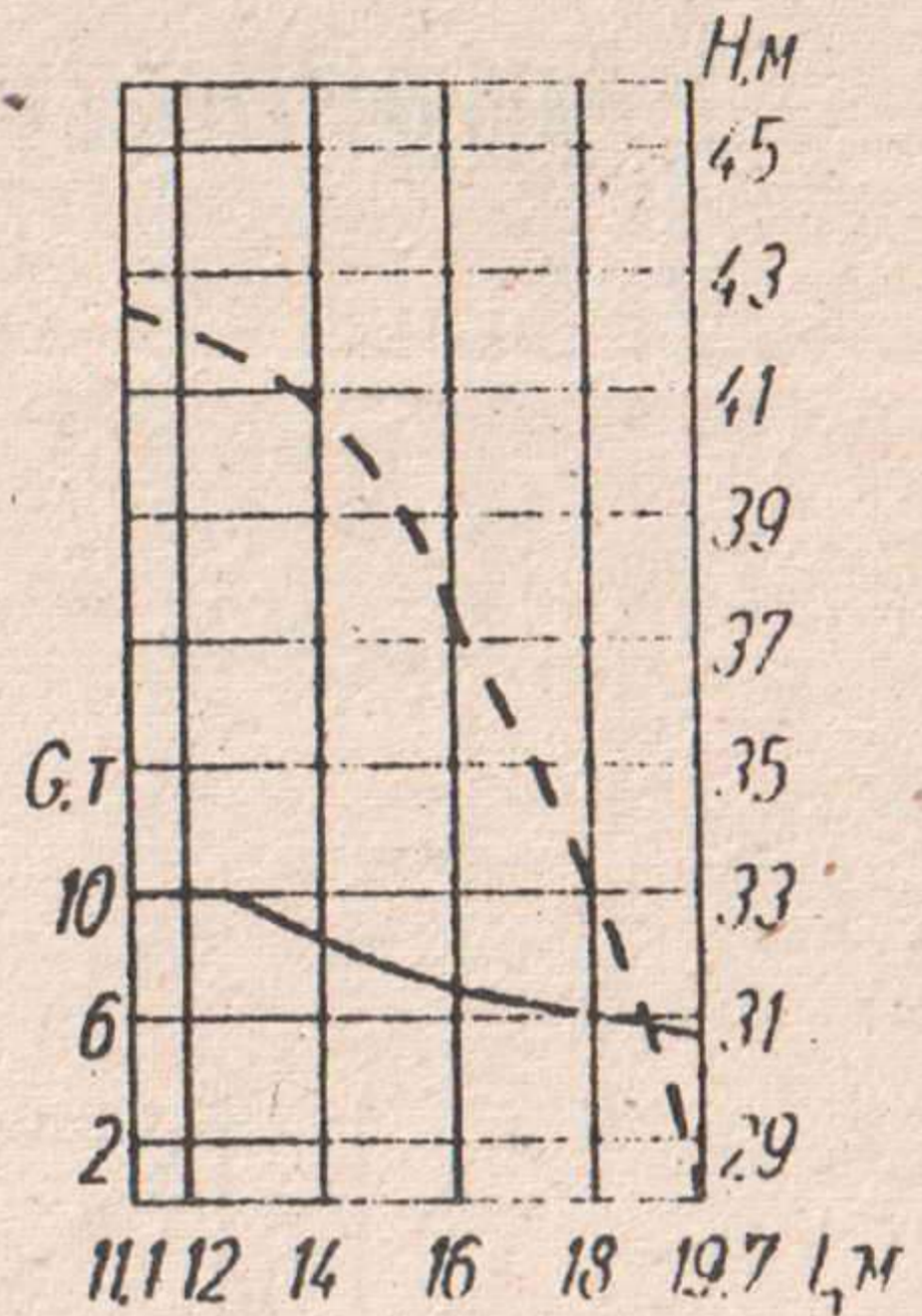


Рис. 36

СКГ-40/63 БСО.
30-10.5 м доп пр



СКГ-40/63 БСО
30-15.6 м доп пр



СКГ-40/63 БСО
30-20.5 м доп пр

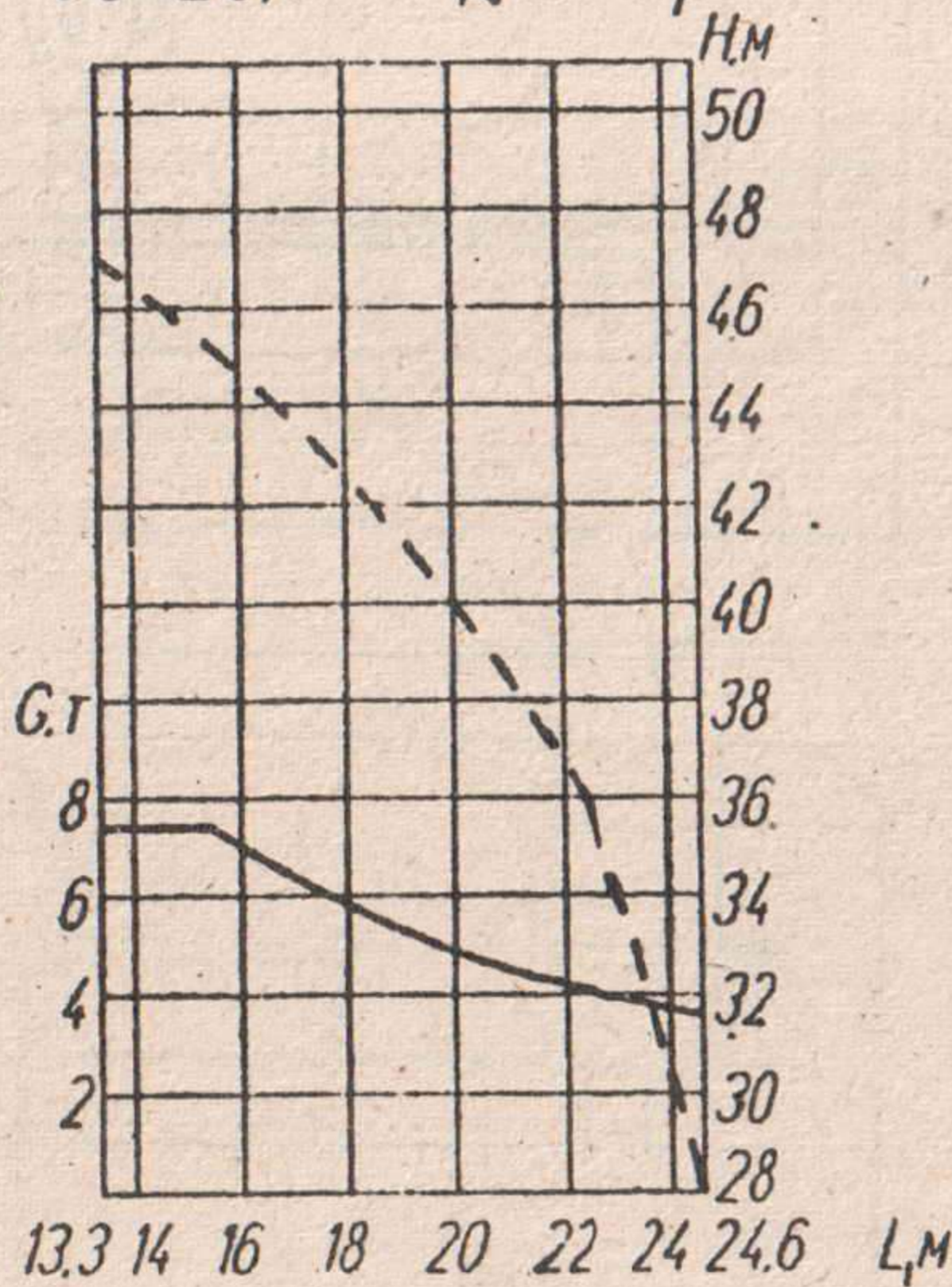


Рис. 37

ДЭК-50

грузоподъемностью 50 т

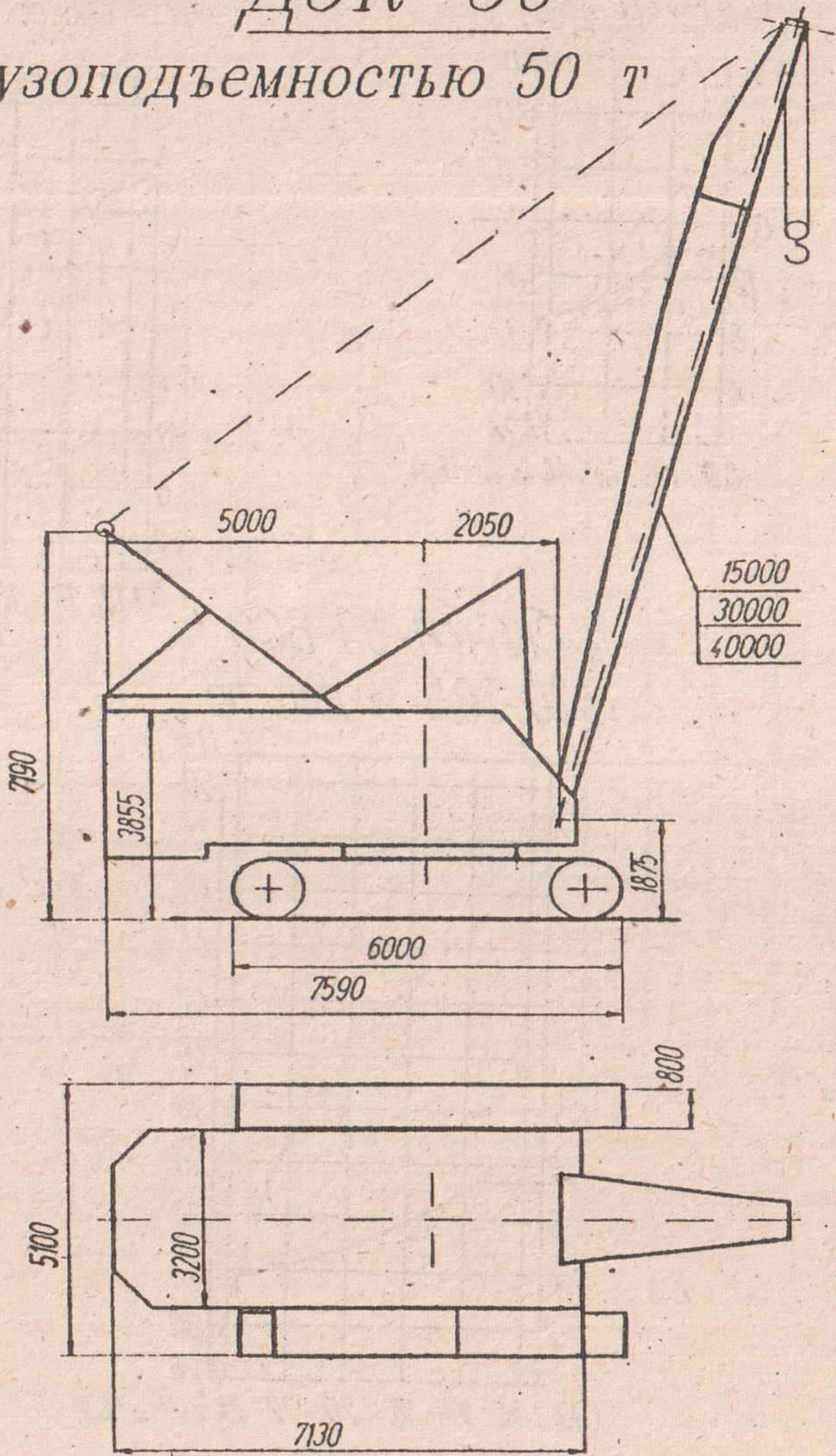
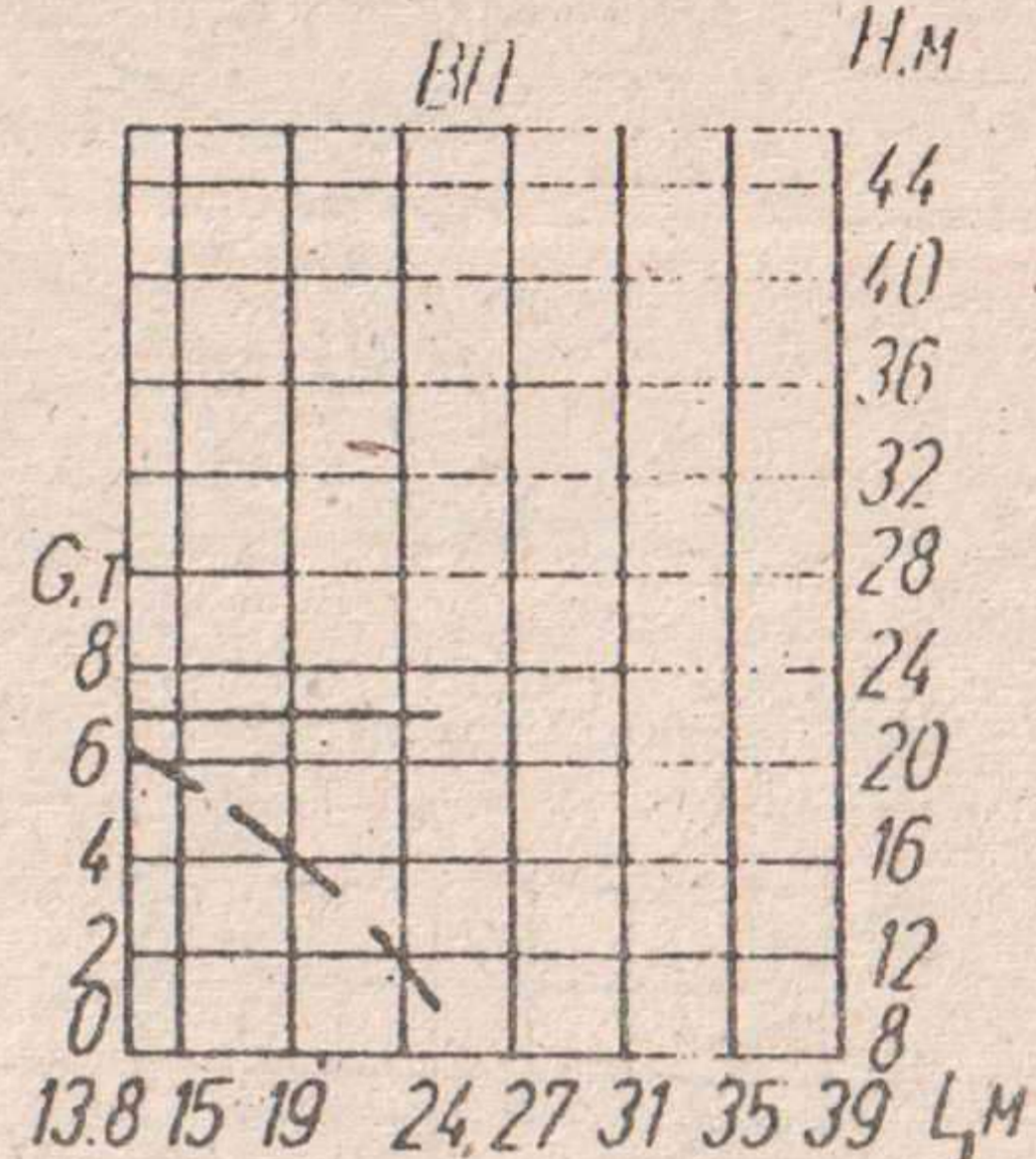
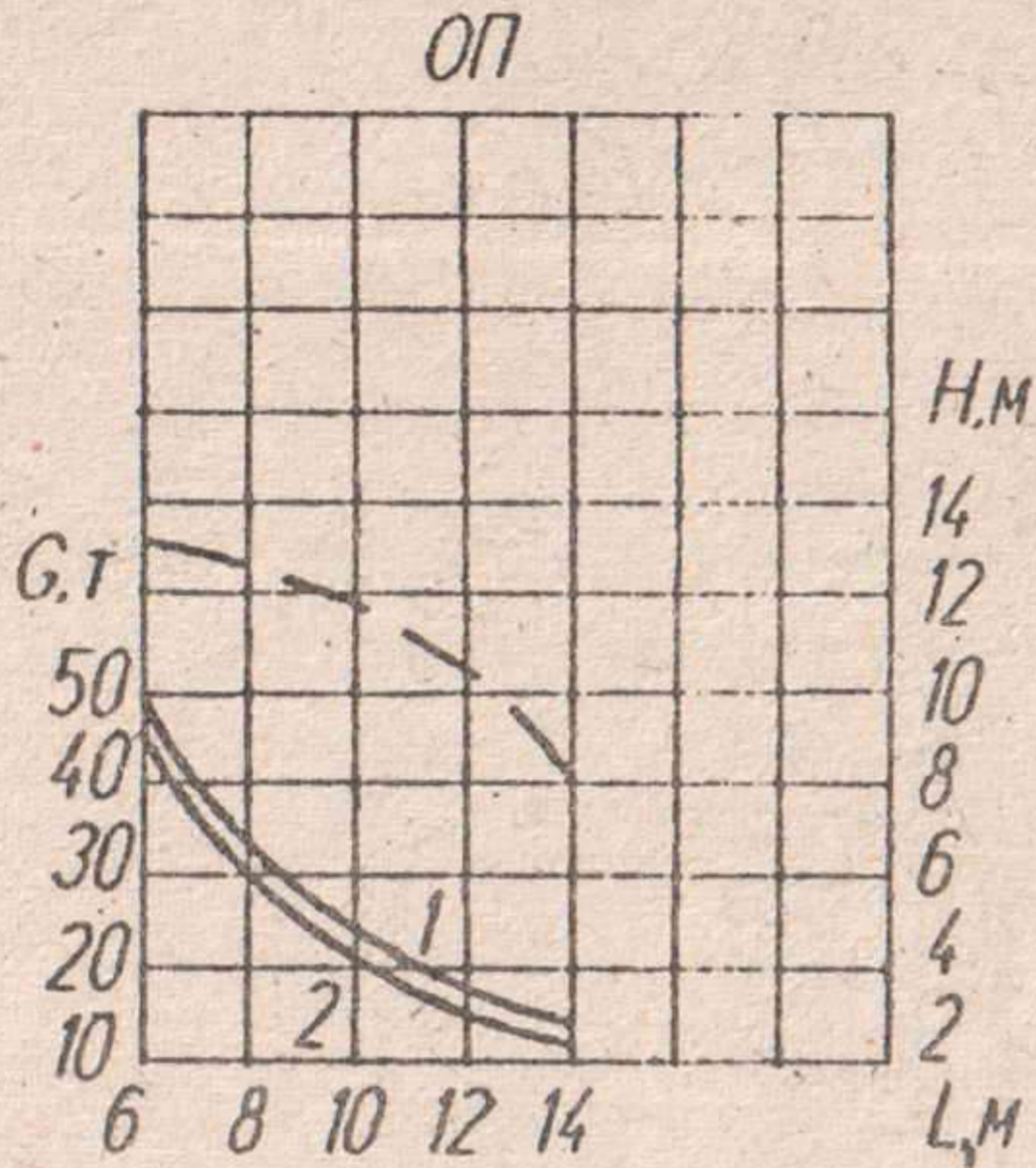


