СЕРИЯ 3.012.1 — 5

КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СИЛОСОВ ДИАМЕТРОМ 9 М ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ С ПОДСИЛОСНЫМ ЭТАЖОМ ДЛЯ КРУПНОГАБАРИТНОГО ТРАНСПОРТА

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.012.1 — 5

КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СИЛОСОВ ДИАМЕТРОМ 9 М ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ С ПОДСИЛОСНЫМ ЭТАЖОМ ДЛЯ КРУПНОГАБАРИТНОГО ТРАНСПОРТА

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ

ИНСТИТУТОМ ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА — В.А.СЕМЕНОВ

ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР ИНСТИТУТА — Г.Г.ВИНОГРАДОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — Т.В.ЧЕРЕВАНЬ

С УЧАСТИЕМ ИНСТИТУТА ГИПРОЦЕМЕНТ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА — В.И.БОРОВИКОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — Е.А.ЗАДЕРМАН

УТВЕРЖДЕНЫ

ГОССТРОЕМ СССР

ПИСЬМО ОТ 30.03.90 Г. № 5/5 — 293

ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ ИНСТИТУТОМ ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ

ПРИКАЗ ОТ 10.09.90 Г. № 136

© ЦИТП Госстроя СССР, 1991

Обозначение	Наименование	Стр.
3.012.1-5.0	Содержание	2
- 0 ПЗ	Пояснительная записка	3
- I	Силосный корпус I-9-I08-I80 Схемы расположения элементов	9
- 2	Силосный корпус 2-9-I08-I80 Схемы расположения элементов	10
- 3	Силосный корпус 3-9-I08-I80 Схемы расположения элементов	11
- 4	Силосный корпус I-9-I04-I80 Схемы расположения элементов	13
- 5	Силосный корпус 2-9-I04-I80 Схемы расположения элементов	14
— 6	Силосный корпус 3-9-I04-I80 Схемы расположения элементов	15
- 7	Узлы. Спецификация к схемам расположения элементов силосных корпусов	17
- 8	Кольца стеновые КС9-I...КС9-5	18
- 9	Стеновое кольцо со стыком стенок силоса посредством лотковой накладки	19

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Нач.отд.	Язловицкий		
Н.контр.	Шабанова		
Зав.гр.	Шабанова		
Вед.инж.	Суханова		
Инженер	Пасековская		
Инженер	Бурянина		

3.012.1-5.0

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ГОССТРОЙ СССР
ЛЕНИНГРАДСКИЙ
ПРОМСТРОЙПРОЕКТ

24626-01 3

СОСТАВ СЕРИИ

Серия "Железобетонные силосы диаметром 9 м для хранения промышленных сыпучих материалов с подсилосным этажом для крупногабаритного транспорта" состоит из следующих выпусков:

Выпуск 0 "Материалы для проектирования".
Выпуск I "Монолитные железобетонные конструкции. Рабочие чертежи. Металлические конструкции. Чертежи КМ."
Выпуск 2 "Сборные железобетонные конструкции. Рабочие чертежи".

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. В данном альбоме разработаны общие положения, схемы расположения элементов и материалы для проектирования силосов диаметром 9 м с подсилосным этажом для крупногабаритного транспорта типа МТП-I0, РУП-I0, МТП-I3, РУП-I4.

Рабочие чертежи конструкций железобетонных силосных корпус разработаны в соответствии с заданием на разработку рабочи чертежей по теме: "Железобетонные силосы диаметром 9 м для хранения промышленных сыпучих материалов с подсилосным этажом для крупногабаритного транспорта" с учетом технических решений, утвержденных письмом от 30 марта I990 года № 5I5-293 Главного управления проектирования Госстроя СССР.

I.3. Чертежи предназначены для использования при разработке типовых и индивидуальных проектов силосных складов, которые являются объектами подсобно-производственного назначения, используемыми для приема и хранения промышленных сыпучих материалов стройиндустрии и на предприятиях по производству материалов.

I.4. Силосы предназначены для приема промышленных сыпучих материалов из железнодорожного транспорта, хранения и отгрузки в автотранспорт потребителю.

I.5. Серия содержит чертежи основных строительных конструкций железобетонных силосных корпусов с круглыми в плане силосами, кроме фундаментов. Фундаменты проектируются в каждом конкретном случае с учетом геологических данных площадки строительства.

I.6. Чертежи надсилосных галерей, приемных устройств, лифтов, лестниц, конструкции которых зависят от технологических решений силосных складов, разрабатываются при конкретном проектировании.

I.7. В целях унификации и упрощения конструктивных решений силосных корпусов опирание тяжелых транспортерных галерей с большими пролетами на стены силосов не предусматривается. Возможность опирания конструкций пневмотранспорта проверяется расчетом в конкретном проекте силосного склада. Там же детализируется надсилосное перекрытие в соответствии с технологическим заданием и разрабатываются конструкции надсилосного и подсилосного этажей.

I.8. Лестницы должны решаться как самостоятельные несущие конструкции, для обеспечения устойчивости допускается их крепление к силосному корпусу.

I.9. Размещение автовесов в корпусах не предусмотрено.

I.I0. В силосах могут храниться только неслеживающиеся, невзрывоопасные и непожароопасные промышленные сыпучие материалы.

I.II. При агрессивных средах, агрессивных свойствах хранимых сыпучих материалов должны предусматриваться меры по защите конструктивных элементов в соответствии с требованиями СНиП 2.03.II-85.

I.I2. В данной серии разработаны 2 варианта стен силосов:
I - монолитные стены в скользящей опалубке,
2 - сборные стены из скорлуп на I/4 окружности банки силоса.

Выбор варианта должен производиться в каждом конкретном случае в зависимости от стройиндустрии района строительства.

I.I3. Расчетная зимняя температура наружного воздуха принята до -30°С. При температуре ниже -30°С необходима корректировка чертежей в соответствии с действующими нормативными документами. Марки бетонов по морозостойкости железобетонных конструкций в зависимости от режима их эксплуатации должны приниматься не ниже указанных в таблице 9 СНиП 2.03.0I-84^{x}.

I.I4. Рабочие чертежи разработаны для применения в несейсмических районах.

I.I5. Рабочие чертежи разработаны с учетом требований следующих нормативных документов:
"Руководство по проектированию силосов для сыпучих материалов".
СНиП 2.09. 03-85 "Сооружения промышленных предприятий".
СНиП 2.0I.07-85 "Нагрузки и воздействия".
СНиП 2.03.0I-84^{x} "Бетонные и железобетонные конструкции".
СНиП 2.03.II-85 "Защита строительных конструкций от коррозии".
СНиП 3.03.0I-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

2. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Габаритные схемы силосных корпусов разработаны на основании следующих строительных параметров:

а) расстояние между осями смежных силосов в корпусе - 9 м;
б) расстояние в свету между колоннами для проезда транспорта-3.8 м;
в) высота подсилосных этажей (от уровня пола до низа железобетонных кольцевых балок днища):
I0.8 м - для силосов с монолитными стенами;
I0.4 м - для силосов со сборными стенами.
г) высота всех силосов (от верха железобетонных балок днища до низа плиты надсилосного перекрытия) - I8.0 м;
д) отметка низа воронки для проезда транспорта-8,5 м;
е) количество сблокированных силосов-I,2,3.

Для каждой габаритной схемы силосного корпуса приведен расход материалов, в котором не учтен расход на фундаменты (смотрите таблицы на листах 5,6).

3. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.I. Колонны подсилосных этажей.

Колонны запроектированы сборными железобетонными из бетона класса В35. Рабочая арматура принята из стали класса АШ ГОСТ 578I-82. Армирование выполнено пространственными каркасами, которые собираются из плоских каркасов и укрупняются контактно-точечной сваркой.

Для выверки колонн предусмотрены риски разбивочных осей в виде треугольных канавок. Риски расположены на уровне верха стакана фундамента и на верхнем конце колонны.

Колонны в стаканах фундаментов замоноличиваются бетоном класса В22,5.

3.2. Днища силосов.

Конструкции днищ силосов приняты в виде конической стальной воронки на полный диаметр силоса, устанавливаемой на монолитные железобетонные кольцевые балки. Кольцевые балки приняты из бетона класса В22,5. Рабочая арматура балок принята из стали класса АШ. Армирование выполнено вертикальными гнутыми сетками на I/3 кольца. Все продольные стержни соседних по окружности сеток на монтаже свариваются в кольцо: арматурные стержни диаметром 32 мм при помощи ванной сварки; диаметром I8 мм при помощи дуговой сварки с накладками.

Соединение кольцевых сеток в пространственный каркас производится с помощью скоб дуговой сваркой их с поперечными стержнями наружных сеток и контактно-точечной сваркой с внутренними сетками.

Стальные воронки запроектированы свободно опирающимися на кольцевую железобетонную балку днища.

При абразивных сыпучих материалах стальные воронки должны защищаться футеровкой.