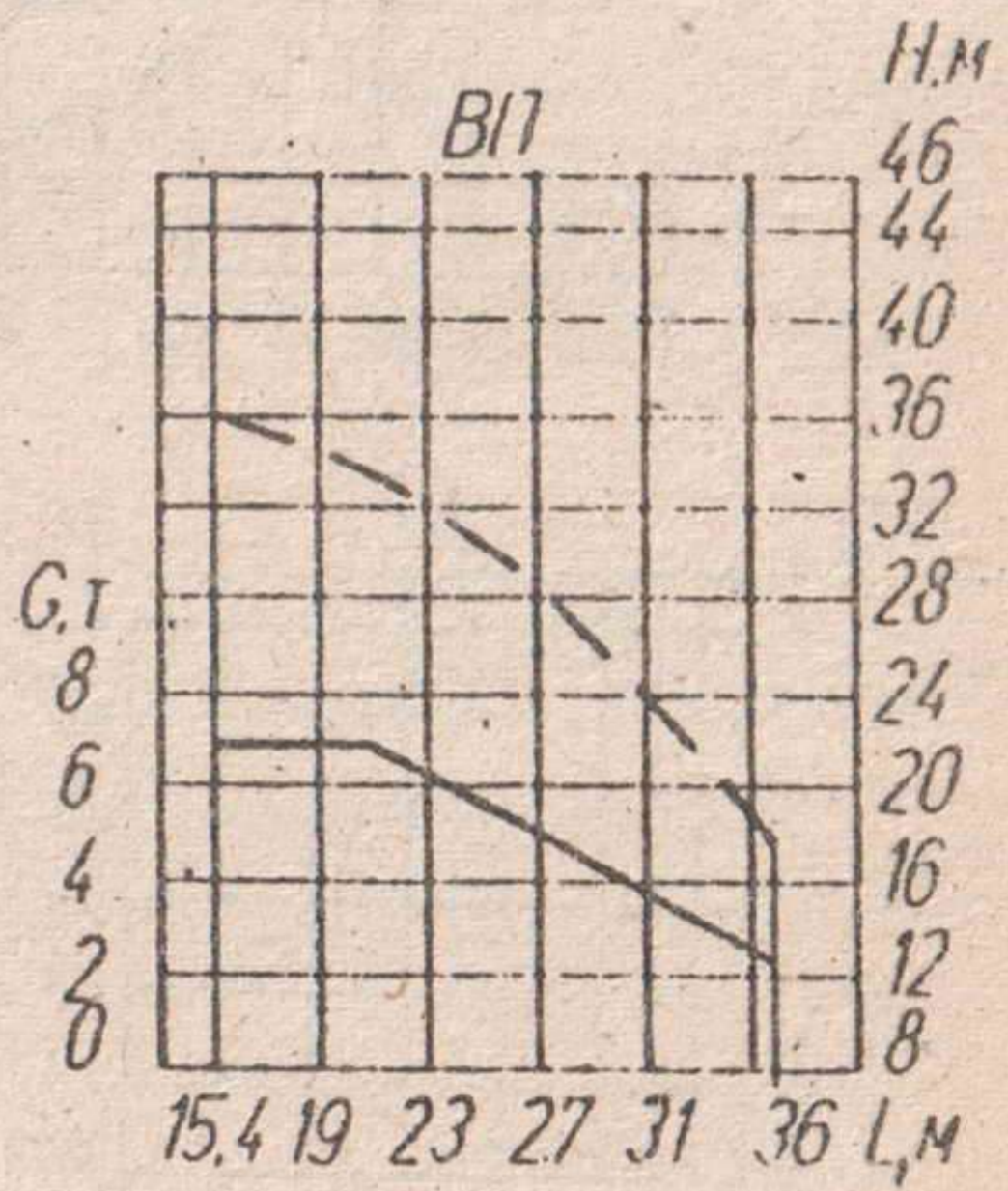
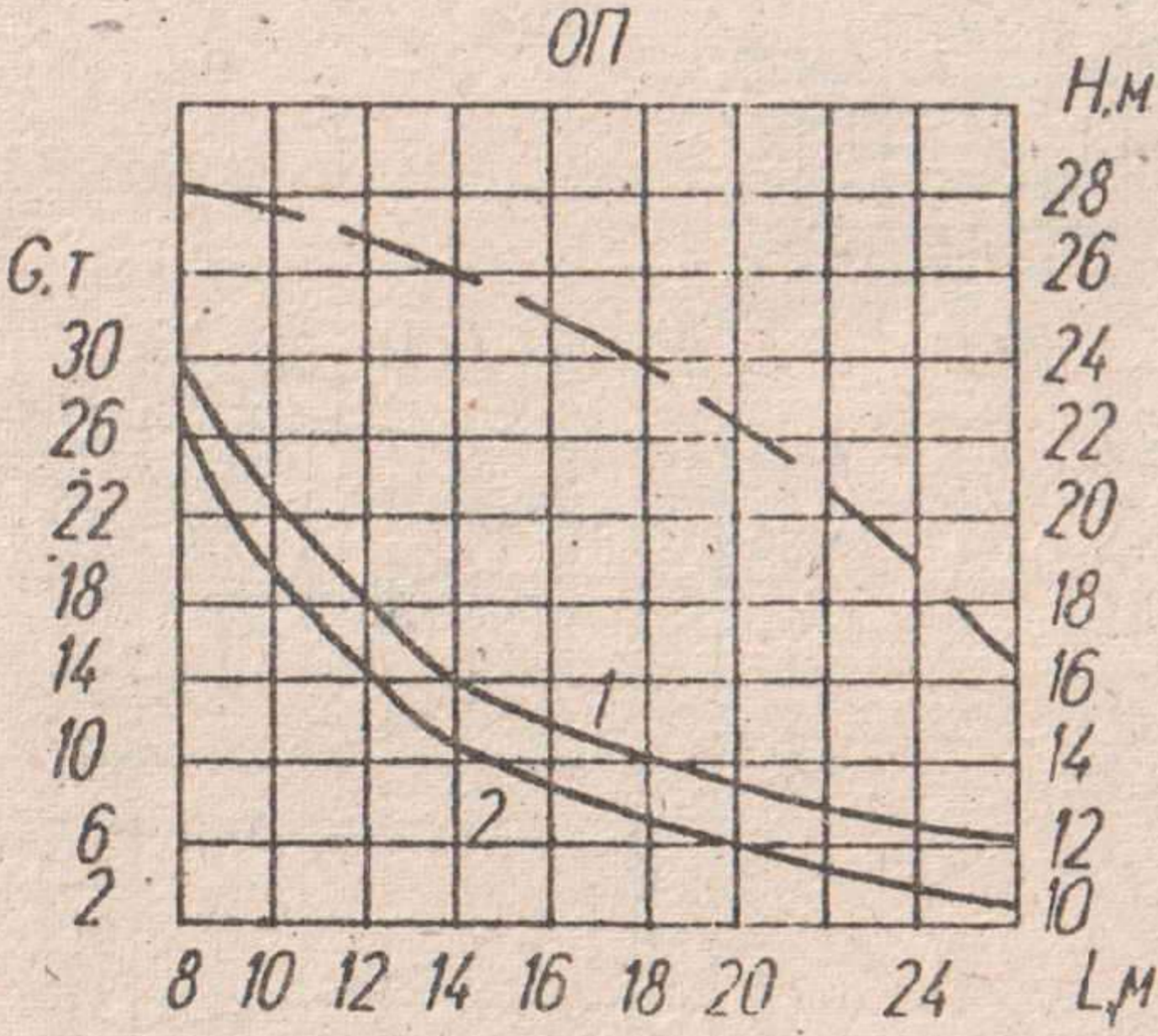
Рис. 38

ДЭК-50 стрела 15м. гусек 10м



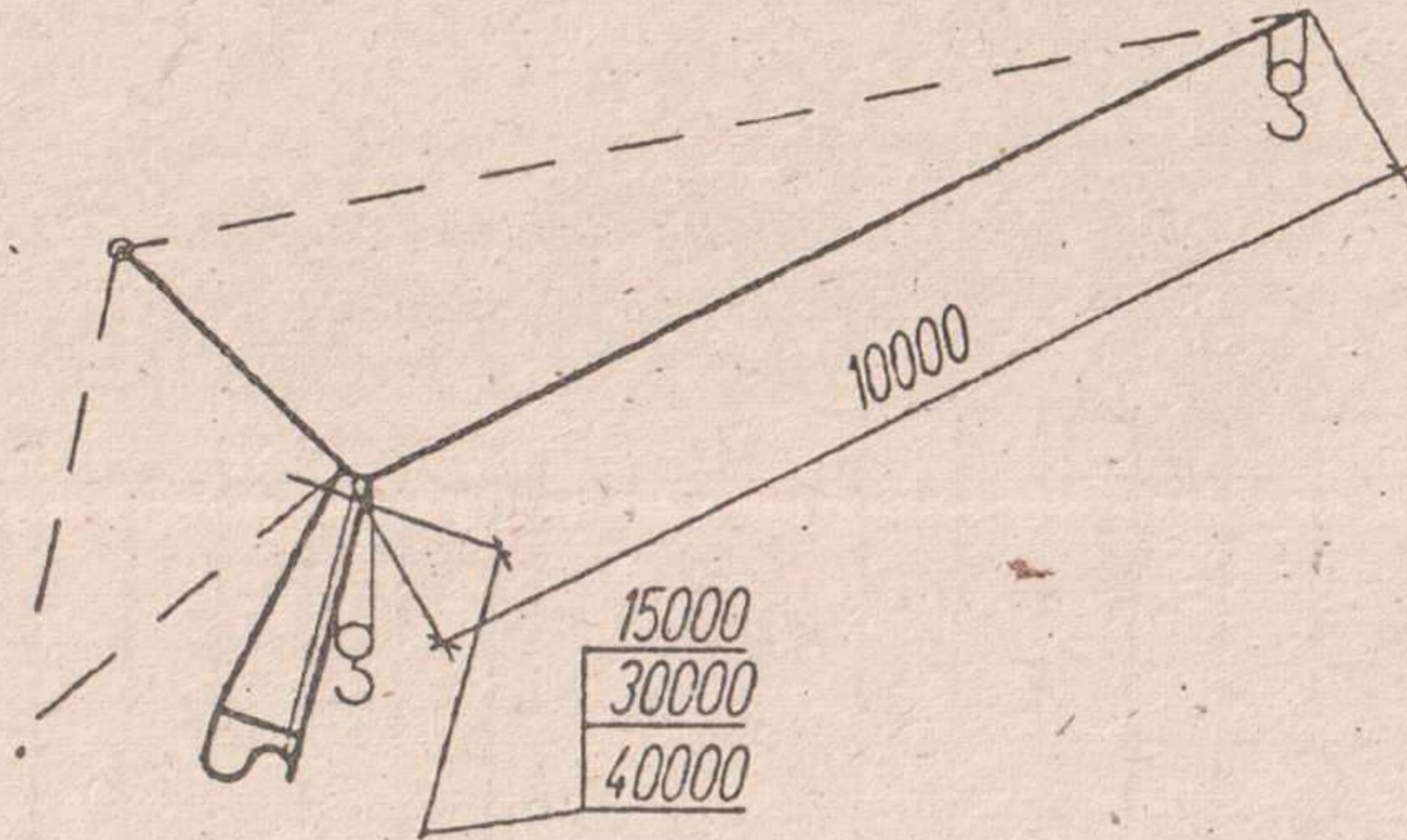
1-без гуська
2-с гуськом

ДЭК-50 стрела 30м. гусек 10м

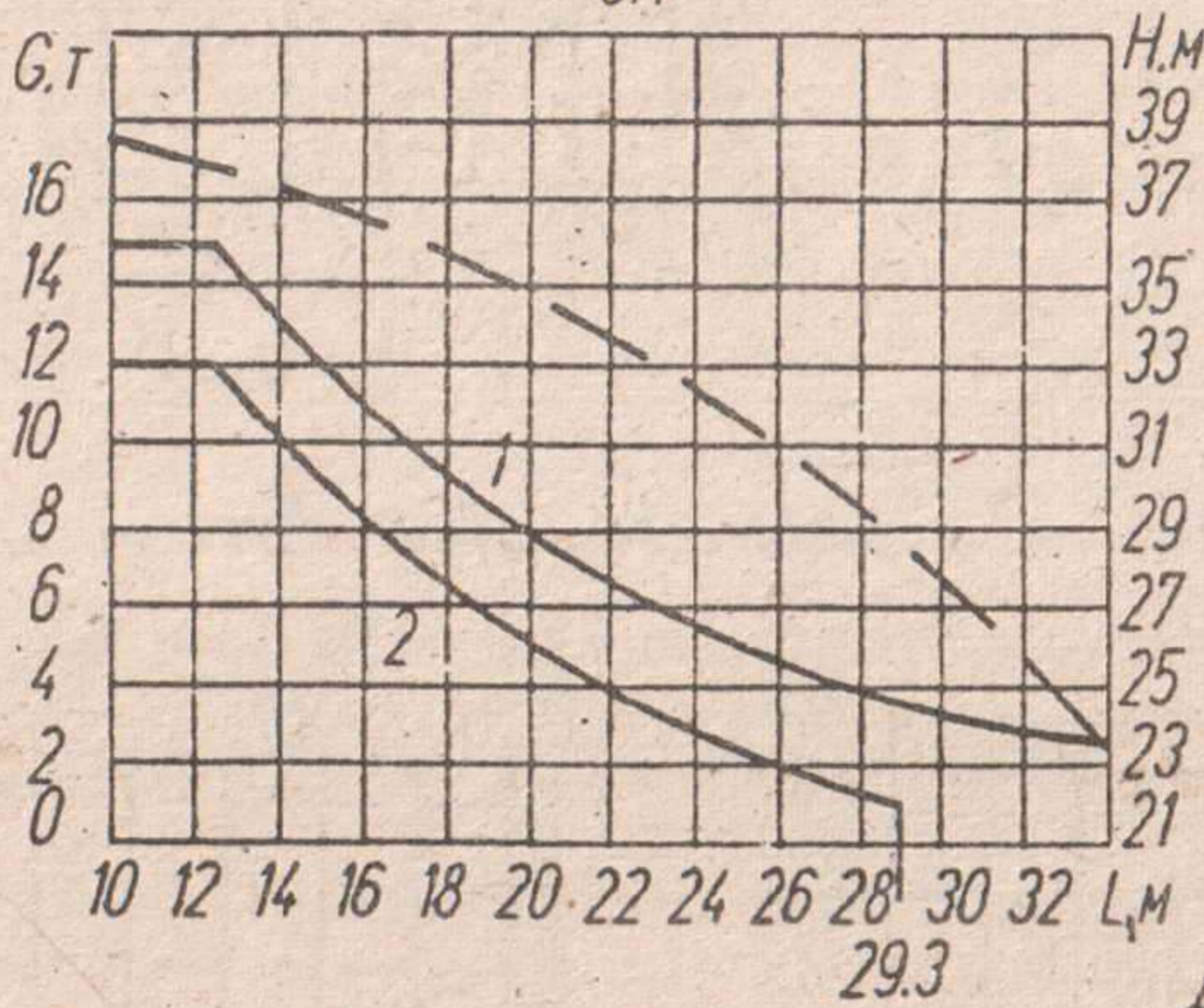


1-без гуська
2-с гуськом

Рис. 39



ДЭК-50 стрела 40м. гусек 10м
ОП



1-без гуська
2-с гуськом

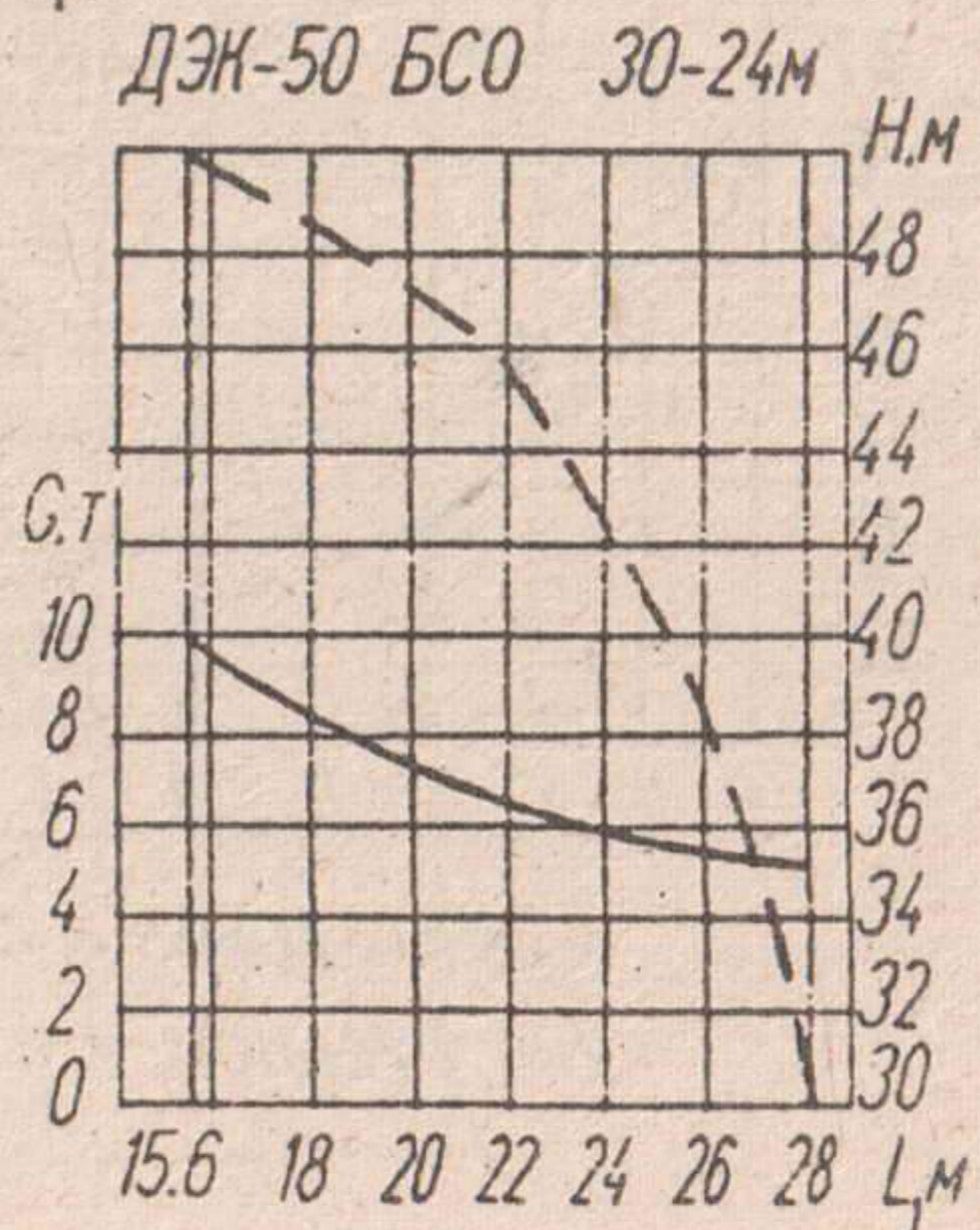
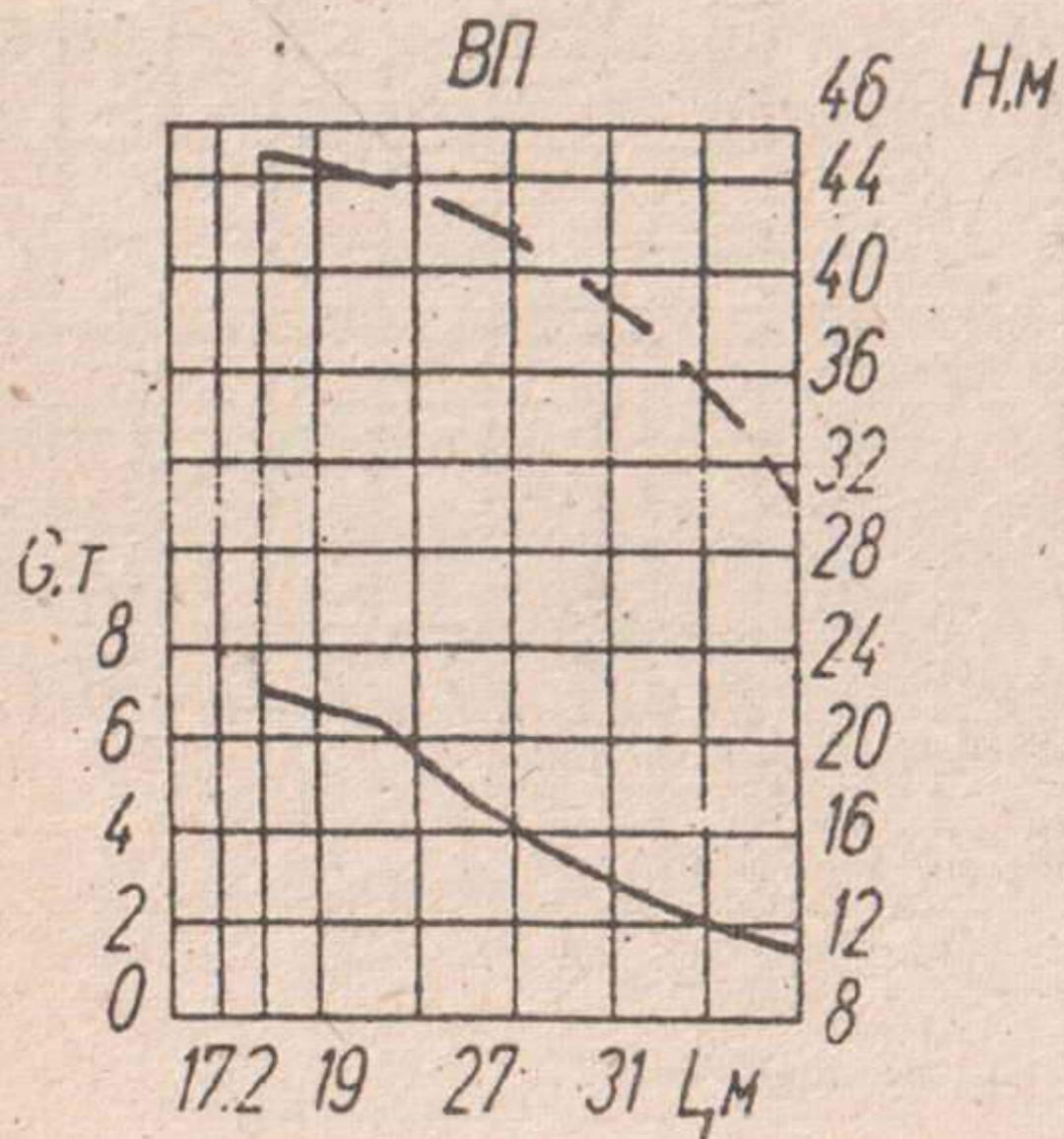


Рис. 40

**Исходные данные для расчета стоимости
1 маш.-см. монтажных кранов**

Тип и марка кранов	Максимальная грузоподъемность, т	Инвентарно-расчетная стоимость, р.	Годовая сумма амортизационных отчислений, р.	Единовременные затраты, р.	Текущие эксплуатационные затраты на 1 маш.-см, р.
<i>Краны пневмоколесные</i>					
КС-4361А (К-161)	16	21495	2955	13,4	25,91
КС-5363А (К-255)	25	32600	4450	14,6	32,88
МКТ-40 (К-401)	40	43288	4760	17,0	37,07
<i>Краны гусеничные</i>					
МТТ-16 (МКГ-16М)	16	28800	3860	72	18,8
МКГ-25БР	25	35800	4500	128	22,24
МКГ-40	40	59400	7400	615,5	25,44
СКГ-40/63	40/63	47700	6000	615,5	25,04
ДЭК-50	50	73787	8117	2936	27,14
СКГ-63/100	63/100	82200	9000	1262,3	43,52

**Примерный состав строительного-монтажных работ по возведению
одноэтажного производственного здания из сборных железобетонных
конструкций и их описание в соответствии с ЕНиР**

1. Установка колонн в стаканы фундаментов при помощи кондукторов или без помощи кондукторов (масса, т, до ...).
2. Установка двухветвевых колонн в стаканы фундаментов без помощи кондукторов (масса, т, до ...).
3. Заделка стыков колонн (объем бетона в стыке, м³).
4. Установка подкрановых балок (масса, т, до ...).
5. Электросварка стыков балок с колоннами (на 1 м шва; высота шва по катету 13-16 мм, $N_{вр} = 0,95$ чел.-ч), 40-60 см на одну балку, ЕНиР 4-1 [12], электросварщик 5 разр.- 1.
6. Заделка стыков балок с колоннами (устройство опалубки, разборка опалубки; бетонирование узлов), число элементов, сопрягающихся в узле.
7. Укрупнительная сборка ферм (пролет ферм, м).
8. Установка ферм покрытий (пролет ферм, м).
9. Электросварка монтажных стыков ферм покрытий с колоннами (на 1 м шва, высота шва по катету 9-12 мм, $N_{вр} = 0,56$ чел.-ч.), 20-30 см на одну ферму покрытия, ЕНиР 4-1 [12], электросварщик 5 разр.- 1.
10. Заделка стыков ферм покрытий (устройство опалубки, разборка опалубки, бетонирование узлов; число элементов сопрягающихся в узле).
11. Укладка плит покрытий (площадь элементов, м², до ...).
12. Электросварка плит покрытий (на 1 м шва, высота шва по катету 9-12 мм, $N_{вр} = 0,31$ чел.-ч), 15-20 см на одну плиту покрытия, ЕНиР 4-1 [12], электросварщик 5 разр.- 1.
13. Заливка швов плит покрытий (плиты ребристые, м).
14. Установка наружных стеновых панелей каркасно-панельных зданий (площадь панелей, м², до ...).
15. Электросварка монтажных стыков стеновых панелей (на 1 м шва, высота шва по катету 13-16 мм, $N_{вр} = 0,44$ чел.-ч), 15-20 см на одну стеновую панель, ЕНиР 4-1 [12], электросварщик 5 разр.- 1.
16. Изоляция и герметизация стыковых и деформационных швов стеновых панелей (длина швов, на 10 м шва).
17. Заливка швов стеновых панелей (высота панели стен, м).
18. Антикоррозийное покрытие сварных соединений вручную (площадь сварного соединения одного стыка, м²).

Выдержки из ЕНиРов

1. Установка колонн и капителей

(Соответственно § 4—1—4 ЕНиР)

Указания по производству работ

Перед установкой колонн стаканы фундаментов очищают от грязи, проверяют правильность отметок дна стакана фундаментов и, если нужно, производят подливку дна раствором. На фундаменте наносят риски продольных и поперечных осей.

Временное закрепление, выверку и приведение в проектное положение колонн, устанавливаемых в стаканы фундаментов или на нижестоящие колонны, следует производить при помощи одиночных или групповых кондукторов.

Колонну устанавливают в стакан фундамента, закрепляют и выверяют предварительно при помощи монтажных приспособлений (кондукторов). После фиксации положения колонны кондукторами освобождается монтажный кран. После установки ряда колонн производится их окончательная выверка. Одиночные кондукторы снимаются после окончательной заделки (замоноличивания) стыка.

Разборку и снятие групповых кондукторов производят после закрепления сваркой ригелей и связей, обеспечивающих жесткость и неизменность положения колонн (ригелей и связей).

Состав работ

ПРИ УСТАНОВКЕ КОЛОНН ПРИ ПОМОЩИ КОНДУКТОРОВ

В стаканы фундаментов: 1. Нанесение осевых рисков на колоннах и фундаментах. 2. Выравнивание дна стакана (по мере надобности) с промывкой и очисткой стакана. 3. Установка колонн в стаканы фундаментов при помощи крана. 4. Установка одиночных кондукторов с временным закреплением колонн и окончательной выверкой их в кондукторах. 5. Разборка одиночных кондукторов с раскреплением болтов. 6. Срубка наплывов бетона на кондукторах, оставшихся после заделки стыков.

На нижестоящие колонны (наращивание колонн) или фундаментные плиты: 1. Установка группового кондуктора с подъемом на перекрытие, укладкой направляющих из швеллеров, подъемом и установкой отдельных секций, соединением их в одну жесткую конструкцию, подъемом и устройством настила из досок, подкаткой кондуктора к месту установки колонн, выверкой и закреплением его в рабочем положении или установка одиночного кондуктора на оголовок нижестоящей колонны с выверкой и закреплением его в рабочем положении. 2. Нанесение рисков по осям колонн. 3. Установка колонн краном на нижестоящие колонны или фундаментные плиты с временным закреплением колонн в кондукторах монтажными болтами или другими приспособлениями. 4. Окончательная выверка колонн. 5. Разборка группового кондуктора на секции со снятием настила из досок. 6. Передвижка группового кондуктора в пределах этажа на новую позицию с прокладкой нового звена направляющих, снятием креплений, установкой, выверкой и закреплением кондуктора в рабочем положении или разборка одиночного кондуктора с переноской его в пределах этажа на новую позицию с установкой, выверкой и закреплением его в рабочем положении.

ПРИ УСТАНОВКЕ КОЛОНН БЕЗ ПОМОЩИ КОНДУКТОРОВ

В стаканы фундаментов: 1. Нанесение осевых рисков на колоннах и фундаментах. 2. Выравнивание дна стакана (по мере надобности) с промывкой и очисткой стакана. 3. Установка колонн в стаканы фундаментов при помощи крана с выверкой и временным закреплением клиньями, расчалками или подкосами. 4. Снятие временных креплений после замоноличивания стыков.

На нижестоящие колонны или фундаментные плиты: 1. Нанесение рисков по осям колонн. 2. Установка колонн при помощи крана с установкой расчалок. 3. Окончательная выверка колонн.

Состав звена

Монтажник конструкций 5 разр.—	1
То же	4 » — 1
»	3 » — 2
»	2 » — 1
Машинист	5 » — 1.

КОЛОННЫ, УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ ПРИ ПОМОЩИ КОНДУКТОРОВ

В стаканы фундаментов

Таблица 1. Нормы времени и расценки на 1 колонну и нормы выработки

Вес колонны, т, до	Н. вр. для		Н. выр.	№ строки	Вес колонны, т, до	Н. вр. для		Н. выр.	№ строки
	машиниста	монтажника конструкций				машиниста	монтажника конструкций		
2	$\frac{0,26}{0-18,3}$	$\frac{2,6}{1-52}$	0,38	1	8	$\frac{0,53}{0-37,2}$	$\frac{5,3}{3-11}$	0,19	5
3	$\frac{0,32}{0-22,5}$	$\frac{3,2}{1-88}$	0,31	2	10	$\frac{0,61}{0-42,8}$	$\frac{6,1}{3-57}$	0,16	6
4	$\frac{0,37}{0-26}$	$\frac{3,7}{2-17}$	0,27	3	15	$\frac{0,75}{0-52,7}$	$\frac{7,5}{4-40}$	0,13	7
6	$\frac{0,47}{0-33}$	$\frac{4,7}{2-75}$	0,21	4	20	$\frac{0,83}{0-58,3}$	$\frac{8,3}{4-86}$	0,12	8
						а	б		

На нижестоящие колонны (наращивание колонн) или на фундаментные плиты

Таблица 2. Нормы времени и расценки на 1 колонну и нормы выработки

Колонна	Вес колонны, т, до	Н. вр. для		Н. выр.	№ строки
		машиниста	монтажника конструкций		
Без капителей	2,0	$\frac{0,37}{0-26}$	$\frac{3,7}{2-17}$	0,27	1
	3,0	$\frac{0,45}{0-31,6}$	$\frac{4,5}{2-64}$	0,22	2
	4,0	$\frac{0,51}{0-35,8}$	$\frac{5,1}{2-99}$	0,2	3
		а	б		

Колонна	Вес колонны т. до	Н. вр. для		Н. вып.	№ строки	
		Расц.	машиниста			монтажника конструкций
С капителями	3,5	$\frac{0,51}{0-35,8}$		$\frac{5,1}{2-99}$	0,2	4
	5,0	$\frac{0,61}{0-42,8}$		$\frac{6,1}{3-57}$	0,16	5
		а		б		

Примечание. Нормами табл. 1 и 2 предусмотрена работа крана, обслуживающего комплексную бригаду или два звена монтажников конструкций. В исключительных случаях, когда кран обслуживает одно звено монтажников конструкций, Н. вр. и Расц. для машиниста умножать на 2 с оформлением соответствующих актов.

КОЛОННЫ, УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ БЕЗ КОНДУКТОРОВ

Таблица 3. Нормы времени и расценки на 1 колонну и нормы выработки

Вес колонны, т. до	Установка колонн						№ строки
	в стаканы фундаментов			на нижестоящие колонны			
	Н. вр. Расц.	Н. вып.		Н. вр. Расц.	Н. вып.		
	машиниста	монтажника конструкций		машиниста	монтажника конструкций		
2	$\frac{0,66}{0-46,3}$	$\frac{3,3}{1-93}$	0,3	$\frac{0,86}{0-60,4}$	$\frac{4,3}{2-52}$	0,23	1
3	$\frac{0,8}{0-56,2}$	$\frac{4,0}{2-34}$	0,25	$\frac{1,02}{0-71,6}$	$\frac{5,1}{2-99}$	0,2	2
4	$\frac{0,93}{0-65,3}$	$\frac{4,65}{2-72}$	0,22	$\frac{1,17}{0-82,1}$	$\frac{5,85}{3-43}$	0,17	3
6	$\frac{1,17}{0-82,1}$	$\frac{5,85}{3-43}$	0,17	—	—	—	4
8	$\frac{1,32}{0-92,7}$	$\frac{6,6}{3-87}$	0,15	—	—	—	5
10	$\frac{1,54}{1-08}$	$\frac{7,7}{4-51}$	0,13	—	—	—	6
15	$\frac{1,9}{1-33}$	$\frac{9,5}{5-57}$	0,1	—	—	—	7
20	$\frac{2,1}{1-47}$	$\frac{10,5}{6-15}$	0,1	—	—	—	8
	а	б		в	г		

2. Укрупнительная сборка ферм из двух половин

(Соответственно § 4—1—5 ЕНиР)

Указания по производству работ

Укрупнительная сборка ферм из двух половин производится, как правило, в вертикальном положении на специальном металлическом стенде. Стенд рассчитан на сборку одной фермы. Собранные фермы выверяются при помощи винтовых устройств стенда. При укрупнении ферм тщательно соблюдаются проектные зазоры в стыках.

Производится сварка стыковых накладок и затем заделка стыков бетонной смесью или раствором по проекту.

Состав работ

1. Сборка ферм из двух полуферм с установкой их на стенд при помощи крана, с рихтовкой, выверкой и закреплением. 2. Электросварка накладок в стыках верхнего и нижнего поясов. 3. Устройство опалубки стыка из готовых щитов. 4. Заделка стыков бетонной смесью или раствором. 5. Разборка опалубки. 6. Снятие готовых ферм со стенда.

Состав звена

Монтажник конструкций	6 разр.	— 1
То же	3 »	— 1
»	4 »	— 2
»	2 »	— 1
Электросварщик	5 »	— 1
Машинист	5 »	— 1

Нормы времени и расценки на 1 ферму и нормы выработки

Пролет фермы, м	Н. вр. для		Н. выр.	№ строки
	машиниста	монтажник конструкций		
24	$\frac{1,35}{0-94,8}$	$\frac{16}{10-11}$	0,06	1
30	$\frac{1,7}{1-19}$	$\frac{20}{12-63}$	0,05	2
	а	б		

3. Укладка ригелей, прогонов, балок и ферм

(Соответственно § 4—1—6 ЕНиР)

Указания по производству работ

В зависимости от типа возводимого здания монтаж ригелей, прогонов, балок и ферм покрытий производится:

для одноэтажных промышленных зданий, когда рекомендуется дифференцированный метод монтажа, при котором вначале монтируют колонны и подкрановые балки, балки и фермы покрытий монтируют в самостоятельном потоке после монтажа колонн;

для многоэтажных каркасных зданий, где рекомендуется комплексный метод монтажа, ригели и прогоны монтируют совместно с колоннами, плитами покрытий, образуя тем самым жесткую пространственную систему.

Подкрановые балки промышленных зданий рекомендуется монтировать в одном потоке с работами по монтажу конструкций покрытий, но до монтажа последних. Перед подъемом производится разметка положения балок на консолях установленных колонн с инструментальной выверкой.

Монтаж балок и ферм покрытий одноэтажных промышленных зданий начинается с установки по их концам приспособлений для временного крепления и последующей выверки в процессе монтажа.

Подготовленную балку с помощью траверсы поднимают краном к месту установки и временно закрепляют монтажным приспособлением (кондуктором). Затем производят выверку с приведением балки в проектное положение и закрепление закладных деталей балки к закладным деталям колонны электросваркой. После этого снимают монтажные приспособления.

Закрепление и регулировка положения балок по вертикали производятся при помощи стяжек путем натягивания или ослабления фаркопов. При наличии фонарей рекомендуется сборные элементы фонаря крепить к балке (ферме) на земле, у места монтажа последней, до подъема и установки.

Во время подъема балку следует удерживать от раскачивания одной или двумя растяжками, зачаленными за концы поднимаемого элемента. После окончательной выверки производится электросварка стыков.

Состав работ

1. Устройство постели из готового раствора.
2. Установка элементов при помощи крана с постановкой и снятием расчалок (для ферм и балок покрытий).
3. Окончательная выверка горизонтальности и вертикальности граней.

Таблица 1. Состав звена

Профессия рабочего	Разряд	Для всех конструкций, кроме ферм и балок покрытий	Для ферм и балок покрытий
Монтажник конструкций	6	—	1
	5	1	1
	4	1	1
	3	2	1
	2	1	1
Машинист	5	1	1

ФУНДАМЕНТНЫЕ И ПОДКРАНОВЫЕ БАЛКИ

Таблица 2. Нормы времени и расценки на 1 элемент и нормы выработки

Вес элемента, т, до	Фундаментные балки			Подкрановые балки			№ строки
	Н. вр. для Расц.		Н. выр.	Н. вр. для Расц.		Н. выр.	
	машиниста	монтажника конструкций		машиниста	монтажника конструкций		
3	$\frac{0,4}{0-28,1}$	$\frac{2,0}{1-17}$	0,5	—	—	—	1
5	—	—	—	$\frac{1,3}{0-91,3}$	$\frac{6,5}{3-81}$	0,15	2
	а	б		в	г		

РИГЕЛИ, ПРОГОНЫ И БАЛКИ ПЕРЕКРЫТИЯ

Таблица 3. Нормы времени и расценки на 1 элемент и нормы выработки

Вес элемента, т, до	Ригели и прогоны			Балки перекрытий			№ строки
	Н. вр. для Расц.		Н. выр.	Н. вр. для Расц.		Н. выр.	
	машиниста	монтажника конструкций		машиниста	монтажника конструкций		
1	$\frac{0,22}{0-15,4}$	$\frac{1,1}{0-64,5}$	0,91	$\frac{0,19}{0-13,3}$	$\frac{0,95}{0-55,7}$	1,05	1
2	$\frac{0,32}{0-22,5}$	$\frac{1,6}{0-93,8}$	0,62	$\frac{0,26}{0-18,3}$	$\frac{1,3}{0-76,2}$	0,77	2
	а	б		в	г		

Окончание табл. 3

Вес элемента, т. до	Ригели и прогоны			Балки перекрытий			№ строки
	Н. вр. Расц.		Н. выр.	Н. вр. Расц.		Н. выр.	
	машини- ста	монтажника конструкций		машини- ста	монтажника конструкций		
3	$\frac{0,42}{0-29,5}$	$\frac{2,1}{1-23}$	0,48	$\frac{0,32}{0-22,5}$	$\frac{1,6}{0-93,8}$	0,62	3
5	$\frac{0,54}{0-37,9}$	$\frac{2,7}{1-58}$	0,37	$\frac{0,54}{0-37,9}$	$\frac{2,7}{1-58}$	0,37	4
6,5	$\frac{0,62}{0-43,5}$	$\frac{3,1}{1-82}$	0,32	$\frac{0,62}{0-43,5}$	$\frac{3,1}{1-82}$	0,32	5
8	$\frac{0,7}{0-49,1}$	$\frac{3,5}{2-05}$	0,29	$\frac{0,7}{0-49,1}$	$\frac{3,5}{2-05}$	0,29	6
10	$\frac{0,8}{0-56,2}$	$\frac{4,0}{2-34}$	0,25	—	—	—	7
15	$\frac{1,0}{0-70,2}$	$\frac{5,0}{2-93}$	0,2	—	—	—	8
20	$\frac{1,25}{0-87,8}$	$\frac{6,25}{3-66}$	0,16	—	—	—	9
25	$\frac{1,45}{1-02}$	$\frac{7,25}{4-25}$	0,14	—	—	—	10
30	$\frac{1,65}{1-16}$	$\frac{8,25}{4-83}$	0,12	—	—	—	11
	а	б		в	г		

ФЕРМЫ И БАЛКИ ПОКРЫТИЯ

Таблица 4. Нормы времени и расценки на 1 элемент и нормы выработки

Про- лет фермы (бал- ки), м	Н. вр. Расц. для		Н. выр.	№ строки	Про- лет фермы (бал- ки), м	Н. вр. Расц. для		Н. выр.	№ строки
	машиниста	монтажника конструкций				машиниста	монтажника конструкций		
12	$\frac{1,1}{0-77,2}$	$\frac{5,5}{3-48}$	0,18	1	24	$\frac{2,0}{1-40}$	$\frac{10,0}{6-33}$	0,1	3
18	$\frac{1,7}{1-19}$	$\frac{8,5}{5-38}$	0,12	2	30	$\frac{2,3}{1-61}$	$\frac{11,5}{7-28}$	0,09	4
	а	б				а	б		

4. Заделка стыков

(Соответственно § 4—1—18 ЕНиР)

Указания по производству работ

Перед заделкой стыков раствором (бетонной смесью) поверхности стыкуемых элементов должны быть очищены от воды, снега, наледи и грязи, а зимой — прогреты до положительной температуры.