При агрессивных сыпучих материалах воронки должны иметь соответствующую химзащиту.

Способы защиты от абразивности и агрессии разрабатываются в каждом конкретном случае в зависимости от свойств хранимого материала.

3.3. Стены силосов.

Стены силосов разработаны в двух вариантах:

а) монолитные железобетонные, возводимые в скользящей опалубке по технологии треста "Спецжелезобетонстрой". Толщина стен 200 мм. Монолитные стены приняты из бетона класса В22,5. Армирование монолитных стен выполнено отдельными стержнями с двойной

Нач отд	Язловицкий		3.012.1-5.0-ОПЗ			
Н.контр.	Шабанова		Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Зав.гр.	Шабанова			Р	1	6
Вед инж	Суханова			ГОССТРОЙ СССР ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ		
Инженер	Пасековская					
Инженер	Бурянина					

24626-01 4

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

горизонтальной и вертикальной арматурой. Горизонтальная кольцевая арматура принята класса АП ГОСТ 5781-82; вертикальная арматура – класса АI ГОСТ 5781-82. В целях уменьшения ручной вязки арматуры через один вертикальный стержень устанавливаются каркасы-лесенки. В местах стыков наружной кольцевой арматуры устанавливаются горизонтальные стяжки. Стыки стержней кольцевой и вертикальной арматуры выполняются внахлестку. Перепуск кольцевой арматуры в стыках принят на 60 диаметров плюс 20 см. Перепуск стержней вертикальной арматуры принят 50 диаметров. В местах сопряжений стен смежных силосов укладываются дополнительные горизонтальные стержни с тем же шагом, что и кольцевая арматура;

б) Сборные железобетонные стены силосов приняты криволинейными в виде цилиндрических гладких скорлуп длиной в одну четверть окружности, высотой 1200 мм и толщиной 120 мм.

Сборные скорлупы стен выполнены из бетона класса В22,5. Рабочая арматура принята из стали класса АШ. Армирование выполнено пространственными каркасами, которые собираются из криволинейных сеток и укрупняются контактно-точечной сваркой в пространственный каркас.

Скорлупы на монтажной площадке собираются в кольца.

Горизонтальные стыки сборных элементов стен при укрупнительной сборке их в монтажные кольца выполняются в следующем порядке:

а) выпуски горизонтальной рабочей арматуры привариваются к соответствующим стальным закладным деталям, предусмотренным в соединяемых элементах;

б) стыки заделываются мелкозернистым полимерцементным бетоном с тщательным уплотнением. Температура полимерцементного бетона во время его укладки и последующего твердения должна быть не ниже $+10^{0}$С.

Опалубка стыков для облегчения ее снятия должна быть облицована полиэтиленовыми листами.

3.4. Надсилосное перекрытие.

Надсилосное перекрытие запроектировано из сборных железобетонных плит по стальным балкам. Стальные балки должны быть защищены от коррозии в соответствии с СНиП 2.03.11-85.

Сборные плиты приняты плоскими, толщиной 100 мм, с номинальными размерами в плане 3х3 м (основные) и 3х3 м усеченные (доборные).

В конкретном проекте доборные плиты в корпусах из двух и трех силосов на стыках, могут быть заменены на основные.

Сборные плиты выполнены из бетона класса В15. Рабочая арматура принята из класса АШ.

По сборным плитам предусмотрено устройство монолитного армированного бетонного слоя толщиной 40 мм, поверх которого устраивается пол или кровля.

4. РАСЧЕТ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

4.1. Основные расчетные положения и нагрузки.

Нормативное значение веса снегового покрова для III географического района - 1кПа (100 кгс/м²)

Нормативное значение ветрового давления для I географического района - 0,23 кПа (23 кгс/м²)

Аэродинамический коэффициент принят:
для одиночных силосов – I
для корпусов – I,4 согласно СНиП 2.09.03-85.

Коэффициент надежности по нагрузке для ветровой и снеговой нагрузки принят γ_f = I,4 согласно СНиП 2.0I.07-85.

При проектировании силосных корпусов в районах с большей ветровой нагрузкой все конструкции должны быть проверены расчетом.

При разработке чертежей приняты следующие характеристики сыпучего материала (цемента, песка сухого).
Удельный вес до γ = I6 кН/м3 .
Угол естественного откоса не менее $\varphi = 30^{0}$.
Коэффициент трения по бетону не менее f = 0,6.

При определении усилий в конструктивных элементах учитывались поправочные коэффициенты "а" и "γ_c" согласно СНиП 2.09.03-85.

При расчете колонн расчетная нагрузка от веса сыпучего материала принималась с коэффициентом 0,9.

Коэффициент надежности по нагрузке для сыпучего материала принят равным γ_f = I,3 согласно СНиП 2.09.03-85.

Коэффициент надежности по назначению принят 0.95.

4.2. Колонны.

Колонны рассчитаны как стойки, в предположении их заделки внизу и шарнирного соединения сверху. Расчетная длина колонн принималась равной I,5 Н, где Н – длина колонны от заделки в стакан фундамента до низа балки днища.

Продольная сила в колоннах определялась из расчета системы: основание, фундаментная плита, надфундаментное строение.

Расчет произведен на Винклеровом основании, при этом учитывалась упругая продольная деформация колонн. Жесткость силосов, заполненных сыпучим материалом, принималась равной бесконечности.

Расчет системы произведен на ЭВМ по программе "Корпус-ЕС".

При определении усилий в колоннах учтены дополнительные усилия изгиба и сжатия при неравномерной осадке корпуса и отклонения верха колонн от вертикали при их монтаже.

Наклон корпуса принят равным 0.004.

4.3. Днища.

Кольцевые балки днища при монолитных стенах рассчитаны на нагрузки от вертикального давления сыпучего материала, находящегося в воронке и собственного веса балки и воронки.

Кольцевые балки днища при сборных стенах рассчитаны на нагрузки, указанные выше, плюс нагрузки от сыпучего материала, зависающего на стенах, веса стен и надсилосного перекрытия.

При определении изгибающих моментов учтен равномерно-распределенный по длине балки крутящий момент от внецентренного приложения вертикальной нагрузки.

Расчет кольцевых балок произведен на ЭВМ по программе "Лира".

Проведена проверка балок на раскрытие трещин от нормативной нагрузки.

Предельно допустимая величина раскрытия трещин принята a_{crc2} = 0,3 мм, a_{crc1} = 0,4 мм.

4.4. Стены силосов.

Расчет стен выполнен раздельно на горизонтальные и вертикальные нагрузки. В горизонтальном направлении стены рассчитаны на центральное растяжение с передачей всего растягивающего усилия на арматуру.

Проведена проверка на раскрытие трещин от нормативной нагрузки. Предельно допустимая величина раскрытия трещин принята a_{crc2} = 0,2 мм. a_{crc1} = 0,3 мм.

В вертикальном направлении стены проверены на смятие в местах опирания их над колонной, а также на смятие от опирания балок надсилосного перекрытия.

За площадь смятия над колонной принималось произведение толщины стены на длину поперечного сечения колонны плюс удвоенная высота кольцевой балки.

При расчете монолитных стен силосов, возводимых в скользящей опалубке, расчетное сопротивление бетона сжатию принято с коэффициентом условий работы γ_b = 0,75.

4.5. Надсилосное перекрытие.

Стальные балки и плиты надсилосного перекрытия рассчитаны на временную равномерно-распределенную нагрузку 5 кПа (500 кГс/м2), что включает возможную нагрузку от транспортеров, пневмотранспорта и надсилосных неотапливаемых (легкой конструкции) галерей, и дополнительную нагрузку от пыли 0,5 кПа (50 кГс/м²)

При установке на перекрытие тяжелого оборудования, которое по эквивалентной нагрузке превышает 5 кПа, сечения плит и балок должны быть откорректированы с учетом фактических нагрузок.

Плиты надсилосного перекрытия рассчитаны как пластины свободно опертые по контуру.

Взам. инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

5. ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

5.I. Изготовление сборных железобетонных элементов предусматривается в жестких металлических формах в заводских условиях с соблюдением требований СНиП 3.09.0I-85.

5.2. В изделиях для извлечения их из форм и монтажа предусмотрены закладные элементы.

5.3. Сборные элементы стен изготавливаются в вертикальном положении, колонны и плиты – в горизонтальном положении.

5.4. В процессе изготовления элементов стен следует производить контрольную сборку их в кольца из элементов, изготовленных в одной опалубке.

5.5. При изготовлении изделий должен осуществляться пооперационный контроль изготовления бетона, арматурных каркасов и закладных изделий, формования и термообработки.

5.6. Сборные колонны устанавливаются в стаканы подколонников по рискам на выверенный слой цементного раствора.Зазор между колонной и стенками стакана заполняется бетоном на мелком щебне.

5.7. Возведение сборных стен силосов рекомендуется производить путем монтажа колец, собираемых из сборных элементов.

5.8. Укрупнительная сборка колец должна осуществляться в кондукторах на строительной площадке.