Состав работ

При заделке стыков колонн: 1. Очистка и промывка стаканов. 2. Подача, укладка и уплотнение готовой бетонной смеси. 3. Вытаскивание клиньев. 4. Заглаживание поверхности.

При заделке стыков балок, прогонов и ригелей с колоннами: 1. Устройство опалубки из отдельных досок. 2. Укладка и уплотнение готовой бетонной смеси в стыки балок, прогонов и ригелей с колоннами. 3. Заглаживание открытой поверхности. 4. Разборка опалубки.

СТЫКИ КОЛОНН

Состав звена

Таблица 1. Нормы времени и расценки на 1 стык и нормы выработки

Вид работ	Профессия рабочего	Разряд	Количество	Нормы времени и расценки на 1 стык и нормы выработки			
				Объем бетонной смеси в стыке, куб. м	Н. вр. Расц.	Н. вып.	№ строки
Устройство и разборка опалубки	Плотник	4 3	1 1	До 0,1	$\frac{0,83}{0-49}$	1,2	1
					Более 0,1		

СТЫКИ БАЛОК, ПЕРЕГОНОВ И РИГЕЛЕЙ С КОЛОННАМИ

Таблица 2. Нормы времени и расценки на 1 узел и нормы выработки

Вид работ	Число элементов, сопрягающихся в узле	Н. вр. Расц.	Н. вып.	№ строки
Устройство опалубки	2	$\frac{0,69}{0-40,7}$	1,45	1
	Более 2	$\frac{1,05}{0-62}$		
Разборка опалубки	2	$\frac{0,35}{0-20,7}$	2,86	3
	Более 2	$\frac{0,45}{0-26,6}$		
Бетонирование стыков	2	$\frac{1,05}{0-62}$	0,95	5
	Более 2	$\frac{1,3}{0-76,7}$		

5. Электросварка монтажных стыков

(Соответственно § 4—1—17 ЕНиР)

Указания по производству работ

Сварка монтажных стыков должна производиться под общим руководством лица, имеющего техническую подготовку.

Электросварщики должны сдать экзамен квалификационной комиссии и иметь удостоверение, устанавливающее допуск их к работам по электросварке монтажных стыков.

Места сварки перед наложением шва должны быть очищены от краски, ржавчины, окалины, масла, льда и грязи. Перед сваркой следует проверять правильность собранных стыков и выполненной прихватки, причем места прихваток должны быть зачищены.

При многослойной сварке каждый слой шва перед наложением последующего очищают от шлака и брызг металла, а участки шва с порами, раковинами и трещинами вырубает до чистого металла и очищают. Рабочее место сварщика, а также свариваемая поверхность ограждаются во время работы от дождя, снега и сильного ветра.

Сварка стыков допускается и при отрицательной температуре, но не ниже -20°C .

Стыки сборных железобетонных конструкций необходимо сваривать только электродами с качественными покрытиями типа Э-42 и Э-42А.

При размещении сварочных аппаратов на месте работы следует исходить из максимальной длины сварочных кабелей, принимая ее не более 50—60 м. Если требуется более двух сварочных аппаратов, то таковые рекомендуется устанавливать группами, монтируя их в металлических шкафах, которые можно захватывать краном и перемещать с одного места работ на другое.

Порядок наложения швов в зависимости от их характера определяется соответствующими условиями по электросварке.

Сварные швы по внешнему осмотру должны иметь гладкую мелкочешуйчатую поверхность без наплывов и перерывов и плавный переход к основному металлу.

Наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва и не иметь трещин и незаплавленных кратеров.

Состав работ

1. Электродуговая сварка монтажных стыков сборных железобетонных конструкций. 2. Зачистка мест сварки. 3. Зачистка промежуточных швов и поверхности шва по окончании сварки. 4. Перемещение сварочного аппарата. 5. Переходы с одного места сварки на другое.

Электросварщик 5 разр.

Нормы времени и расценки на 1 м шва и нормы выработки

Конструкция	Высота накладываемого шва по катету, мм						№ строки
	6—8		9—12		13—16		
	Н. вр. Расц.	Н. выпр.	Н. вр. Расц.	Н. выпр.	Н. вр. Расц.	Н. выпр.	
Все конструкции за исключением панелей и плит перекрытий и покрытий	0,37 0—26	2,7	0,56 0—39,3	1,78	0,95 0—66,7	1,05	1
Панели и плиты перекрытий и покрытий	0,2 0—14	5,0	0,31 0—21,8	3,22	0,44 0—30,9	2,27	2
	а		б		в		

Примечание: При обслуживании сварочного агрегата с двигателем внутреннего сгорания самим электросварщиком Н. вр. и Расц. умножать на 1,2.

6. Укладка плит и панелей перекрытий и покрытий

(Соответственно § 4—1—7 ЕНиР)

Указания по производству работ

При укладке плит или панелей перекрытий и покрытий нужно следить за тщательным опиранием их на несущие конструкции и соответствием площади опирания требованиям проекта.

Плиты и панели монтируются при помощи специальных траверс, стропуемых в необходимом количестве точек, указанных в проекте. При монтаже плит покрытий одноэтажных промышленных зданий следует иметь в виду целесообразность их укладки немедленно после выверки и закрепления балок или ферм покрытий. При этом монтаж плит следует вести от середины пролета к его краям.

Во время укладки необходимо обеспечивать зазоры между плитами и каждую последующую устанавливать после приварки предыдущей к закладным частям фермы, балки фонаря.

Состав работ

При укладке плит и панелей перекрытий: 1. Приготовление постели из готового раствора. 2. Укладка плит или панелей при помощи крана (с применением кантователя для панелей площадью более 10 кв. м). 3. Выверка и исправление положения плит или панелей. 4. Крепление плит или панелей анкерами к стенам (в кирпичных зданиях) и между собой.

При укладке плит или панелей покрытий: 1. Приготовление постели из готового раствора. 2. Укладка плит покрытий при помощи крана. 3. Выверка и исправление положения плит.

Состав звена

Монтажник конструкций 4 разр. — 1

То же 3 » — 2

» 2 » — 1

Машинист 5 » — 1.

Нормы времени и расценки на 1 элемент и нормы выработки

Элементы	Площадь элемента, кв. м, до	Н. вр. для		Н. выр.	№ строки	Элементы	Площадь элемента, кв. м, до	Н. вр. для		Н. выр.	№ строки
		машиниста	монтажника конструкций					машиниста	монтажника конструкций		
Плиты и панели перекрытий	5	$\frac{0,155}{0-10,9}$	$\frac{0,62}{0-34,5}$	1,61	1	Плиты и панели покрытий	3	$\frac{0,135}{0-09,5}$	$\frac{0,54}{0-30,1}$	1,85	6
	10	$\frac{0,19}{0-13,3}$	$\frac{0,76}{0-42,3}$	1,32	2		5	$\frac{0,175}{0-12,3}$	$\frac{0,7}{0-39}$	1,43	7
	15	$\frac{0,24}{0-16,8}$	$\frac{0,96}{0-53,5}$	1,04	3		10	$\frac{0,22}{0-15,4}$	$\frac{0,88}{0-49}$	1,14	8
	20	$\frac{0,3}{0-21,1}$	$\frac{1,2}{0-66,8}$	0,83	4		15	$\frac{0,28}{0-19,7}$	$\frac{1,12}{0-62,4}$	0,89	9
	1,5	$\frac{0,09}{0-06,3}$	$\frac{0,36}{0-20,1}$	2,78	5		20	$\frac{0,33}{0-23,2}$	$\frac{1,32}{0-73,5}$	0,76	10
		а	б				а	б			

Примечание. Нормами времени и расценками предусмотрена укладка плит и панелей с подъемом их поштучно. Укладку плит и панелей с подъемом их гирляндами следует нормировать по местным нормам.

7. Заливка швов панелей стен, панелей и плит перекрытий и покрытий

(Соответственно § 4—1—19 ЕНиР)

Указания по производству работ

При механизированном способе заливку швов панелей стен легкой бетонной смесью следует производить пневмонагнетателем, а заливку швов панелей и плит перекрытий и покрытий цементным раствором — растворомасосом либо пневмонагнетателем.

Заливку швов необходимо выполнять тщательно, обеспечивая предусмотренные в проекте прочность бетона (раствора) в стыках, жесткость конструкций, монолитность в швах, устойчивость шва против коррозии, морозостойкость, воздухо-, паро- и влагонепроницаемость и звукоизоляцию помещений. Швы следует заливать только после выверки правильности установки элементов конструкции, приемки сварных соединений и выполнения антикоррозионной защиты металлических деталей.

Состав работ

При заливке швов панелей стен: 1. Установка досок опалубки. 2. Заливка готовой бетонной смесью вертикальных швов механизированным способом или при помощи переносных бачков емкостью 10—12 л. 3. Снятие досок опалубки.

При заливке швов панелей и плит перекрытий и покрытий: 1. Установка опалубки. 2. Заливка швов готовым цементным раствором. 3. Заглаживание поверхности шва. 4. Снятие опалубки.

Состав звена монтажников конструкций

4 разр. — 1
3 » — 1.

Нормы времени и расценки на 100 м шва и нормы выработки

Конструкция		Способ заливки швов				№ строки
		механизированный		ручной		
		Н. вр. Расц.	Н. вып.	Н. вр. Расц.	Н. вып.	
Панели стен высотой, м, до	3	$\frac{12,0}{7-08}$	8,33	$\frac{18,5}{10-92}$	5,4	1
	6	$\frac{28,0}{16-52}$	3,57	$\frac{42,0}{24-78}$	2,38	2
Плиты и панели перекрытий и покрытий	пустотные и ребристые	$\frac{4,1}{2-42}$	24,39	$\frac{6,4}{3-78}$	15,62	3
	со сплошным прямоугольным сечением толщиной до 120 мм	—	—	$\frac{2,3}{1-36}$	43,48	4

8. Установка панелей стен, перегородок и парапетных плит

(Соответственно § 4—1—8 ЕНиР)

Указания по производству работ

При установке панелей наружных стен каркасно-панельных зданий: Стеновые панели каркасно-панельных зданий монтируются лишь после полного окончания монтажа каркаса здания на данном участке, включая укладку плит перекрытий и замоноличивание стыков. Монтаж производится рядами, начиная с установки маячных (угловых) панелей, по которым выверяют остальные промежуточные панели ряда.

Панели стен и перегородки поднимают в вертикальном положении. При этом в процессе подъема панель удерживают от раскачивания с помощью оттяжки, закрепленной в подъемной петле панели.

Поднятая краном панель подается и устанавливается на предварительно уложенную изоляцию или слой раствора, выверяется в плоскости стены и по вертикали и закрепляется, после чего освобождается подъемный кран.

Вслед за окончательной выверкой производится полная приварка панелей в соответствии с проектом и заливка вертикальных швов.

При установке панелей наружных стен бескаркасно-панельных зданий и внутренних стен и перегородок любых зданий: Панели стен устанавливают на растворе, укладываемом на нижестоящую панель ровным слоем с расчетом обеспечения полного заполнения горизонтального шва. Панель при подъеме удерживают от раскачивания с помощью оттяжки, закрепляемой к подъемной петле.

Установленную на место панель закрепляют к ранее смонтированным либо к перекрытию струбцинами и подкосами, которые используются также для окончательного приведения панели в проектное положение.

Крупноразмерные перегородки монтируют по предварительно размеченным местам или с установкой их в забитые в стены вилки-фиксаторы.

При установке парапетных плит: Парапетные плиты устанавливают сразу в проектное положение на слой раствора с выверкой положения в ряду до освобождения с крюка крана. После установки ряда плит производится заливка швов. При монтаже многорядных парапетов предварительно устанавливаются на раствор маяки и пироны в гнезда, сделанные в плитах предыдущего ряда.

Состав работ

При установке панелей наружных стен каркасно-панельных зданий: 1. Очистка облицовки панелей от грязи. 2. Разметка мест установки. 3. Установка панелей при помощи крана с прокладкой изоляции. 4. Выверка и закрепление панелей.

При установке панелей наружных стен бескаркасно-панельных зданий и внутренних стен и перегородок любых зданий: 1. Устройство постели из готового раствора с одновременной раскладкой маяков. 2. Установка панелей при помощи крана. 3. Выверка вертикальности положения. 4. Временное крепление панелей инвентарными струбцинами или другими приспособлениями. 5. Подштопка горизонтального шва раствором. 6. Снятие временного крепления.

При установке парапетных плит: 1. Очистка мест установки. 2. Устройство постели из готового раствора. 3. Установка парапетных плит с выверкой ряда. 4. Заливка швов раствором. 5. Установка маяков и пиროнов в гнезда на раствор и установка плит на пироны предыдущего ряда (для многорядных парапетов).

Состав звена

Монтажник конструкций	5 разр.	— 1
То же	4 »	— 1
»	3 »	— 1
»	2 »	— 1
Машинист	5 »	— 1

ПАНЕЛИ НАРУЖНЫХ СТЕН КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

Таблица 1. Нормы времени и расценки на 1 панель и нормы выработки

Площадь панели, кв. м, до	Н. вр. Расц. для		Н. вып.	№ строки
	машиниста	монтажника конструкций		
5	$\frac{0,55}{0-38,6}$	$\frac{2,2}{1-31}$	0,45	1
10	$\frac{0,81}{0-56,9}$	$\frac{3,24}{1-92}$	0,31	2
15	$\frac{1,05}{0-73,7}$	$\frac{4,2}{2-49}$	0,24	3
	а	б		

Примечание. Установку панелей внутренних стен, стен лестничных клеток и панелей перегородок нормировать по табл. 2.

ПАНЕЛИ СТЕН И ПЕРЕГОРОДОК В БЕСКАРКАСНО-ПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЯХ

Таблица 2. Нормы времени и расценки на 1 панель и нормы выработки

Панели	Площадь панели, кв. м, до	Н. вр. Расц. для		Н. вып.	№ строки
		машиниста	монтажника конструкций		
Цокольные	12	$\frac{0,36}{0-25,3}$	$\frac{1,44}{0-85,5}$	0,69	1
	20	$\frac{0,38}{0-26,7}$	$\frac{1,52}{0-90,3}$	0,66	2
	30	$\frac{0,4}{0-28,1}$	$\frac{1,6}{0-95}$	0,62	3
Наружных и внутренних стен и стен лестничных клеток	6	$\frac{0,26}{0-18,3}$	$\frac{1,04}{0-61,8}$	0,96	4
	15	$\frac{0,12}{0-19,7}$	$\frac{1,12}{0-66,5}$	0,89	5
	20	$\frac{0,32}{0-22,5}$	$\frac{1,28}{0-76}$	0,78	6
	30	$\frac{0,39}{0-27,4}$	$\frac{1,56}{0-92,6}$	0,64	7

9. Изоляция и герметизация стыковых и деформационных швов

Состав звена

Монтажник конструкций 4 разр. — 1
 „ 3 „ — 1

Нормы времени и расценки на измерители,
указанные в таблице

Таблица 1

Наименование и состав работ	Измеритель	Н.вр. ----- Расц.	№
Гидроизоляция швов бутилкаучуковой лентой	10 м шва	0,78 ----- 0-58,1	1
Теплоизоляция швов пакетами из стиропора	то же	0,31 ----- 0-23,1	2
Изготовление пакетов из стиропора	”	2,2 ----- 1-64	3
Зарядка гильз мастикой 1. Открывание ящиков с мастикой. 2. Нарезка мастики на полосы с укладкой в шнек-машину. 3. Установка гильз в шнек-машину. 4. Заполнение гильз мастикой и укладка их в термошкаф	1 гильза	0,2 ----- 0-14,9	4
Герметизация швов Полиизобутиленовой мастикой			
1. Установка гильз в пневмошприц с заменой использованной гильзы.	вертикальный шов	10 м шва ----- 1,3 0-96,9	5
2. Нагнетание мастики пневмошприцем. 3. Заглаживание мастики в шве. 4. Навеска (подвеска), перемещение и снятие люлек.	горизонтальный шов	то же ----- 1,1 0-82	6

Продолжение
табл. 1

Наименование и состав работ		Измеритель	Н.в.р. ----- Расц.	№
Мастикой "Бутепрол" электрогерметизатором				
1. Открывание ящичков с мастикой	вертикальный шов	10 м шва	0,99 -----	7
2. Нарезка мастики на полосы. 3. Нанесение на поверхность шва клеящего состава. 4. Заполнение электрогерметизатора мастикой. 5. Нагнетание мастики в шов электрогерметизатором. 6. Заглаживание мастики в шве. 7. Навеска (подвеска), перемещение и снятие люлек.	горизонтальный шов	то же	2 ----- 1-49	8
Уплотняющими прокладками				
1. Нарезка прокладок. 2. Промазка швов мастикой. 3. Укладка прокладок швов с промазкой их мастикой.	вертикальный шов	"	0,56 ----- 0-41,7	9
	горизонтальный шов	"	0,19 ----- 0-14,2	10

П р и м е ч а н и е. Нормами строк 9 и 10 предусмотрена герметизация швов пороизолом и гернитом, нарезанным на прокладки необходимой длины. Прокладки наклеиваются на грани панелей с помощью мастики "Изол".

Календарный план

Наименование работ	Ед. измерения	V	Q, чел.-дн.	M, маш.-см.	Марка Крана Кол-во кранов	Кол-во смен	Состав комплексных бригад	T, дн.	Дни																		
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	2	3	5		6	7	8	9	10																		
1) Монтаж колонн, в том числе - крайних - средних - замоноличивание стыков	1эл.	22	29.7	4.95	КС 5363А 1	2	Мон-ник 5разр - 1 — // — 4 разр - 1 — // — 3 разр - 2 — // — 2 разр - 1 Маш-ст крана - 1 Бетонщик /плотник 4 разр - 1 — // — 3 разр - 1	6	1 захв. 2 захв. 3 захв. 																		
	1эл. 1стык	30 52	40.5 5.4	6.75		2		2.47 3.37																			
2) Монтаж подкрановых балок и подстропильных ферм, в том числе - подкрановых балок l=6м l=12м - подстропильн. ферм - сварка швов - замоноличивание стыков	1эл.	20	19.5	3.25	ДЭК 50 1	2	Мон -ник /сварщик 5 разр - 1 — // — 4 разр - 1 — // — 3 разр - 2 — // — 2 разр - 1 Маш-ст крана - 1 Бетонщик /плотник 4 разр - 1 — // — 3 разр - 1	5																			
	1эл.	25	28.2	4.7		2		1.6																			
	1эл.	25	18.5	3.1		2		2.35																			
	1м шва 1 узел	25.5 52	2.6 17.5	3.1		2		1.55																			
3). Монтаж стропильных ферм и плит покрытия - ферм стропильных - плит покрытия - сварка швов - заливка швов	1эл.	66	79.2	13.2	СКГ 100 1	2	Мон -ник 6 разр - 1 Мон -ник /сварщик 5 разр - 1 — // — 4 разр - 1 — // — 3 разр - 2 — // — 2 разр - 1 Маш-ст крана - 1 Бетонщик 4 разр - 1 — // — 3 разр - 1	14																			
	1эл.	396	88.8	14.8		2		6.5																			
	1м шва	92.4	3.99	3.1		2		7.4																			
	100м шва	10.2	5.23	3.1		2		7.4																			
4). Монтаж стеновых панелей, в том числе - стеновых панелей - сварка швов - герметизация швов - заливка швов раствором	1эл.	200	130	26.0	КС 5363А 1	2	Мон -ник /сварщик 5 разр - 1 — // — 4 разр - 1 — // — 3 разр - 1 — // — 2 разр - 1 Маш-ст крана - 1 Бетонщик 4 разр - 1 — // — 3 разр - 1	13																			
	1м шва	40	2.2	26.0		2		13.0																			
	10м шва	25	4.05	26.0		2		13.0																			
	100м шва	2.5	3.8	26.0		2		13.0																			

Требования к оформлению чертежей курсового проекта

Чертежи проекта оформляются на листах формата А1. На чертежах показывается организация монтажного процесса во времени (календарный план, прил.7) и в пространстве (схема движения кранов на плане здания при установке различных конструкций с указанием начала, окончания и мест стоянки кранов в М 1:400; 1:500, прил.9; при этом детальную схему монтажа – зоны действия кранов, раскладку элементов и т.п. можно не показывать, предусмотрев изображение их в более крупном масштабе, как сказано ниже и показано на соответствующих чертежах прил.9).