После сварки стыкуемых элементов и замоноличивания стыка мелкозернистым полимерцементным бетоном производится установка кольца в проектное положение без выдержки на твердение стыков. При этом геометрическая неизменяемость кольца обеспечивается кондуктором, в котором кольцо собирается и монтируется.

Твердение полимерцементного бетона в стыках происходит в проектном положении кольца. Снятие опалубки стыков производится не ранее, чем через 4 часа после установки кольца в проектное положение.

5.9. До начала монтажа на наружную поверхность каждого кольца нанести несмываемой краской его марку и порядковый номер, соответствующий номеру ряда, указанного на маркировочной схеме стен силоса.

5.I0. В силосном корпусе монтаж следующего яруса каждого силоса производится только после окончания монтажа предыдущего яруса всех силосов корпуса.

5.II. Кольца устанавливаются на цементном растворе марки 200. Горизонтальные швы после выверки монтируемого кольца зачеканиваются цементным раствором.

5.I2. Для обеспечения принятой равномерной толщины зазора между монтируемыми кольцами следует использовать специальные подкладки из цементного раствора толщиной 20 мм.

5.I3. В местах сопряжения стен смежных силосов для связи их между собой в каждый горизонтальный шов укладывается стальная сетка с последующим замоноличиванием бетоном класса BI5;

Боковые поверхности стен в местах сопряжения должны быть очищены, промыты и насечены.

5.I4. Все сварные соединения должны удовлетворять требованиям ГОСТов I4098-85 и 5264-80.

5.I5. Все соединительные изделия должны быть защищены от коррозии методом металлизации в соответствии с требованиями СНиП 2.03.II-85.

5.I6. Монтаж сборных элементов следует производить в соответствии со СНиП 3.03.0I-87.

5.I7. Возведение стен силосов следует осуществлять только при наличии проекта производства работ.

5.I8. Монолитные стены силосов рекомендуется возводить в скользящей опалубке силами специализированной организации.

5.I9. В целях уменьшения возможных неравномерных осадок силосных корпусов необходимо производить первоначально обжатие оснований равномерной нагрузкой. Эта нагрузка создается собственным весом силосного корпуса и первоначальной загрузкой силосов сыпучим материалом.

Загрузка производится в течение месяца в три этапа равномерно по всему корпусу, причем каждый этап равен I/3 высоты стены силоса.

В процессе первичной загрузки силоса ведется ежедневное наблюдение за осадкой и состоянием конструкций силосного корпуса. В процессе эксплуатации наблюдения продолжаются до стабилизации осадки (скорость осадки 2-3 мм в год).

Первичная разгрузка силосного корпуса производится в порядке, обратном первичной загрузки.

6. МАРКИРОВКА СИЛОСНЫХ КОРПУСОВ

принята следующая:

Первая цифра обозначает количество силосов в корпусе;
вторая цифра – наружный диаметр силоса в метрах;
третья цифра – высоту подсилосного этажа от уровня пола до низа опорной кольцевой балки днища в дециметрах;
четвертая цифра – высоту стены силосов в дециметрах.

Например: шифр 2-9-I08-I80 обозначает силосный корпус, состоящий из двух силосов диаметром 9 м с высотой подсилосного этажа I0,8 м и высотой стен I8,0 м.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ

Марки силосных корпусов подбираются по объему хранимого сыпучего материала, данного в таблицах на листах 5,6,и в соответствии с характеристиками сыпучего материала, указанными в пункте "4.I" пояснительной записки.

В тех случаях, когда характеристики сыпучего материала отличаются от указанных в пункте "4.I", выполняется поверочный расчет и результаты расчета сравниваются с нагрузками и усилиями, данными в расчетных схемах.

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И СКЛАДИРОВАНИЕ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Складирование сборных железобетонных элементов производить в зоне действия монтажного крана на складированном и уплотненном основании.

Колонны и плиты складировать в один ярус или штабель, скорлупы стен – в один ярус в вертикальном положении.

Конструкции должны опираться на инвентарные подкладки и прокладки прямоугольного сечения толщиной не менее 30 мм и не менее чем на 20 мм превышать высоту строповочных петель (для плит перекрытия).

Расстояния между складируемыми конструкциями должны обеспечить возможность строповки изделий.

Подкладки и прокладки под колоннами и плитами должны располагаться под строповочными устройствами, предусмотренными в изделиях.

Скорлупы должны опираться на 3 подкладки, одна из которых расположена в середине скорлупы, а две на расстоянии 300 мм от торцов.

Строповку колонн при разгрузке с транспортных средств производить с помощью балансирной траверсы и пальцевых захватов, пропускаемых через отверстия, предусмотренные для выемки колонн из форм.

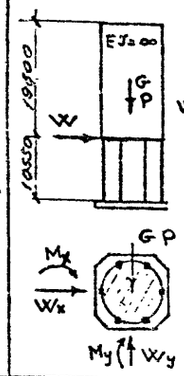
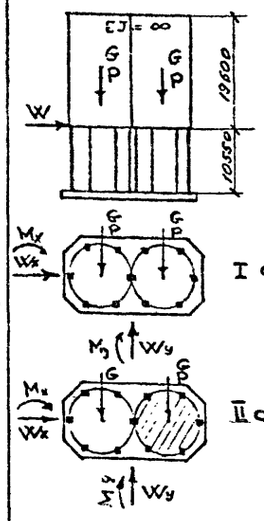
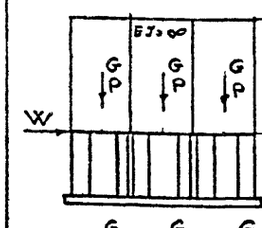
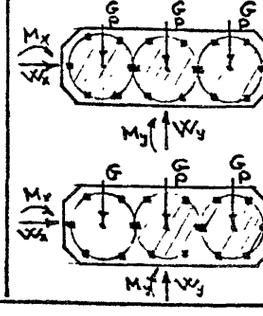
В процессе транспортирования сборные железобетонные элементы должны быть надежно закреплены для обеспечения их неподвижности.

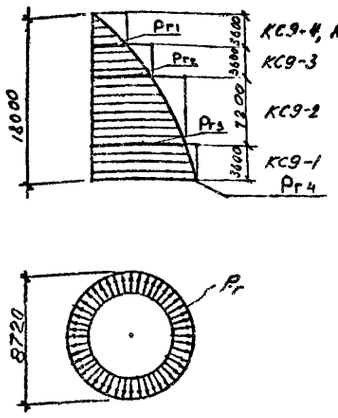
Сборные элементы стен должны транспортироваться в кассетных стойках.

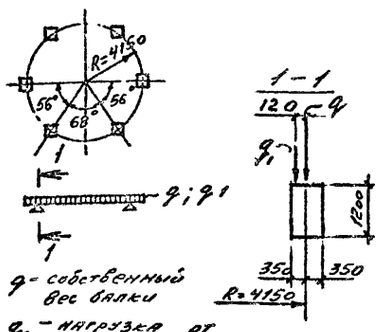
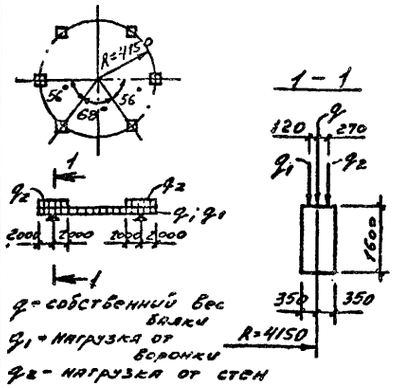
В дополнение к разработанному в настоящей серии стыку сборных элементов стен на документе 0-9 представлен вариант усовершенствованного стыка, дающий экономию металла на стык 7,7 кг, что составляет 55,4%. Кроме того, этот стык ликвидирует эксцентриситет в кольцевой арматуре, которая в данном варианте соединяется соосно, а также достигается удобство сварочных работ.

Кроме этого, стык может быть выполнен предварительно напряженным.