Вычерчиваются в М 1:200 схемы монтажа отдельных конструкций в плане и в разрезах, наиболее полно характеризующих способы монтажа конструкций (прил.9). Например, монтаж стропильных ферм наиболее полно характеризуется поперечным разрезом: видно оснащение регулировочными стропами, распорками, монтажными лестницами, монтажными столиками. Для пояснения способа монтажа плит покрытий рекомендуется вычертить продольный разрез.

Все схемы должны быть снабжены подробными надписями, размерами. Чем больше необходимых поясняющих размеров и надписей, тем добротнее выполнена работа.

Примеры оформления чертежей курсового проекта

СХЕМА ДВИЖЕНИЯ КРАНОВ

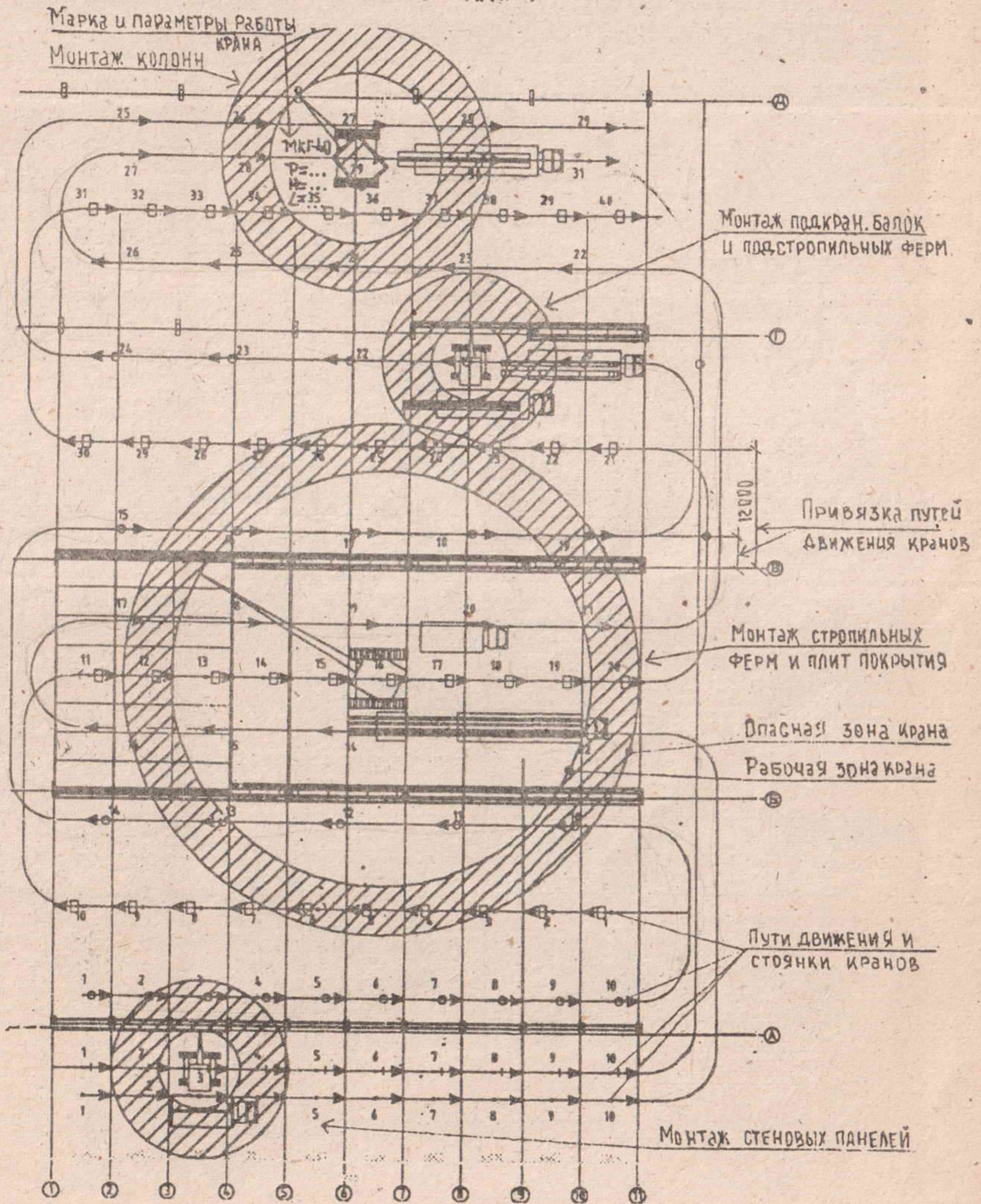


Рис. 1

Монтаж крайних колонн. Разрез М 1:100

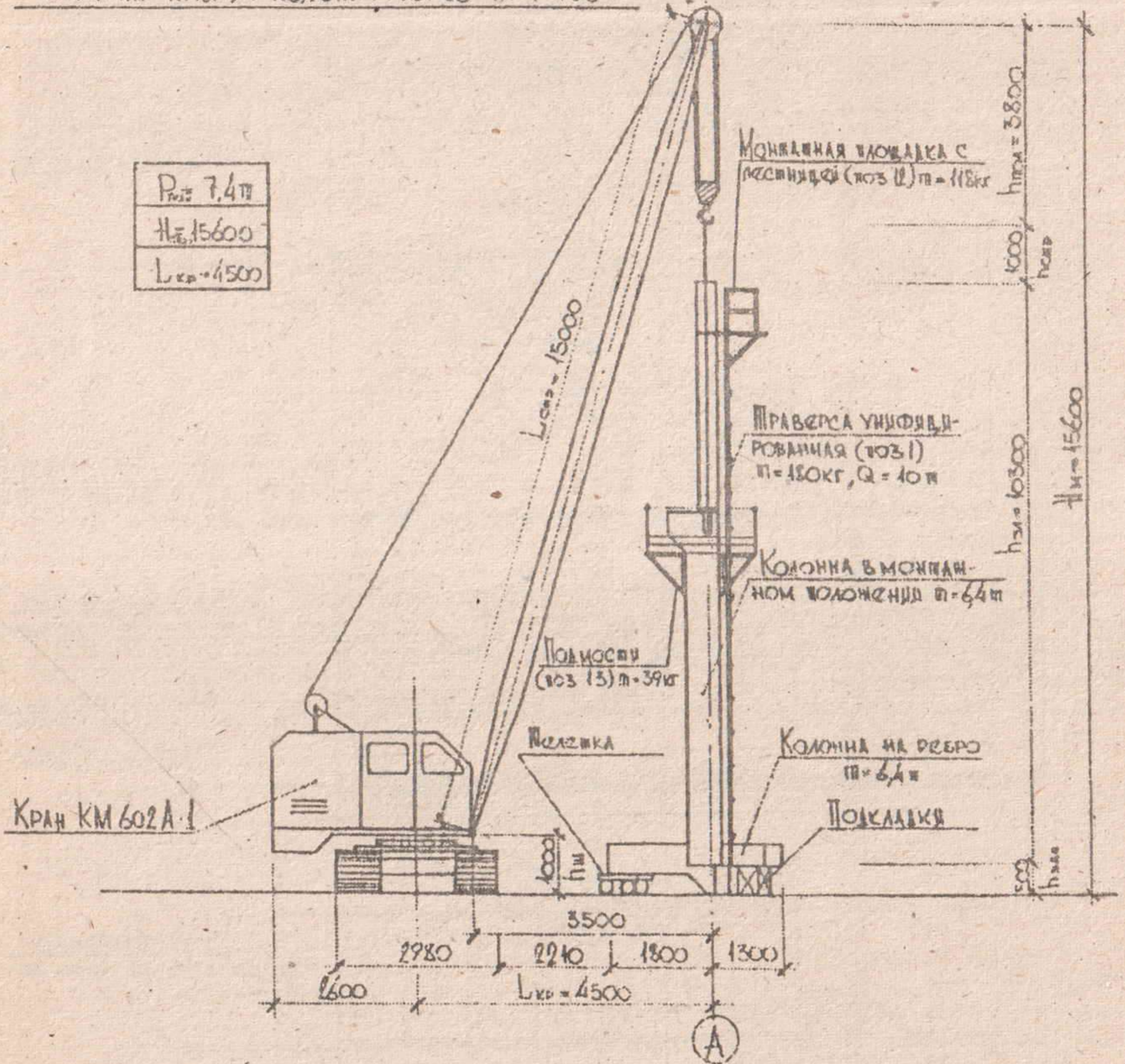


Рис. 2

МОНТАЖ КРАЙНИХ КОЛОНН. ПЛАН М 1:100

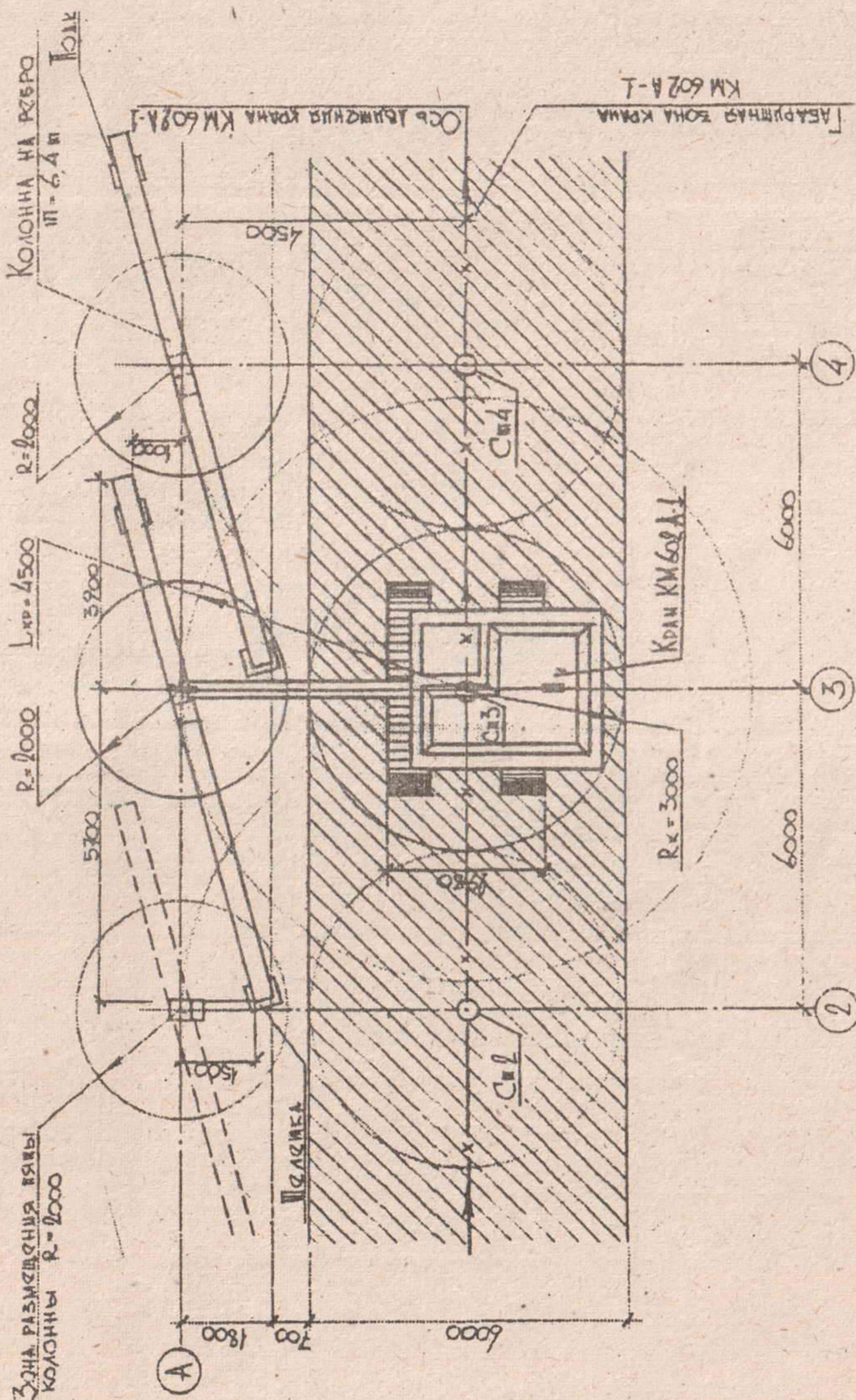


Рис. 3

Монтаж средних колонн. Разрез М 1:100

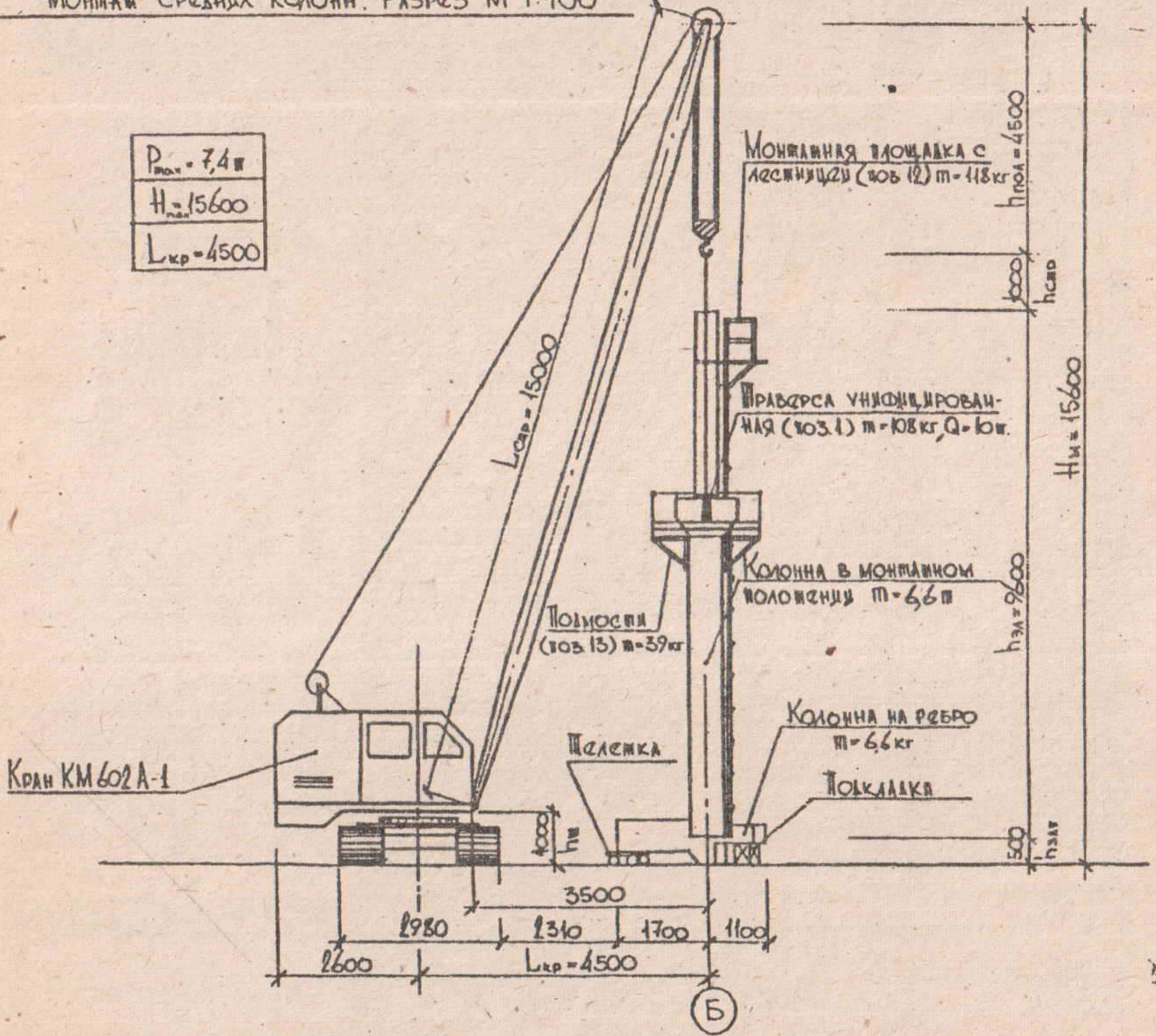


Рис. 4

МОНТАЖ ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК ПРИ ШАГЕ
КОЛОНН 6 М. РАЗРЕЗ М 1:100

$R_{\text{кр}} = 6 \text{ м}$
$H_{\text{кр}} = 15300$
$L_{\text{кр}} = 5500$

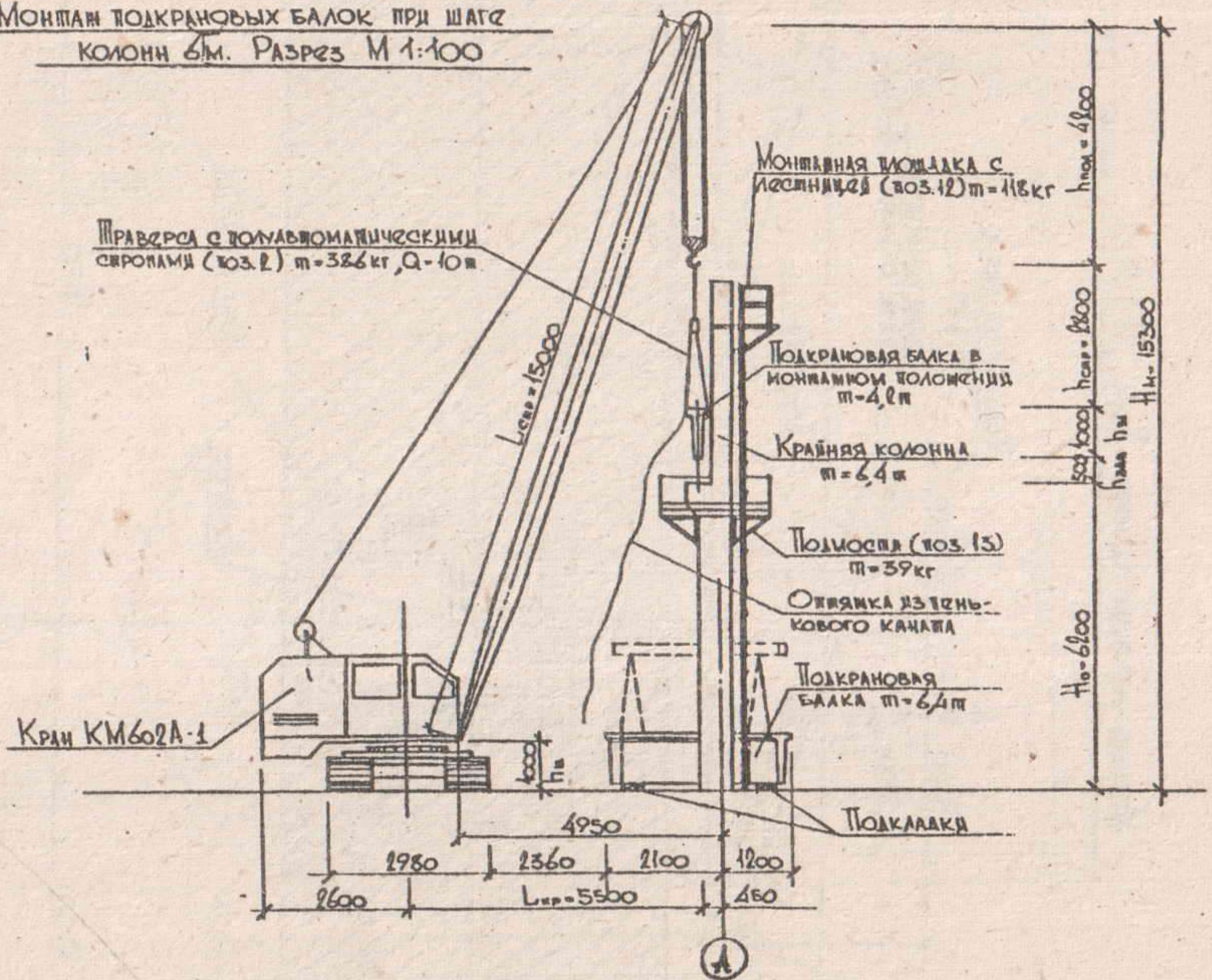


Рис. 6

МОНТАЖ ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК ПРИ ШАГЕ КОЛОНН 6 м. План М 1:100