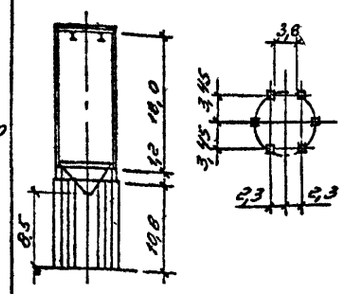
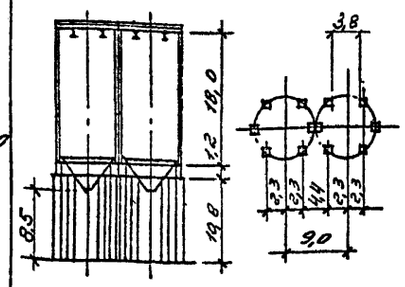
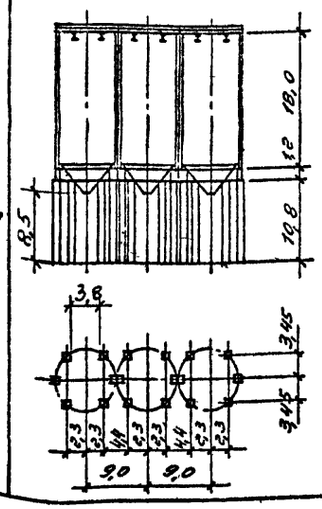
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Марка силоса	Расчетная схема для определения продольных усилий в колоннах	Расчетные нагрузки						Усилия в колоннах
		Wx кН	Wy кН	Mx кНм	My кНм	G кН	P кН	Nmax кН
1-9-108-180, 1-9-104-180	 W, M – ветровые нагрузки; G – собственный вес силоса; P – нагрузка от сырья	110	110	1220	1220	6300	21400	5000
2-9-108-180, 2-9-104-180	 I схема	150	300	1920	3840	6300	21400	5900
	II схема							
3-9-108-180, 3-9-104-180	 I схема	150	450	1920	5760	6300	21400	6760
	 II схема							

Марка элемента	Расчетная схема сборных стен	Расчетные нагрузки				Растягивающие расчетные усилия			
		Pr.1 кПа	Pr.2 кПа	Pr.3 кПа	Pr.4 кПа	N1 кН/м	N2 кН/м	N3 кН/м	N4 кН/м
КС9-1 КС9-2 КС9-3 КС9-4 КС9-5	 КС9-4, КС9-5; КС9-3; КС9-2; КС9-1	43,1	73,6	118,0	123,6	189,4	323,4	492,0	543,1

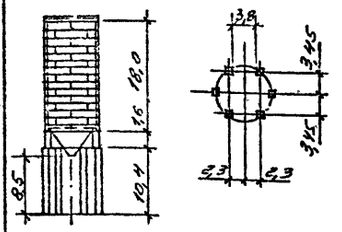
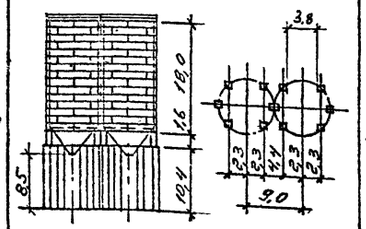
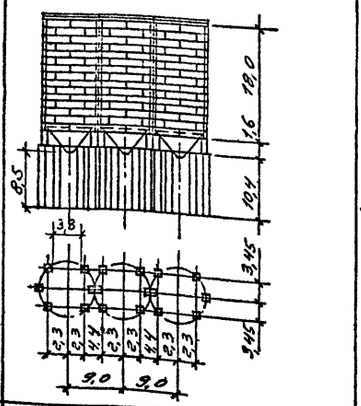
Марка элемента	Расчетная схема	Расчетные нагрузки			Расчетные усилия				
		q кН/м	q1 кН/м	q2 кН/м	Mпр. кНм	Mоп. кНм	Qоп. кНм	Tоп. кНм	Tпр. кНм
Бм1	 q – собственный вес балки; q1 – нагрузка от воронки	23	730	—	1420	1000	1710	220	240
Бм2	 q – собственный вес балки; q1 – нагрузка от воронки; q2 – нагрузка от стен	31	625	735	2110	2350	3130	300	440

1. Величины нагрузок q_1 и q_2 приведены к оси балок.
2. Расчетную схему монолитных стен смотрите вып. 1 данной серии.
3. Расчетные схемы колонн и плит смотрите вып. 2 данной серии.

Шифр силосного корпуса	Габаритная схема корпуса	Емкость корпуса, м³	Вместимость тыс. т	Расчетное давление Рг кПа	Расчетное давление Рб кПа	Группа конструкций	Расход материала на корпус: Бетон, м³ Класс В15	Класс В22,5	Класс В35	Всего	Сталь, т: Арматурная сталь класса А-I	А-II	А-III	Вр-I	Итого	Прокатная сталь: Прокат	Трубы	Итого	Всего	Металлические конструкции, т	Примечания
1-9-108-180		1060	1700	124	372	Сборные	6,2		45,3	51,5	0,62		3,47		4,09	0,02	0,07	0,09	4,18	16,0	
						Монолитные	2,7	121,8		124,5	3,58	7,87	3,56	0,26	15,27	0,06	0,03	0,09	15,36		
						Итого	8,9	121,8	45,3	176,0	4,20	7,87	7,03	0,26	19,36	0,08	0,10	0,18	19,54		
2-9-108-180		2120	3400	124	372	Сборные	12,4		90,6	103,0	1,39		10,36		11,75	0,05	0,14	0,19	11,94	31,7	
						Монолитные	5,3	246,7		252,0	7,17	15,91	7,11	0,51	30,7	0,11	0,06	0,17	30,87		
						Итого	17,7	246,7	90,6	355,0	8,56	15,91	17,47	0,51	42,45	0,15	0,20	0,36	42,81		
3-9-108-180		3180	5100	124	372	Сборные	18,6		135,9	154,5	2,08		19,18		21,26	0,07	0,21	0,28	21,54	46,8	
						Монолитные	7,9	371,7		379,6	10,76	23,36	10,67	0,77	46,16	0,77	0,09	0,26	46,42		
						Итого	26,5	371,7	135,9	534,1	12,84	23,36	29,85	0,77	67,42	0,24	0,30	0,54	67,96		

I. Основные расчетные давления даны на уровне верха балки днища без учета коэффициента условий работы " γ_c ". Коэффициент " γ_c" принимать по табл. 9 СНиП 2.09.03-85.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Шифр силосного корпуса	Габаритная схема корпуса	Емкость корпуса, т	Вместимость тыс. т.	Расчетное давление Рг кПа	Расчетное давление Рв кПа	Группа конструкций	Расход материала на корпус: Бетон, м³ Класс В15	Класс В22,5	Класс В35	Всего	Сталь, т Арматурная сталь класса А-I	А-II	А-III	Вр-I	Итого	Профильная сталь Прокат	Профильная сталь Трубы	Итого	Всего	Металлические конструкции, т	Примечания
1-9-104-180		1060	1700	124	372	Сборные	6,2	58,6	43,8	108,6	2,23		9,01		11,24	1,12	0,07	1,19	12,43	16,0	
						Монолитные	2,4	30,1		32,8	0,11		4,94	0,26	5,31	0,12		0,12	5,43		
						Итого	8,9	88,7	43,8	141,4	2,34		13,95	0,26	16,55	1,24	0,07	1,31	17,86		
2-9-104-180		2120	3400	124	372	Сборные	12,4	117,3	87,6	217,3	4,60		21,44		26,04	2,23	0,14	2,37	28,41	31,9	
						Монолитные	7,8	69,6		68,4	0,32		9,89	0,51	10,72	0,25		0,25	10,97		
						Итого	20,2	177,3	87,6	285,7	4,92		31,33	0,51	36,76	2,48	0,14	2,62	39,38		
3-9-104-180		3180	5100	124	372	Сборные	18,6	175,9	131,4	325,9	6,91		35,80		42,71	3,56	0,21	3,77	46,48	46,8	
						Монолитные	12,9	91,0		103,9	0,53		14,83	0,77	16,13	0,37		0,37	16,50		
						Итого	31,5	266,9	131,4	429,8	7,44		50,63	0,77	58,84	3,93	0,21	4,14	62,98		

I. Основные расчетные давления даны на уровне верха балки днища без учета коэффициента условий работы "γ_c".
Коэффициент "γ_c" принимать по табл. 9 СНиП 2.09.03-85.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Схема расположения колонн