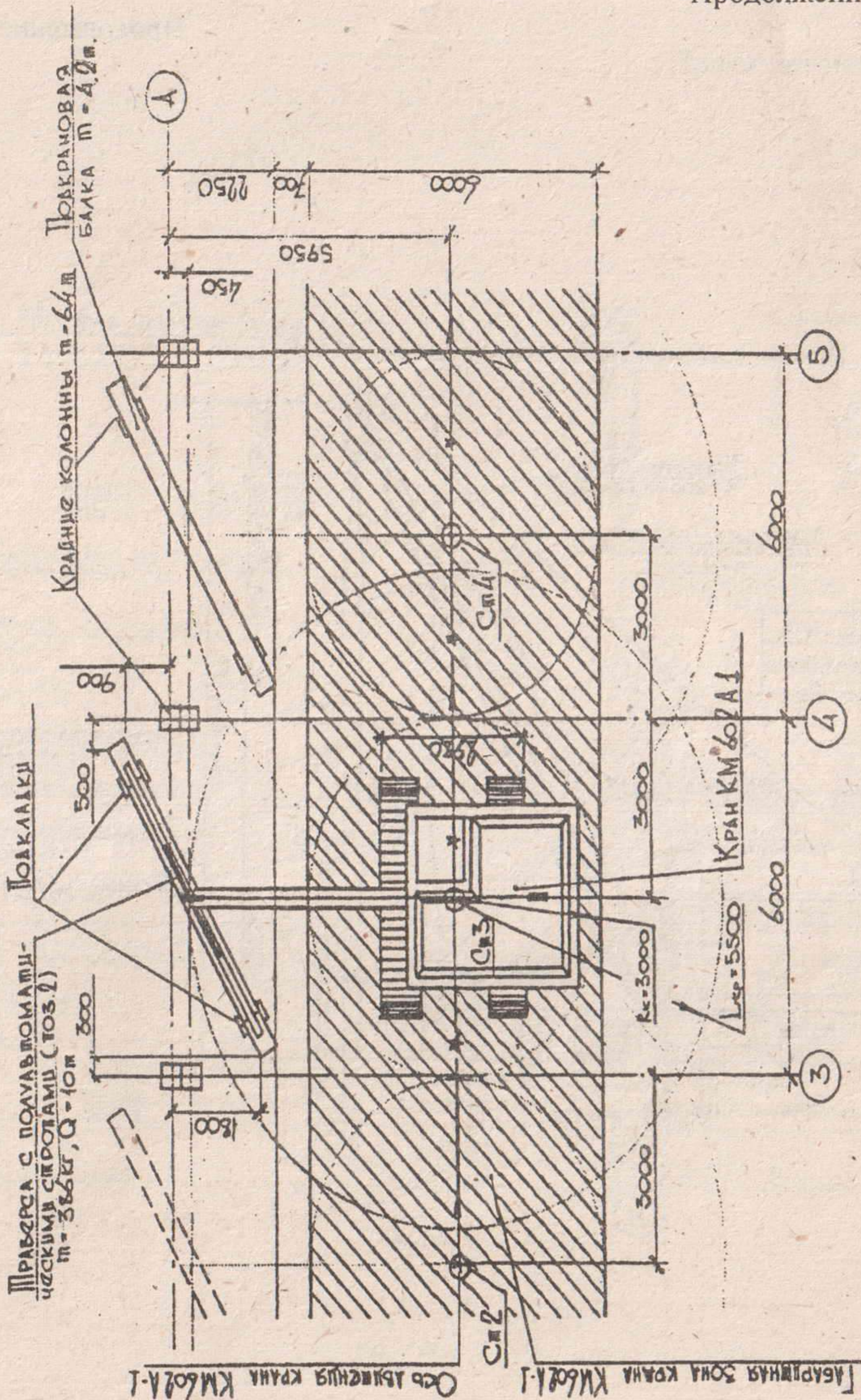


Рис. 7

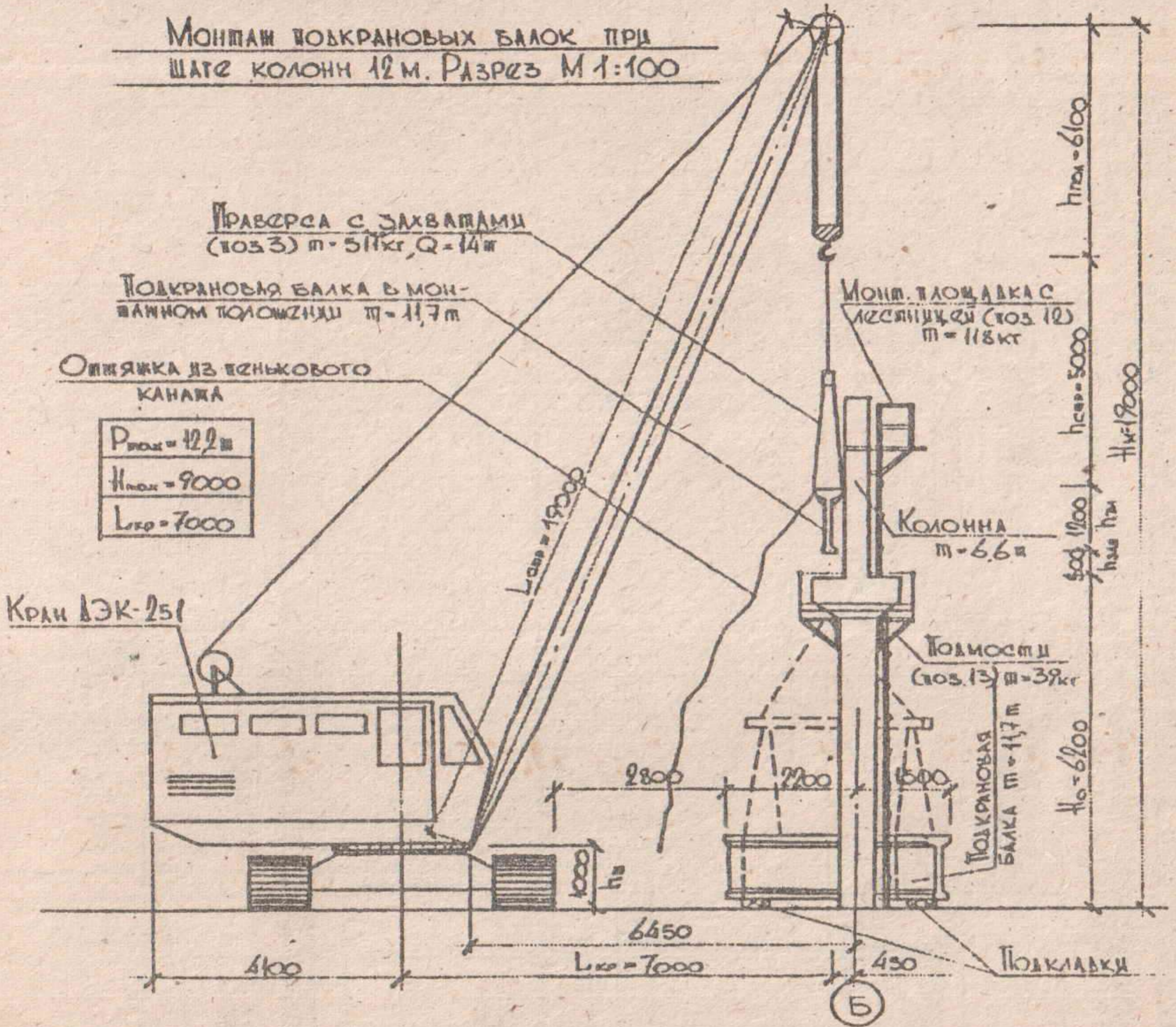


Рис. 9

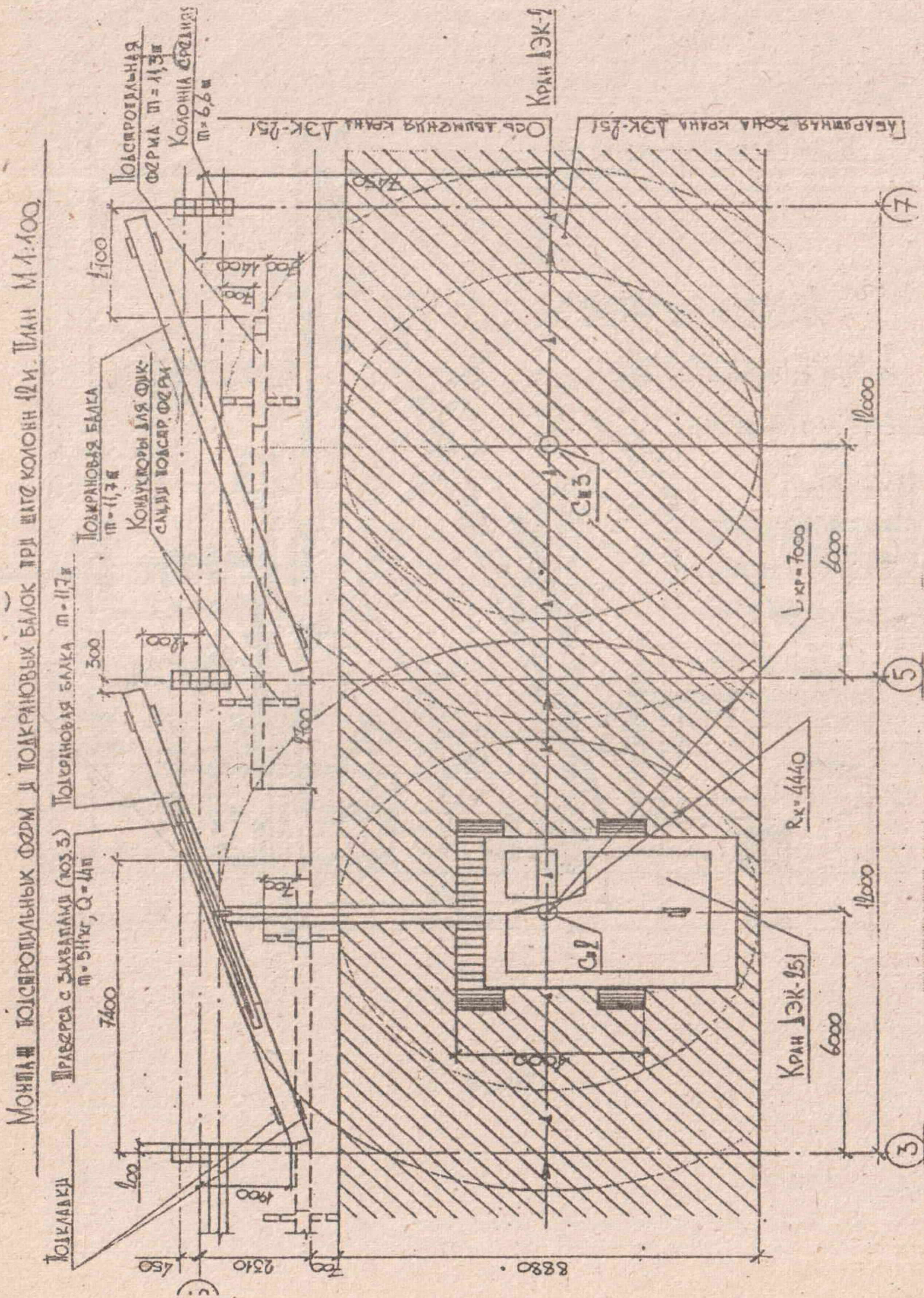


Рис. 10

МОНТАЖ СПРОТЯЖНЫХ ФОРМ. РАЗРЕЗ М 1:100

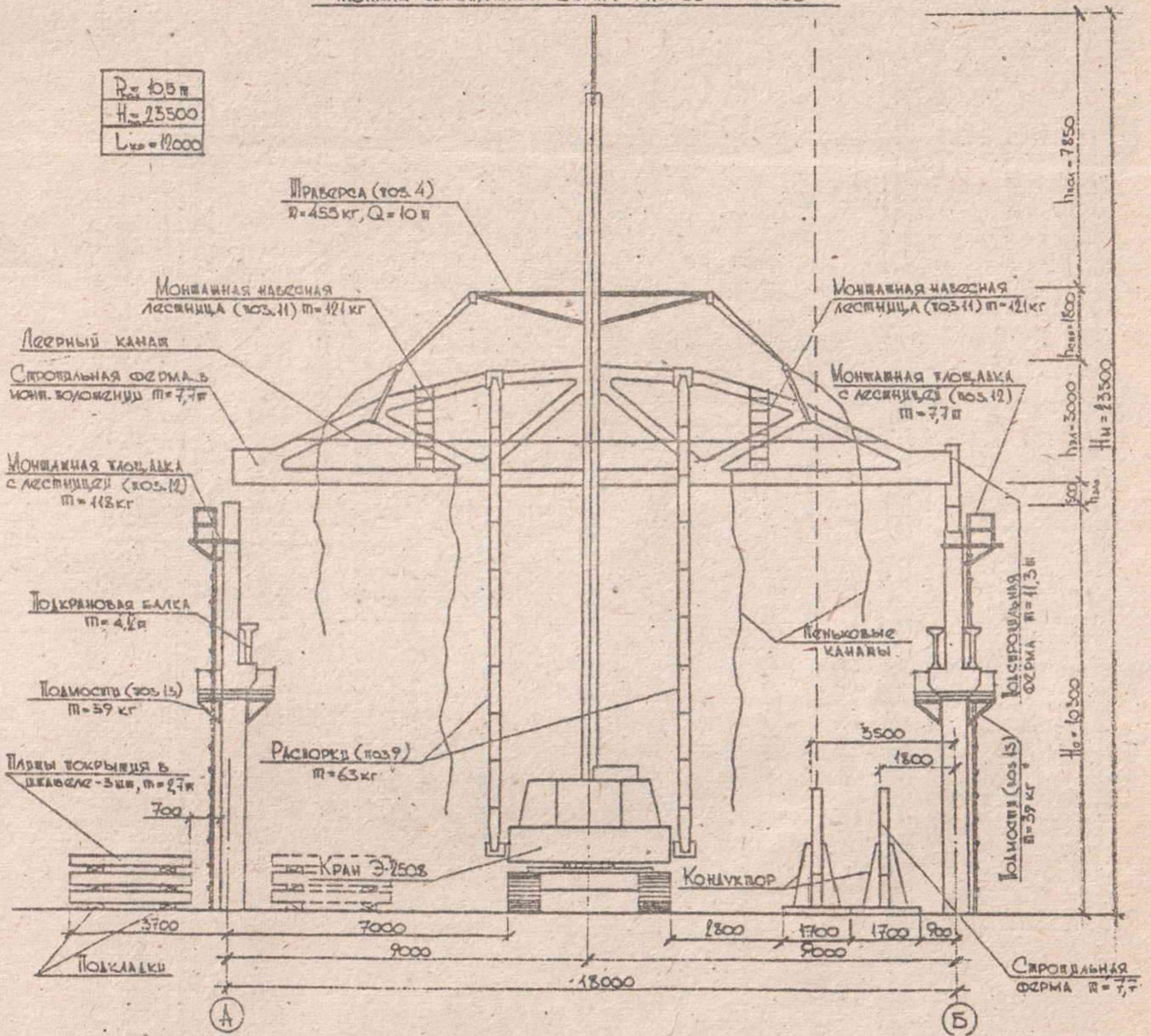


Рис. 11

МОНТАЖ СПРОУЛЬНЫХ ДЕРМ, ПЛАН МТ 100

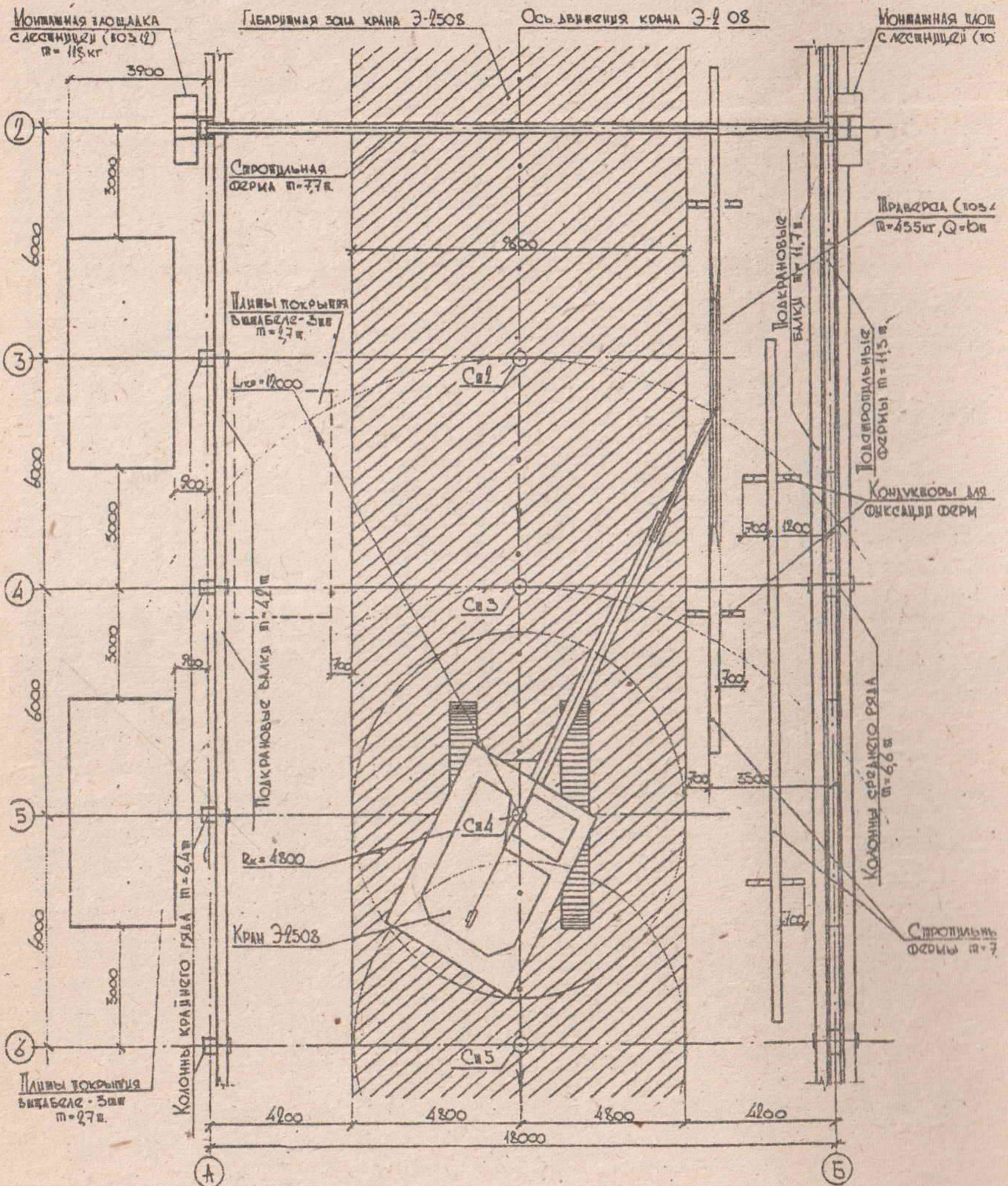