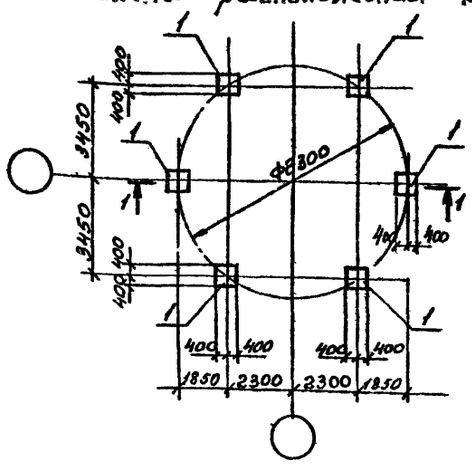


Схема расположения стен силоса

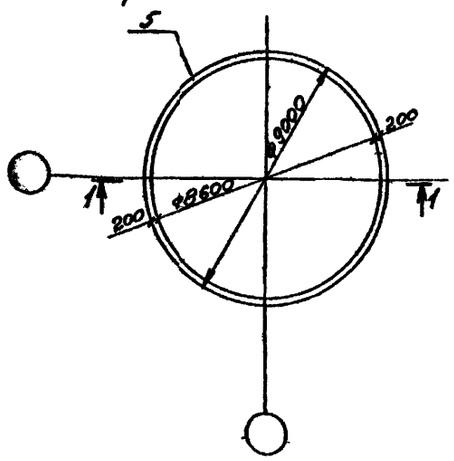


Схема расположения балки днища

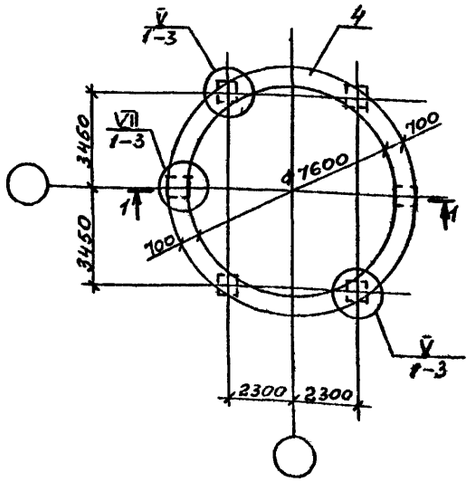
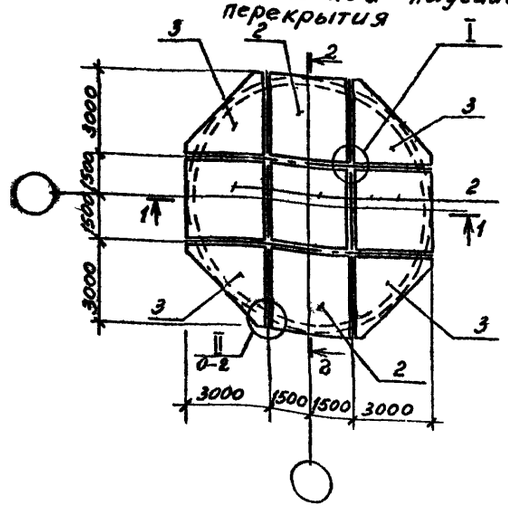
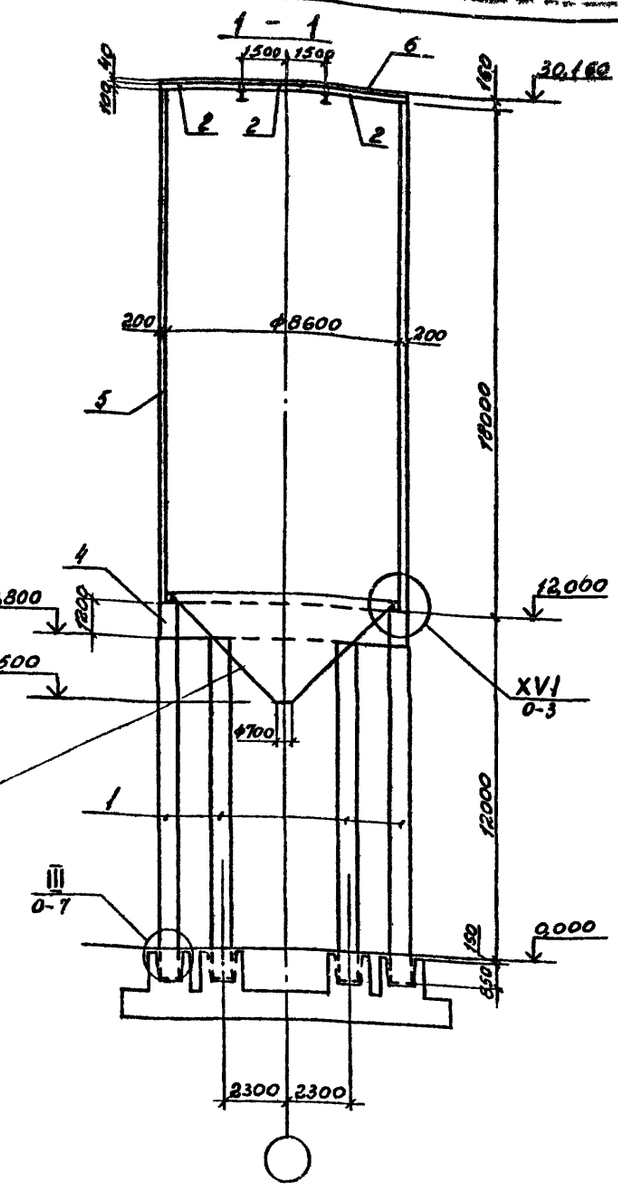


Схема расположения надсилосного перекрытия

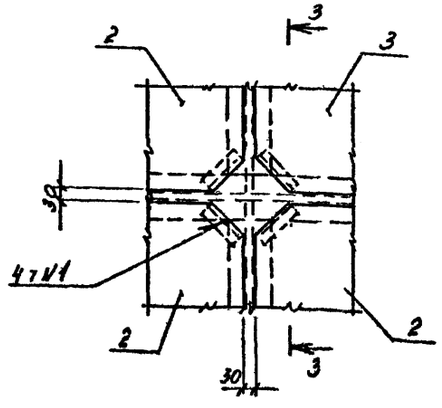


1 - 1

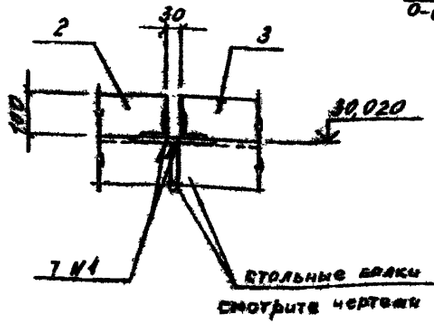


Данный лист рассматривать совместно с документами: 3.6 В ссылках на документ, где расположен узел, условно опущено обозначение серии.

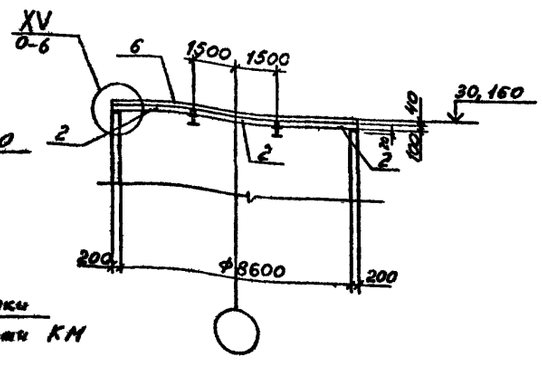
I



3 — 3



2 — 2



11-ГОСТ 8240-80*-94 Б5

Нач.отд.	Яловецкий		
Н.контр.	Шабанова		
Зав.гр	Шабанова		
Вед.инж	Суханова		
Инженер	Пасековская		
Инженер	Буранина		

3.012.1-50-1

Силосный корпус 1-9-108-180

Схемы расположения элементов

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ГОССТРОЙ СССР ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ

24626-01 10

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Схема расположения колонн

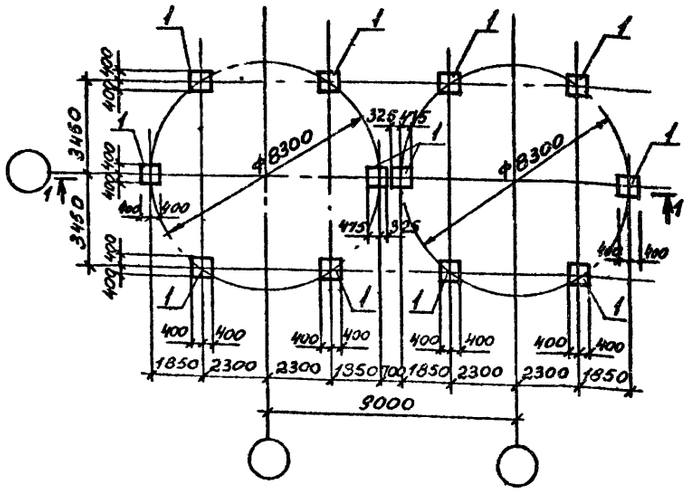


Схема расположения стен силоса

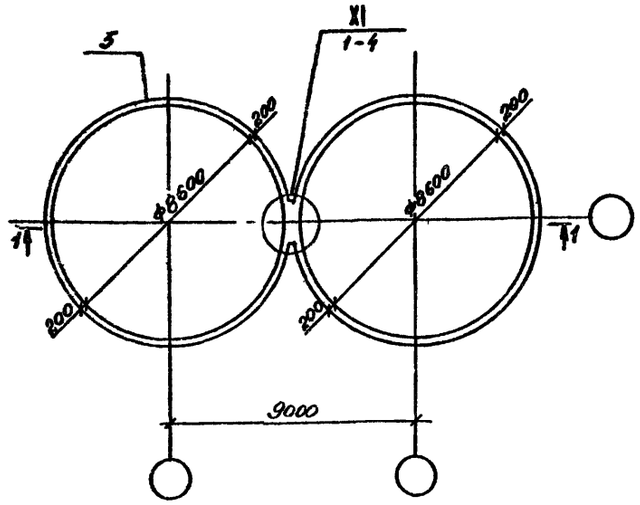


Схема расположения балок днища

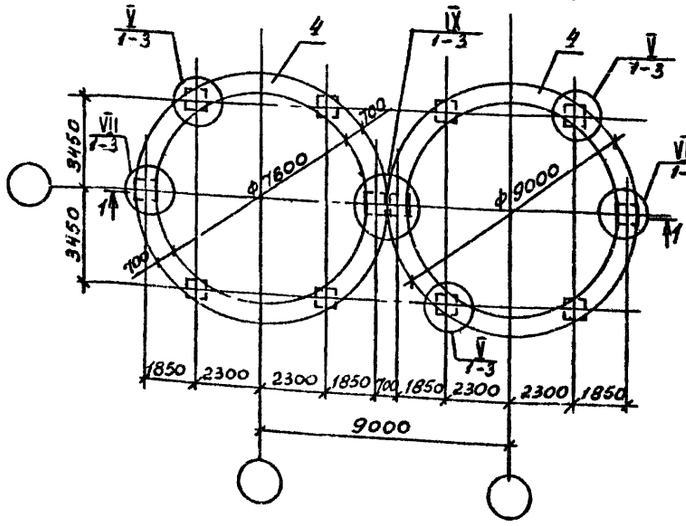
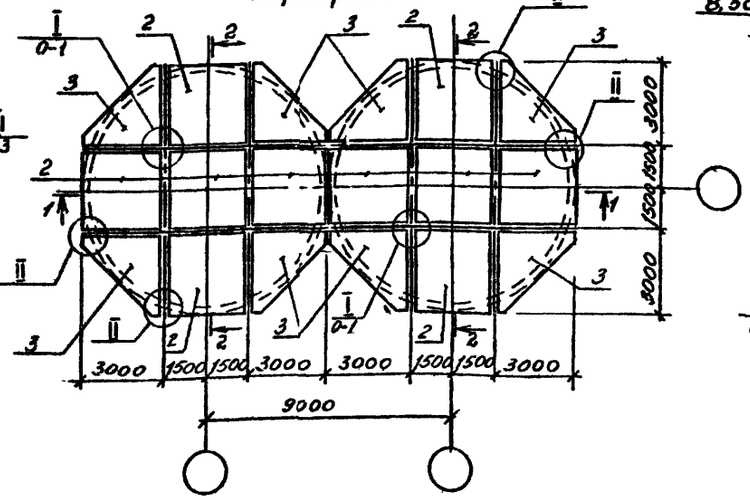
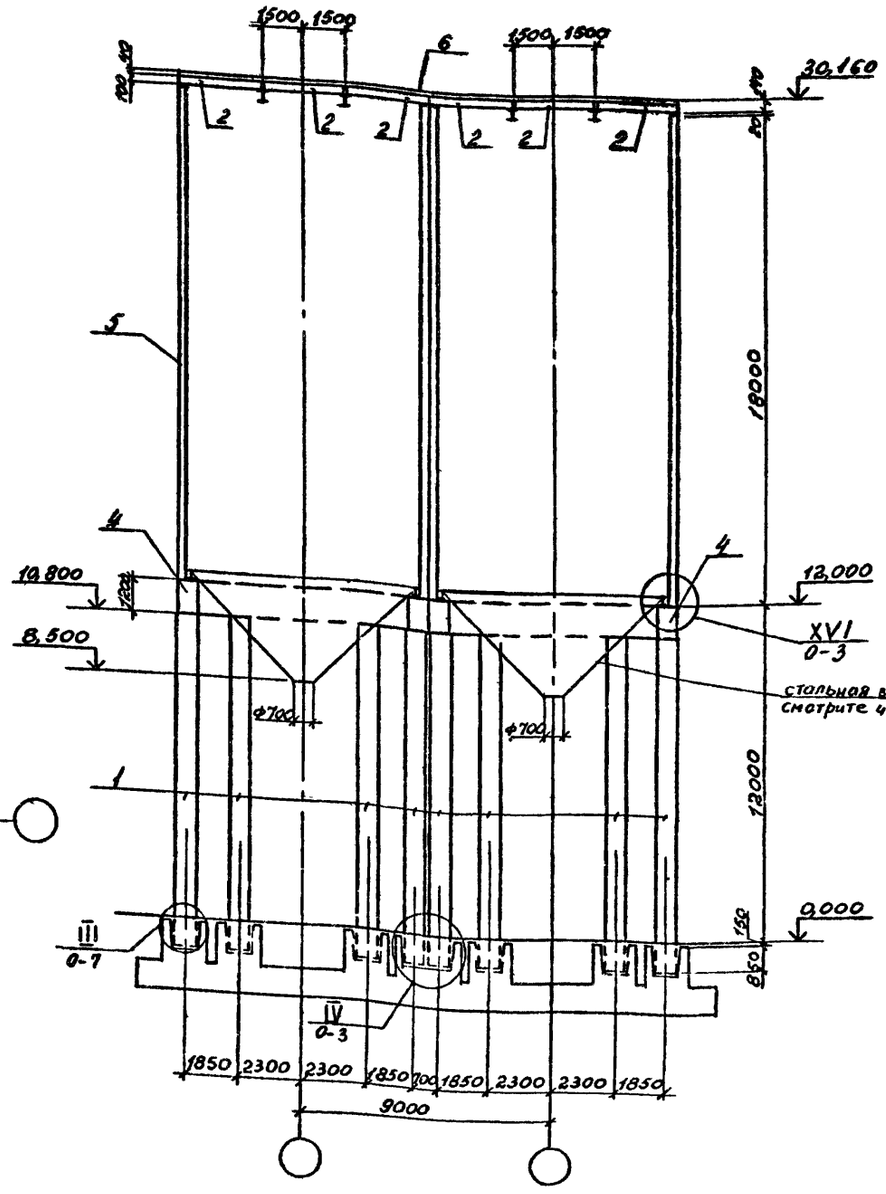


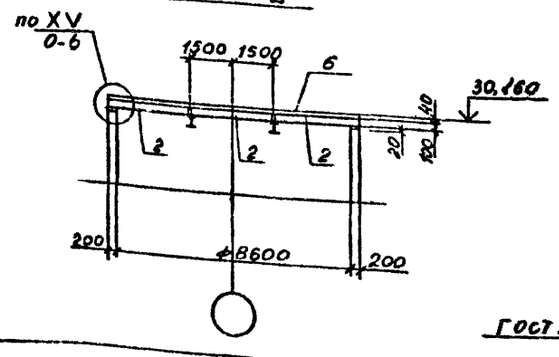
Схема расположения надсилосного перекрытия

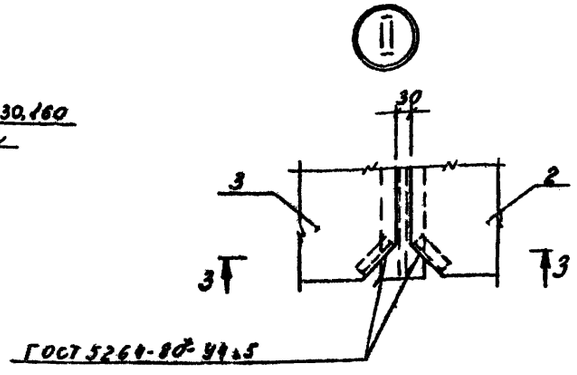


1 — 1

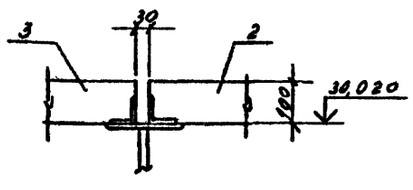


2 — 2





3 — 3



ГОСТ 5264-80 У4.5

Данный лист рассматривать совместно с документами 3,6
В ссылках на документ, где расположен узел, условно опущено обозначение серии.

Нач отд.	Язловицкий		
Н контр.	Шабанова		
Зав гр.	Шабанова		
Вед.инж.	Суханова		
Инженер	Пасековская		
Инженер	Буряйина		

3.012.1-5.0-2

Силосный корпус
2-9-108-180
Схемы расположения элементов

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ГОССТРОЙ СССР
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ

24626-01 11

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Схема расположения колонн

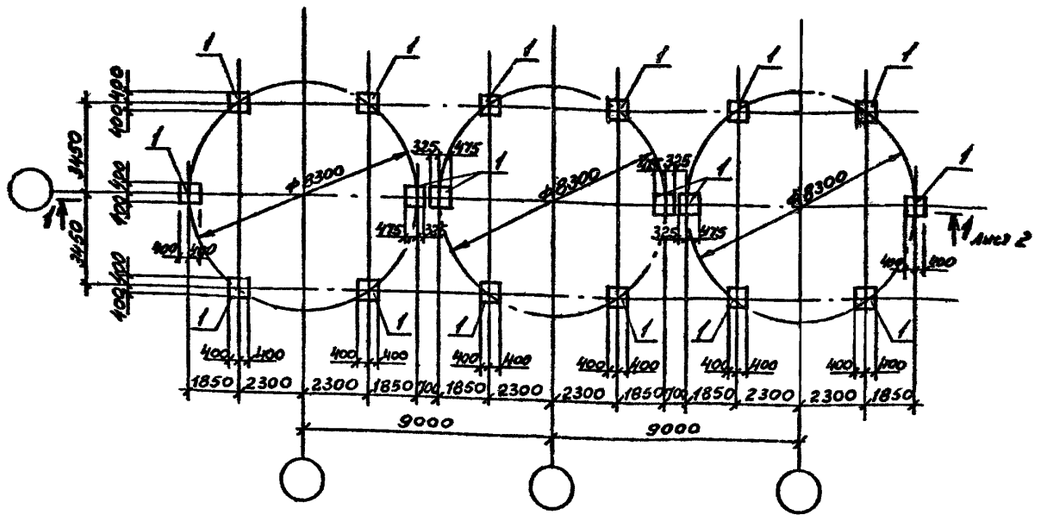


Схема расположения балок днища

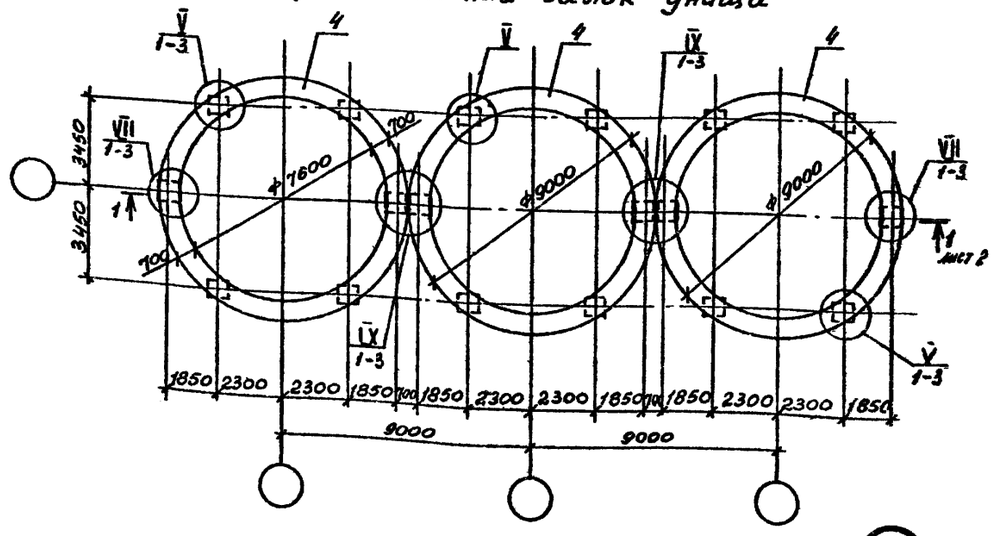


Схема расположения стен силоса

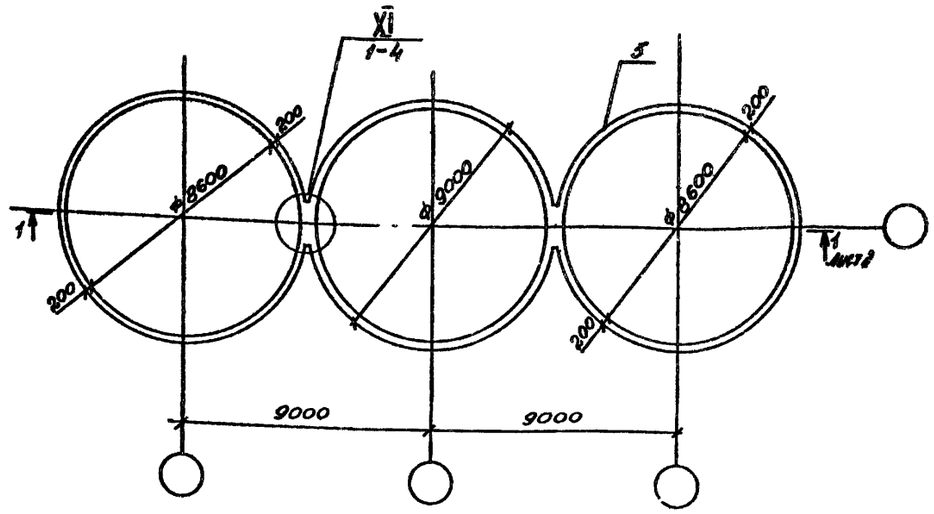
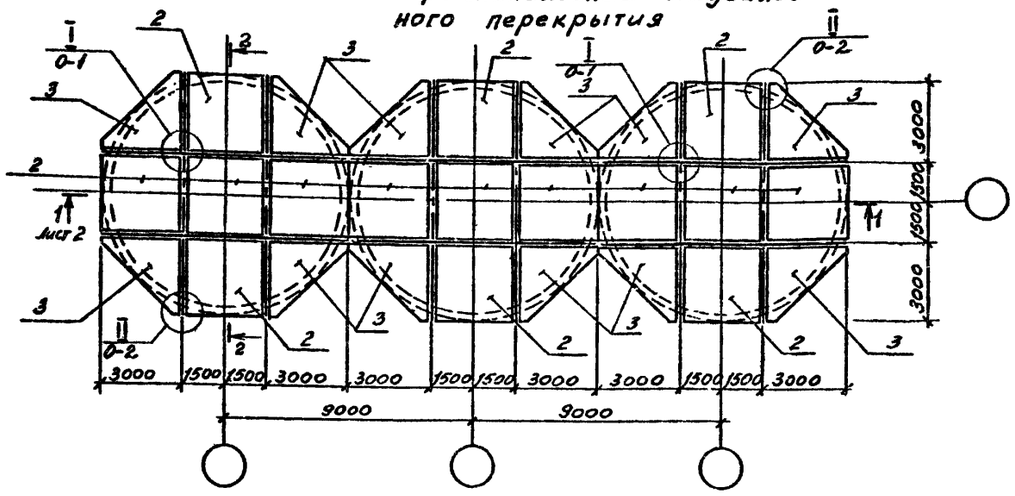
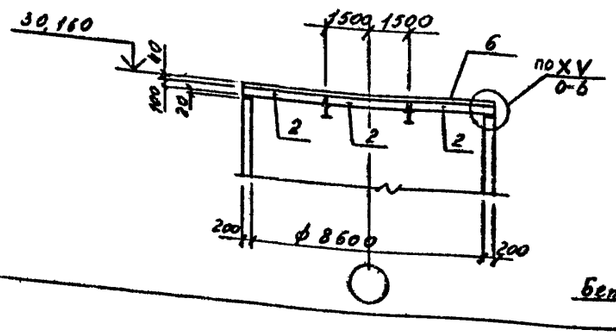


Схема расположения надсилосного перекрытия

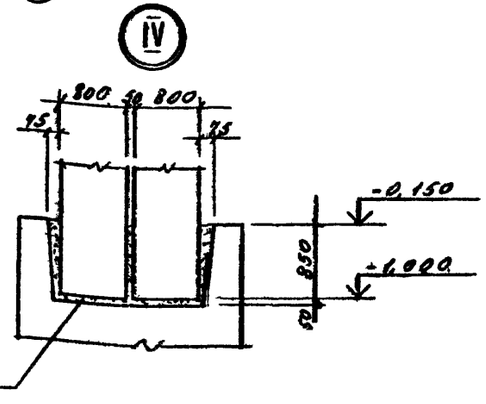


Данный лист рассматривать совместно с документом 6. В ссылках на документ, где расположен узел, условно опущено обозначение серии.

2 — 2



IV



Нач отд	Язовицкий		
Н контр	Шабанова		
Зав гр	Шабанова		
Вед инж	Суханова		
Инженер	Пасеовская		
Инженер	Бурянина		