Рис. 12

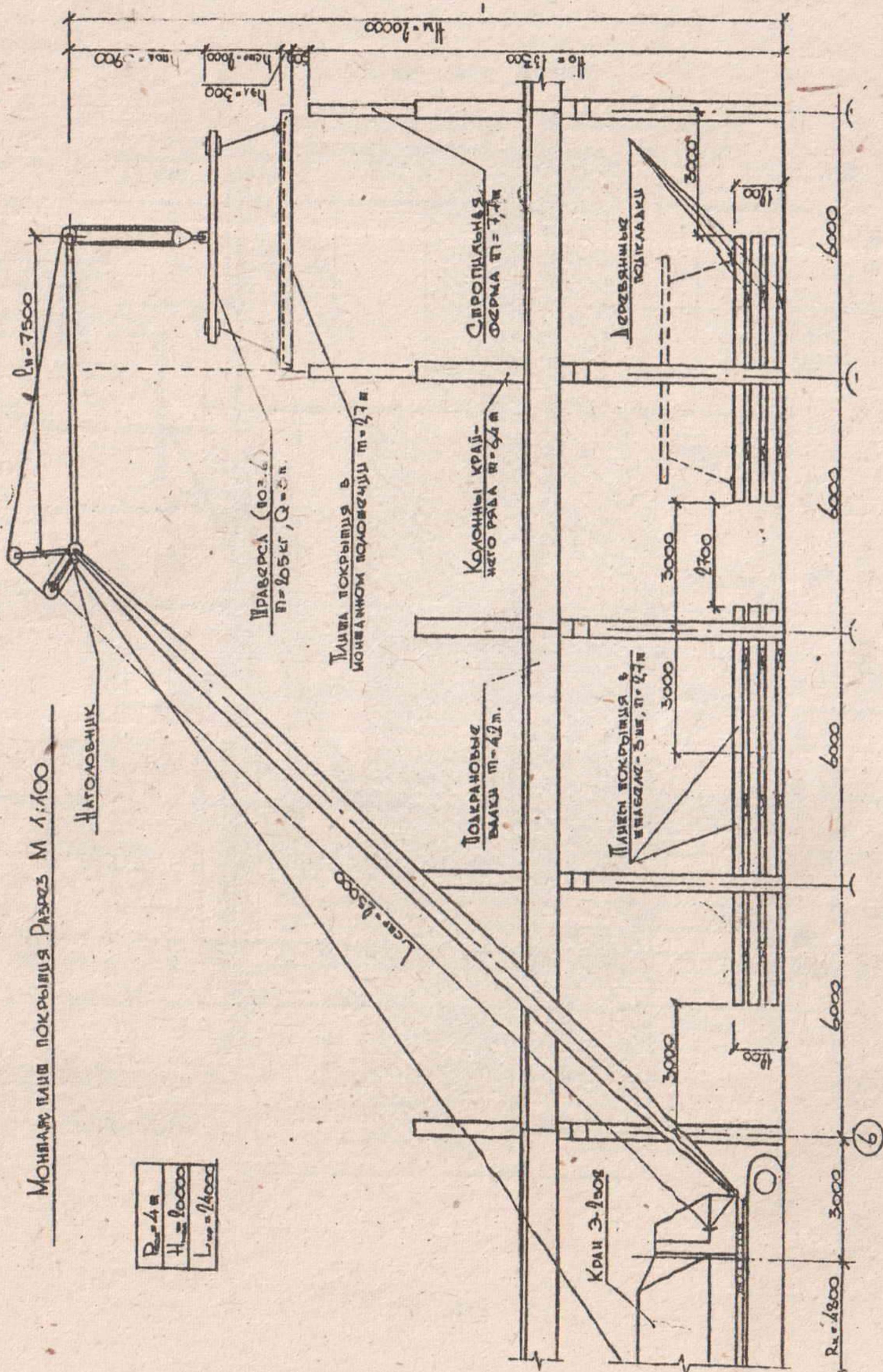


Рис. 13

Монтаж стеновых панелей. Разрез М 1:100

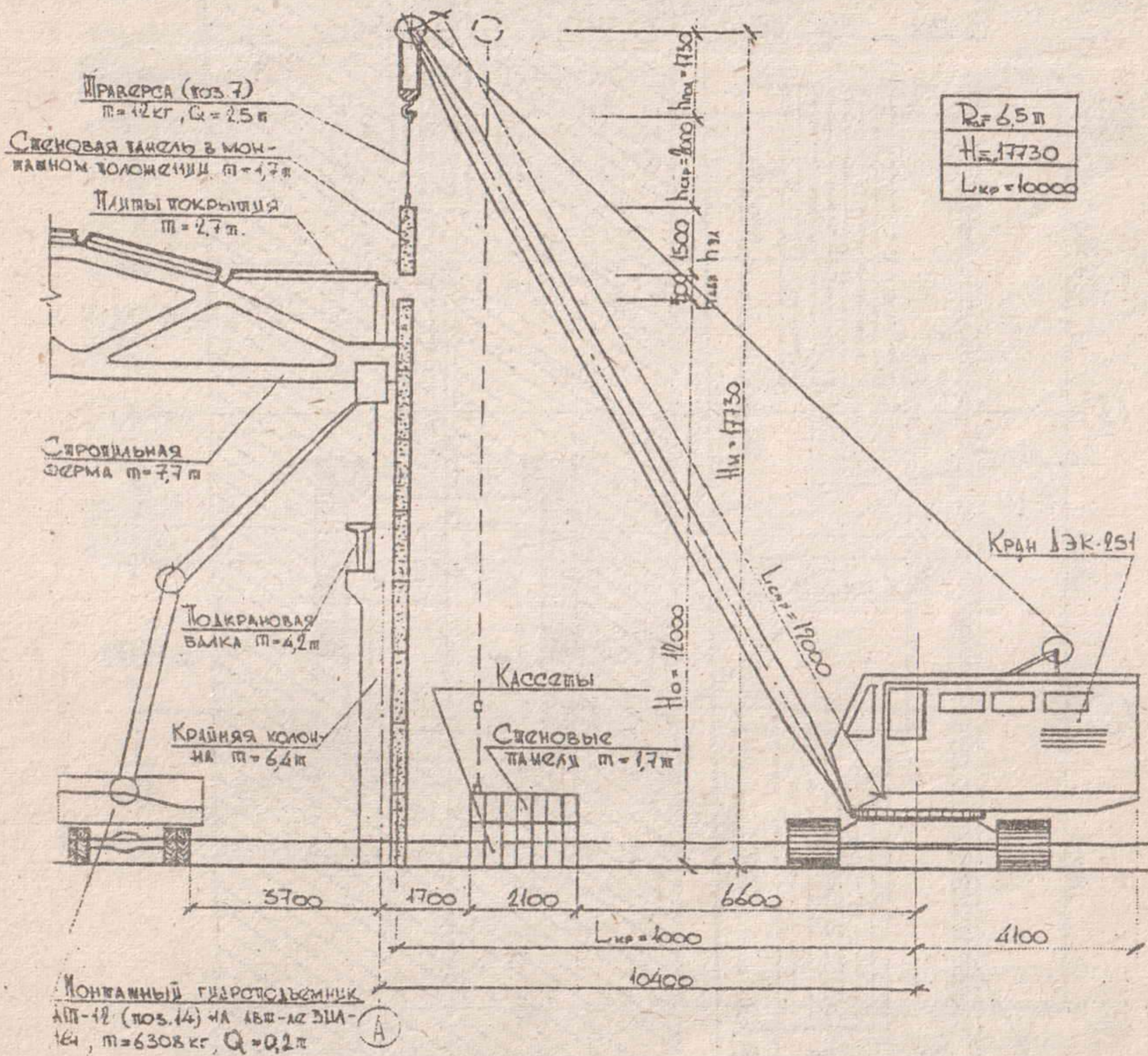
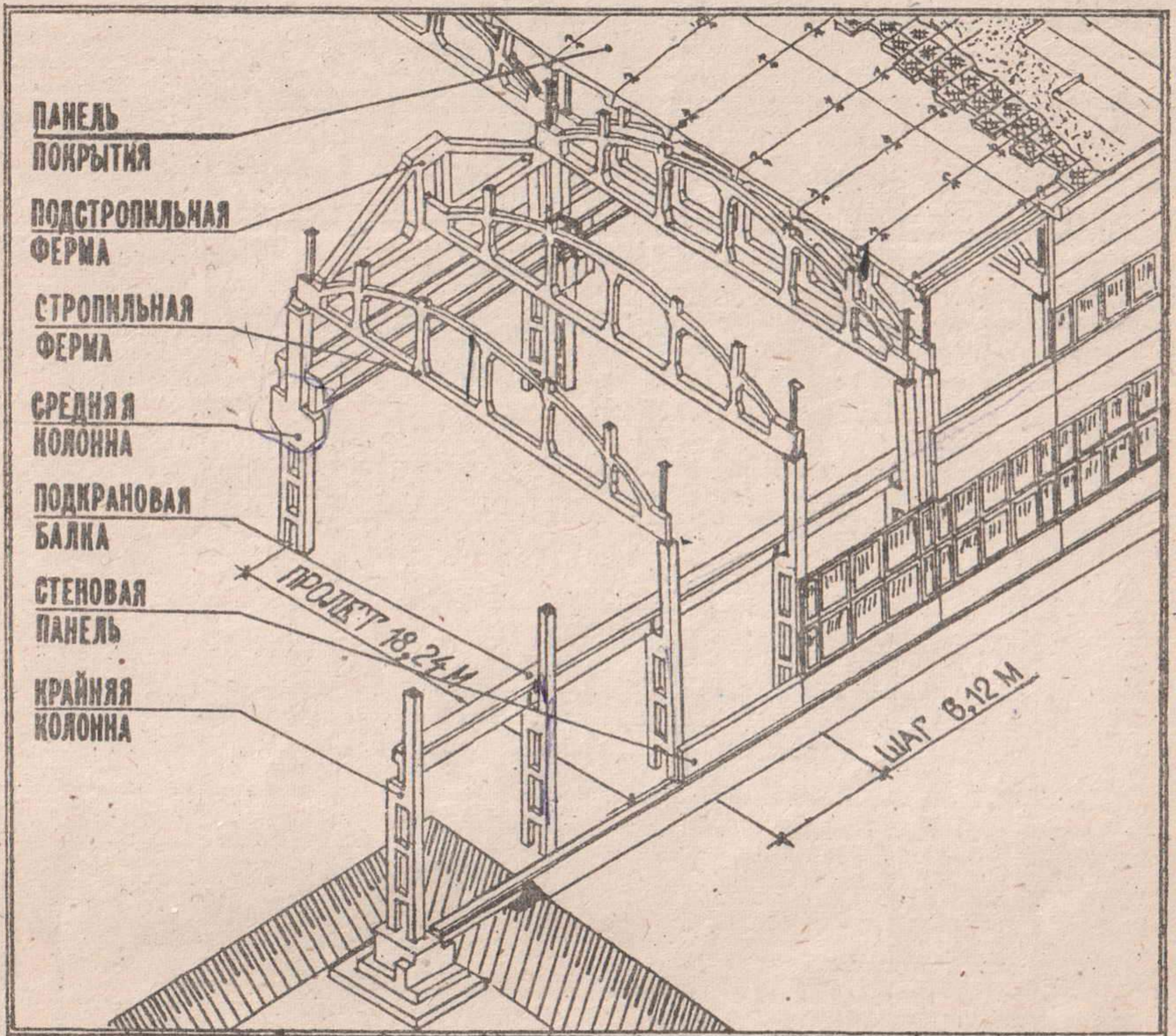


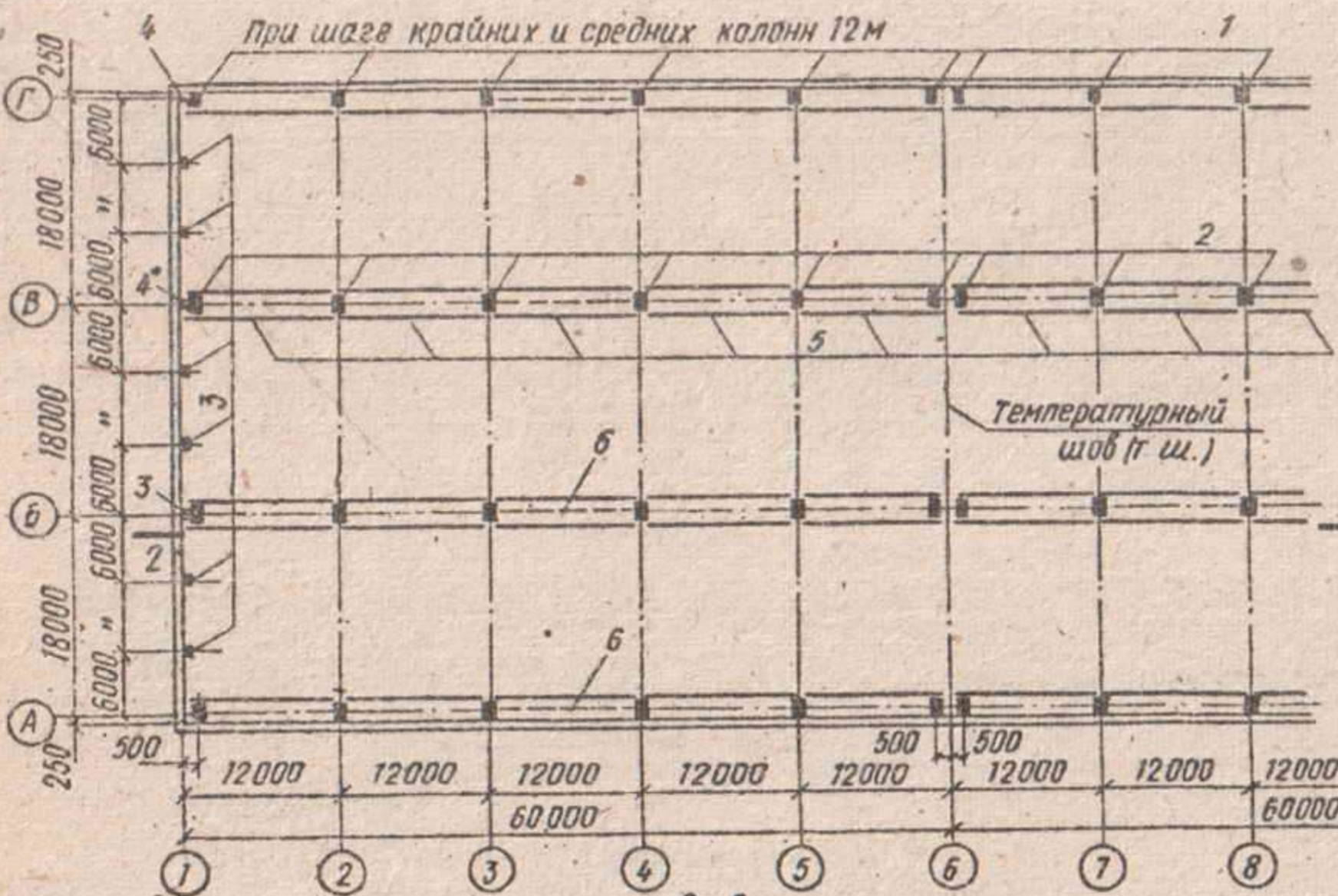
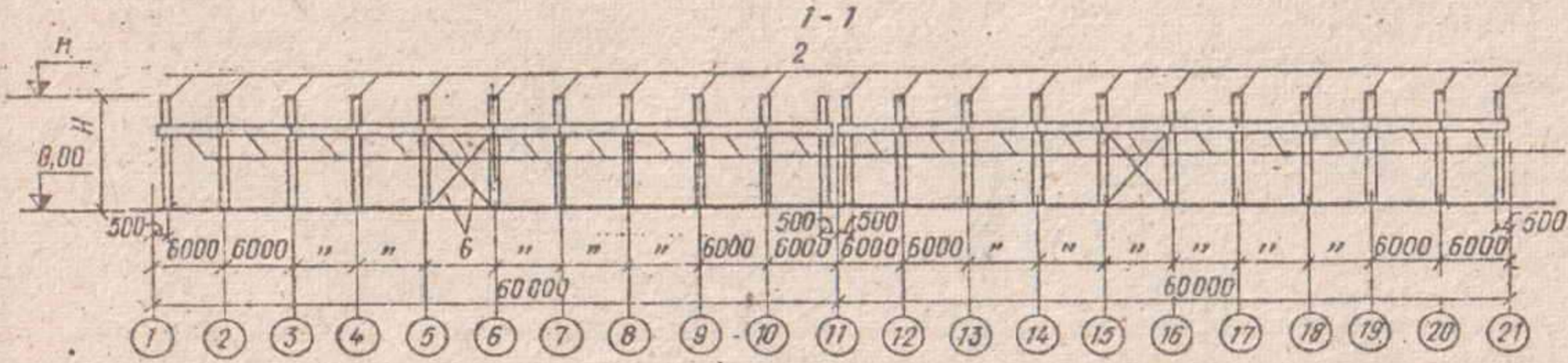
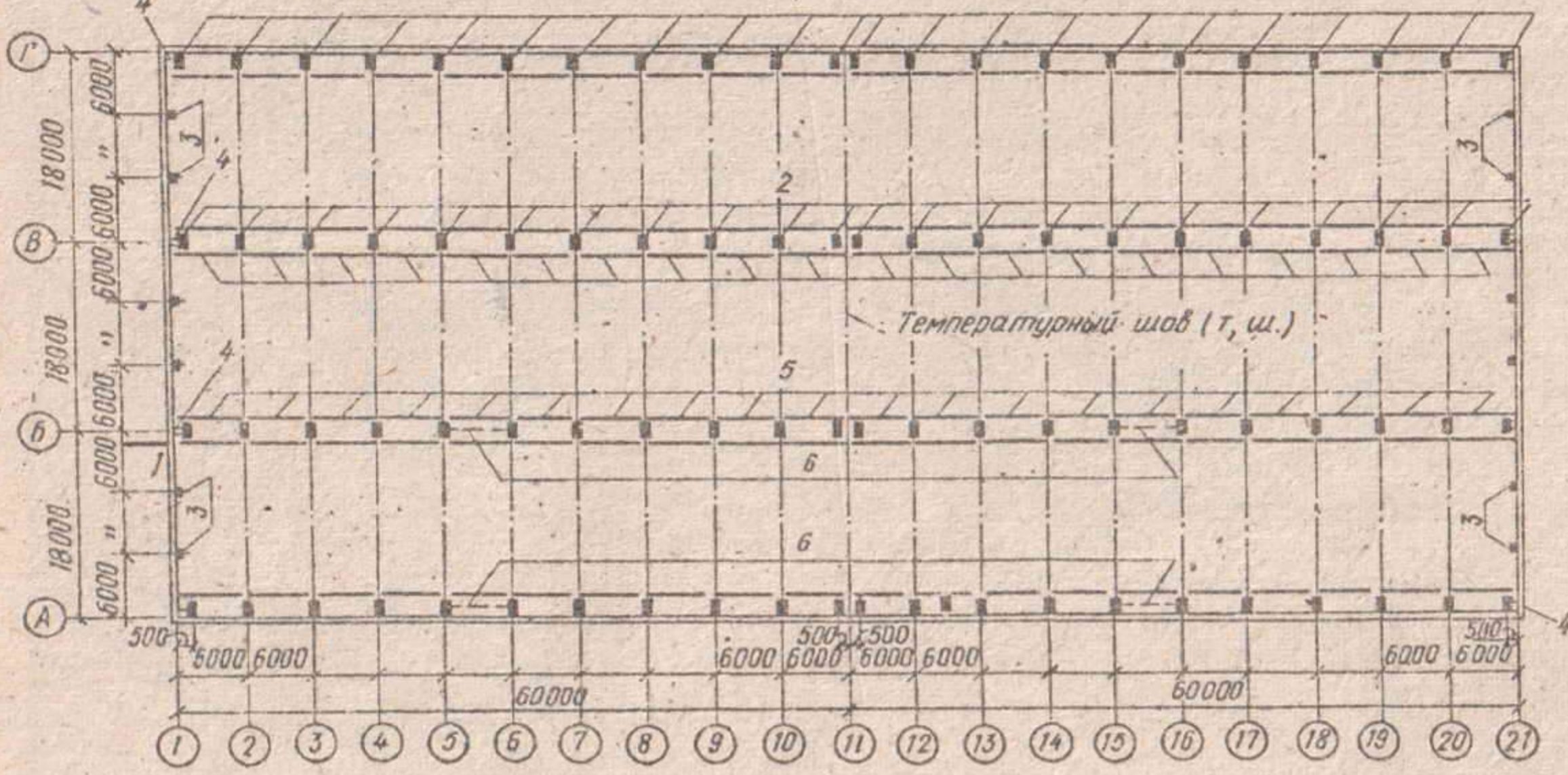
Рис. 15



Вариант _____ (две последние цифры зачетки)
 Количество шагов крайних колонн _____ (принять равным 10)
 Количество пролетов _____ (принять равным 4)
 Район строительства _____ (С.-Петербург)
 Начало строительства _____ (принять самостоятельно)
 Окончание строительства _____ (по календарному плану)

Задание выдано студенту _____
 Задание выдал преподаватель _____
 Дата выдачи задания _____

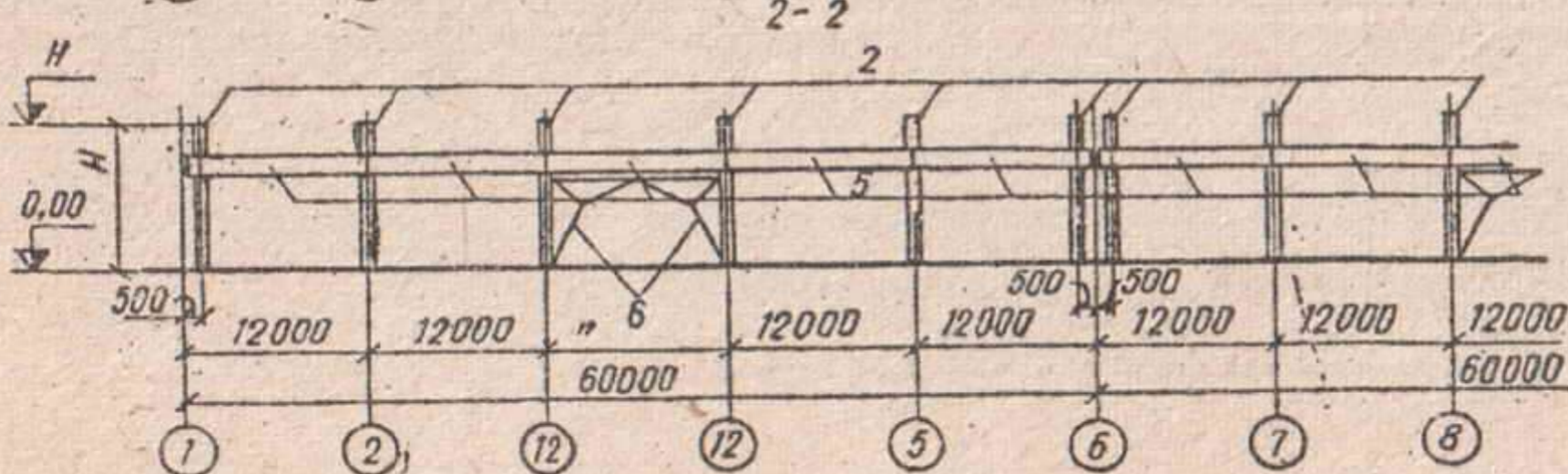
Одноэтажные производственные здания с мостовыми кранами грузоподъемностью 10-20 т, высотой 8,4; 9,6 и 10,8 м
При шаге 6 м



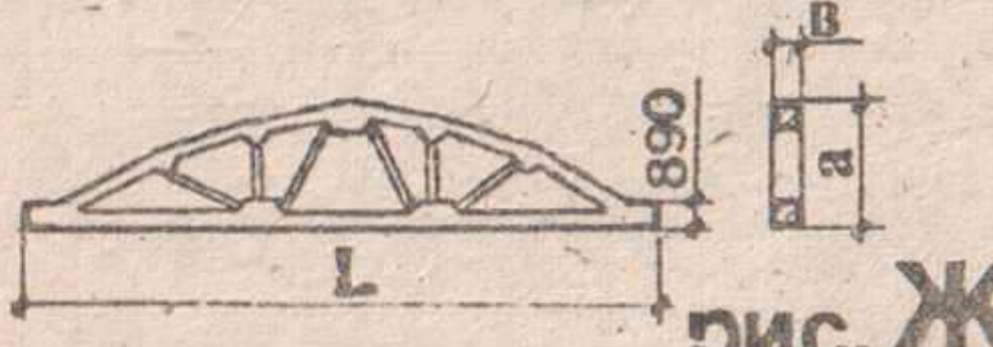
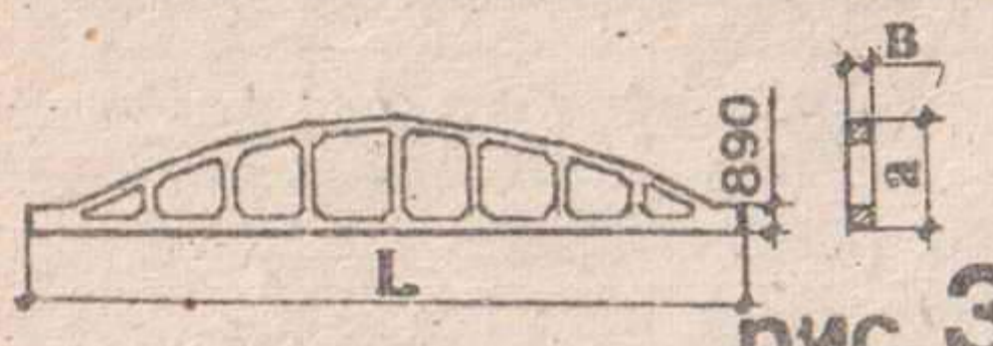
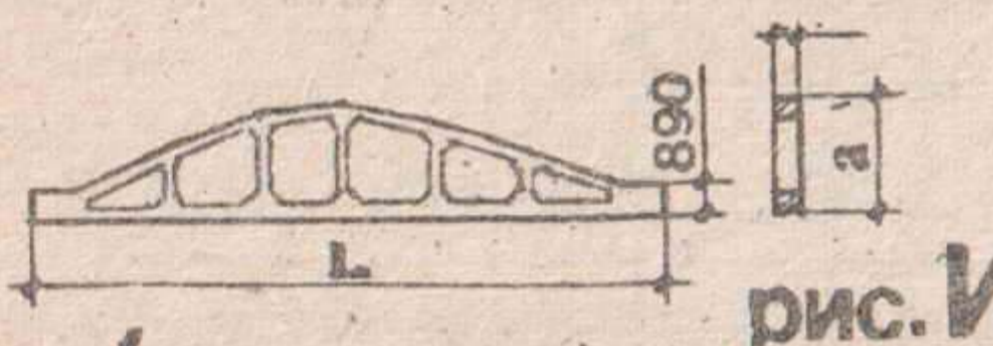
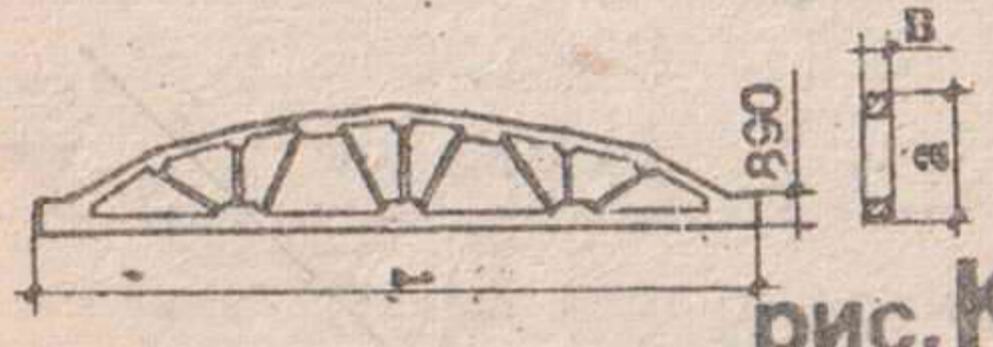
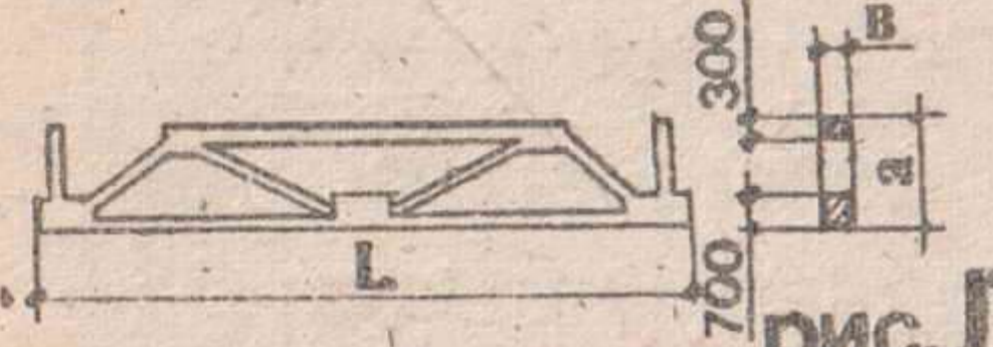
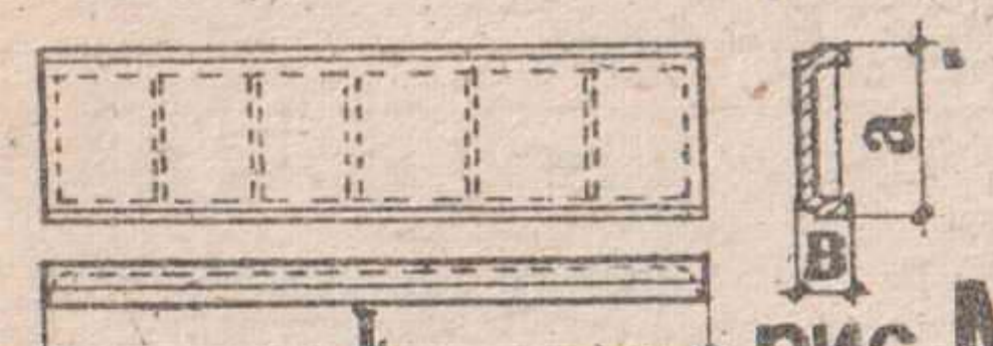
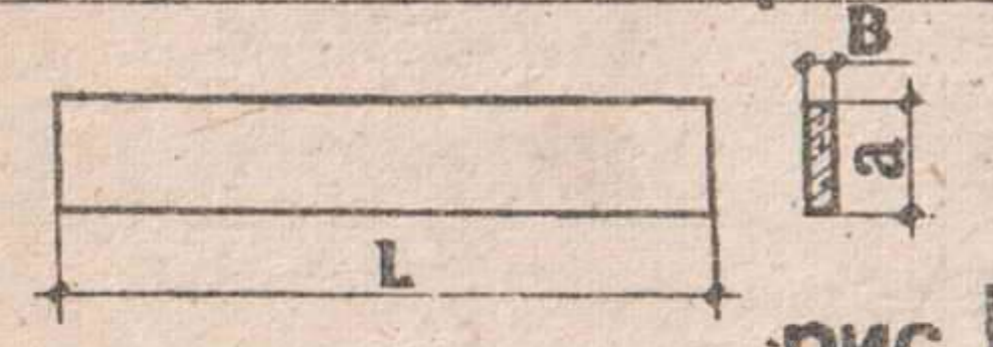
Унифицированные параметры зданий

Пролеты, м	18	24	30	36
Ширина, м	До 72 или до 144			
Длина температурного шва, м	60			
Шаг крайних колонн, м	6; 12			
Шаг средних колонн, м	6; 12			
Высота, м	8,4; 9,6; 10,8			
Материал стропильных конструкций	Железобетон		Сталь	
№ листов, на которых разработаны конструкции	Железобетонные - 39, 41, 43, 47, 101 Стальные - 14; 16-28, 31-33			

- 1- Колонны крайних рядов
- 2- Колонны средних рядов
- 3- Колонны торцевого фахверка
- 4- Стойки торцевого фахверка
- 5- Подкрановые балки
- 6- Стальные связи



ЭСКИЗ	ПЕРВАЯ ШИРОКА ШИФРА	Q, Т	ШАГ КРАЙНИХ КОЛОНН	L, ММ	L _к , ММ	a, ММ	В, ММ	МАССА, Т	РИСУНОК
КРАЙНИЕ КОЛОННЫ									
	1		6	7300	3700	600	400	2,5	А
	2	10	6	8300	4700	600	400	4,0	
	3		12	9300	5700	600	400	5,2	
	4		6	9800	5700	600	400	5,6	
	5	20	6	10300	6200	600	400	6,4	
	6		12	11300	7200	600	400	8,8	
	7		6	13650	8650	1200	500	10,4	В
	8	30	12	14650	9650	1200	500	11,6	
СРЕДНИЕ КОЛОННЫ									
	1		6	7300	3700	600	400	3,4	Б
	2	10	12	7600	4700	600	400	3,7	
	3		12	9300	5700	600	400	5,9	
	4			9800	5700	600	400	6,3	
	5	20	12	9600	6200	600	400	6,6	
	6		12	11300	7200	600	400	9,1	
	7		12	12950	8650	1900	500	10,8	Г
	8	30	12	14650	9650	1900	500	12,0	
ПОДКРАНОВЫЕ БАЛКИ									
	10		6	5950	...	800	550	2,9	Д
			12	11950	...	1100	650	10,7	Е
	20		6	5950	...	1000	600	4,2	Д
			12	11950	...	1200	650	11,7	Е
	30		6	5950	...	1100	600	4,6	Д
			12	11950	...	1400	650	13,8	Е

ЭСКИЗ	ВТОРАЯ ЦИФРА ШИРОТА ПРОЛЕТ ЗДАНИЯ, М	ВИД КОНСТРУКЦИИ	ШАГ КРАЙНИХ СРЕДНИХ КОЛОН	L, ММ	a, ММ	В, ММ	МАССА, Т	РИСУНОК	
СТРОПИЛЬНЫЕ ФЕРМЫ									
 <p>рис. Ж</p>	1	18	безрастворные косые	6	17940	3000	240	7,7	Ж
	2	24			23940	3000	240	10,5	З
 <p>рис. З</p>	3	18	сегментные	6	17940	2630	200	6,0	И
	4	24			23940	3160	200	11,2	К
	5	18		12	17940	2795	300	9,4	Ж
	6	24			23940	3315	300	18,6	К
ПОДСТРОПИЛЬНАЯ ФЕРМА									
 <p>рис. И</p>	(12)	11960	2225	550	11.3	Л	
ПЛИТЫ ПОКРЫТИЯ									
 <p>рис. К</p>	...	ребристые	6	5970	2980	300	2,7	М	
	...		12	11970	2980	455	7,4		
ПАНЕЛИ СТЕН									
 <p>рис. Л</p>	1	...	6	5980	900	160	0,8	Н	
	2	...		5980	1200	200	1,02		
	3	...		5980	1500	240	1,7		
	4	...		5980	1800	300	4,4		
 <p>рис. М</p>	1	...	12	11980	900	200	3,0		
	2	...		11980	1200	240	5,3		
	3	...		11980	1500	300	6,0		
	4	...		11980	1800	300	7,6		
 <p>рис. Н</p>		

ВАРИАНТ	ШИФР	ВАРИАНТ	ШИФР	ВАРИАНТ	ШИФР
1	541	40	214	79	434
2	412	41	122	80	533
3	663	42	441	81	512
4	741	43	731	82	531
5	353	44	443	83	744
6	132	45	422	84	712
7	723	46	242	85	513
8	411	47	361	86	244
9	211	48	733	87	212
10	354	49	413	88	862
11	124	50	652	89	433
12	511	51	233	90	861
13	223	52	112	91	544
14	121	53	661	92	364
15	732	54	442	93	722
16	514	55	133	94	413
17	123	56	351	95	863
18	431	57	714	96	113
19	232	58	421	97	424
20	522	59	423	98	852
21	241	60	724	99	144
22	543	61	534	100	444
23	721	62	224	101	654
24	432	63	221	102	743
25	231	64	724	103	524
26	742	65	551	104	144
27	664	66	613		
28	853	67	143		
29	523	68	864		
30	651	69	851		
31	463	70	234		
32	143	71	144		
33	143	72	111		
34	143	73	312		
35	143	74	663		
36	143	75	221		
37	143	76	221		
38	143	77	134		
39	542	78	854		

СОДЕРЖАНИЕ

Общие сведения.....	1
Введение.....	1
1. Исходные данные.....	2
1.1. Исходные данные по заданию.....	2
1.2. Конструктивные решения здания.....	2
1.3. Подсчет количества монтажных элементов.....	2
2. Выбор методов ведения работ.....	3
2.1. Организация возведения здания.....	3
2.2. Выбор оснастки.....	6
2.3. Расчет исходных данных для выбора монтажных кранов.....	7
2.4. Выбор грузоподъемных кранов.....	10
3. Техничко-экономические расчеты.....	10
3.1. Подсчет затрат труда и машинного времени	10
3.2. Сравнение комплектов кранов.....	12
3.3. Расчет состава комплексной бригады.....	14
3.4. Календарный план	16
3.5. Техника безопасности.....	17
3.5.1. Подготовка рабочих к монтажным работам.....	17
3.5.2. Эксплуатация грузоподъемных и такелажных приспособлений.....	17
3.5.3. Приемы безопасности при монтаже конструкций	18
Заключение.....	18
Рекомендуемая литература	18
Приложение 1. Приспособления и оборудование для монтажа сборных конструкций.....	20
Приложение 2. Расчетные схемы определения параметров для подбора кранов.....	27
Приложение 3. Характеристики пневмоколесных и гусеничных кранов.....	31
Приложение 4. Исходные данные для расчета стоимости 1 маш.-см. монтажных кранов	71
Приложение 5. Примерный состав строительно-монтажных работ по возведению одноэтажного производственного здания из сборных железобетонных конструкций и их описание в соответствии с ЕН и Р.....	72
Приложение 6. Выдержки из ЕНиРов.....	73
Приложение 7. Календарный план	87
Приложение 8. Требования к оформлению чертежей курсового проекта.....	88
Приложение 9. Примеры оформления чертежей курсового проекта.....	89
Приложение 10. Исходные данные к курсовому проекту (задание).....	105

МОНТАЖ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
СТРЕЛОВЫМИ САМОХОДНЫМИ КРАНАМИ

Составители: Копанская Людмила Дмитриевна
Верстов Владимир Владимирович
Егоров Андрей Николаевич
Редактор В.И. Щенснович
Корректор К.И. Бойкова
Компьютерная верстка И.А. Яблоковой

Подписано к печати 15.10.99. Формат 60 x 84 1/16. Бум. газетная.
Усл. печ. л. 7. Уч.-изд. л. 7,12. Тираж 1000. Заказ 135. "С" 54

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет.
198005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская, 4.
Ротапринт СПбГАСУ. 198005, Санкт-Петербург, ул. Егорова, 5.