3.012.1-5.0-3

Силосный корпус 3-9-108-180

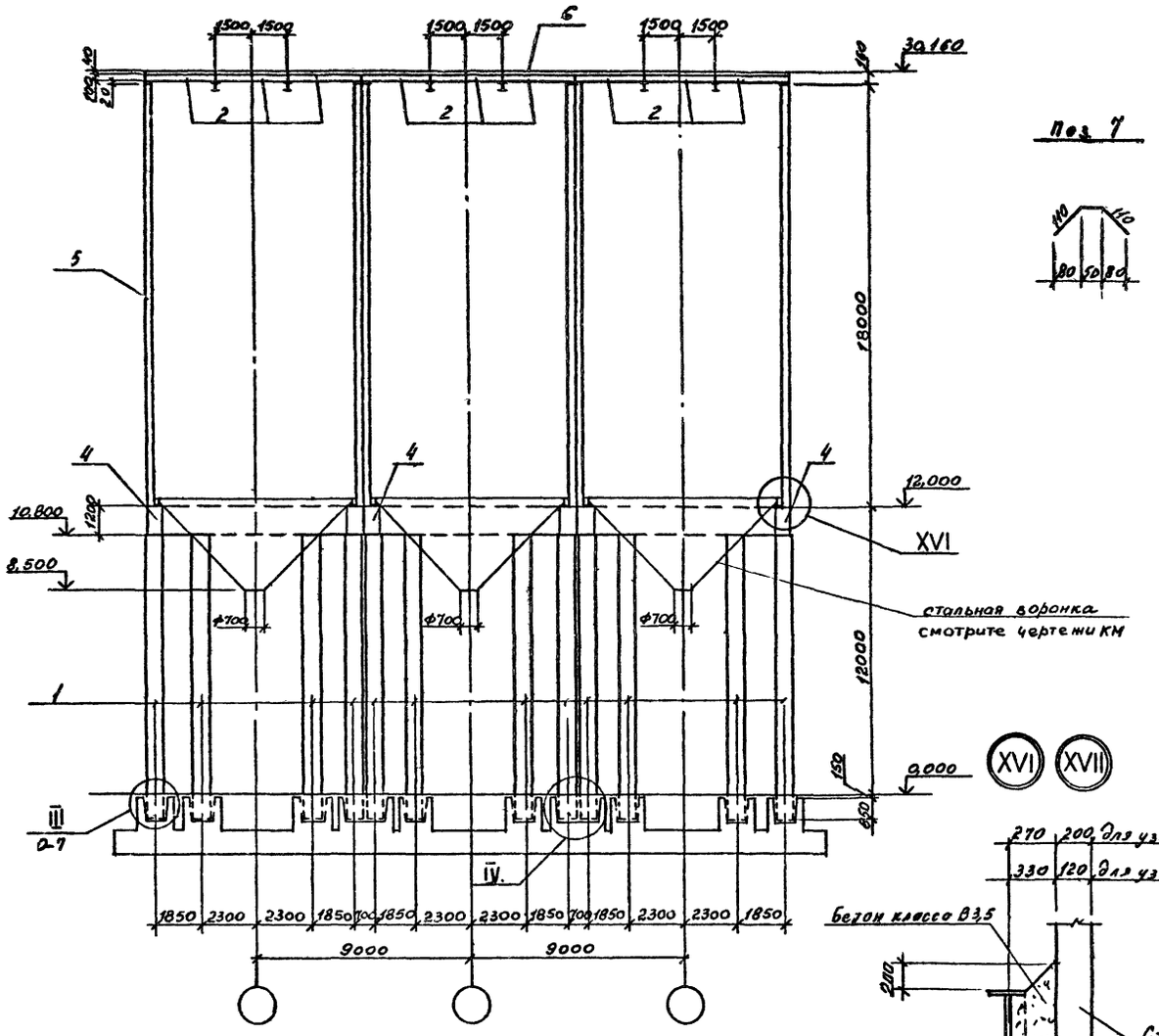
Схемы расположения элементов

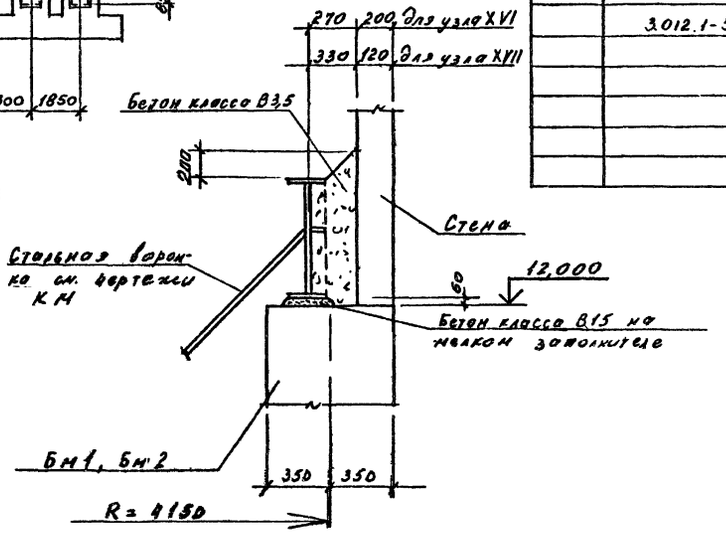
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ГОССТРОЙ СССР
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ

24626-01 12

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №





Обозначение	Марка
3.012.1-5.0-1	1-9-108-180
-2	2-9-108-180
-3	3-9-108-180

Спецификация элементов к схемам расположения элементов силосных корпусов

Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол 0-1	Кол 0-2	Кол 0-3		Масса ед.,кг	Примечание
		Сборные железобетонные конструкции						
		Колонны						
1	3.012.1-5.2-1	К 118-1	6				18875	
1	-1	К 118-2		12			18875	
1	-1	К 118-3			18		18875	
		Плиты						
2	-3	П1	5	10	15		2200	
3	-4	П2	4	8	12		1130	
		Монолитные железобетонные конструкции						
4	3.012.1-5.1-1	Балка Бм1	1	2	3			
		Стены						
5	3012.1-5.1-4	См1	1					
5	-4	См2		1				
5	-4	См3			1			
		Набетонки						
6	3.012.1-5.1-5	АС1	1					
6	-5	АС2		1				
6	-5	АС3			1			
7		ФВАЙ ГОСТ 5781-82 l=270	48	96	144		0,11	
	3.012.1-5.1-3	Узел V	4	8	12			
	-3	Узел VII	2	2	2			
	-3	Узел IX		1	2			
		Бетон класса В15	0,3	0,6	0,9			м³

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

3.012.1-5.0-3 | Лист 2

24626-01 13

Схема расположения колонн

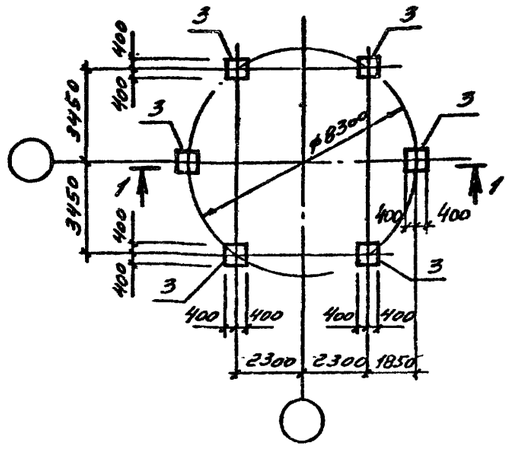


Схема расположения стен силоса

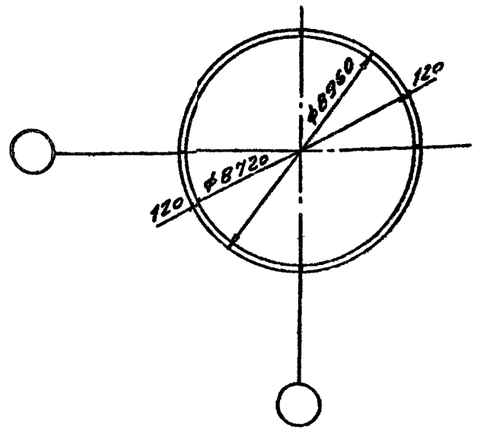


Схема расположения балки эпицца

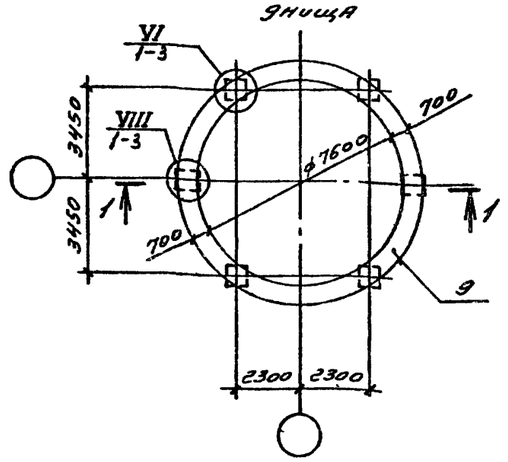


Схема расположения стеновых колец (ряд 15) и балок надсилосного перекрытия

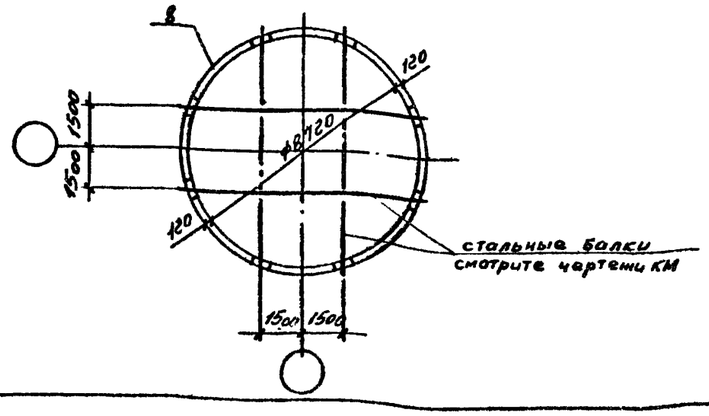
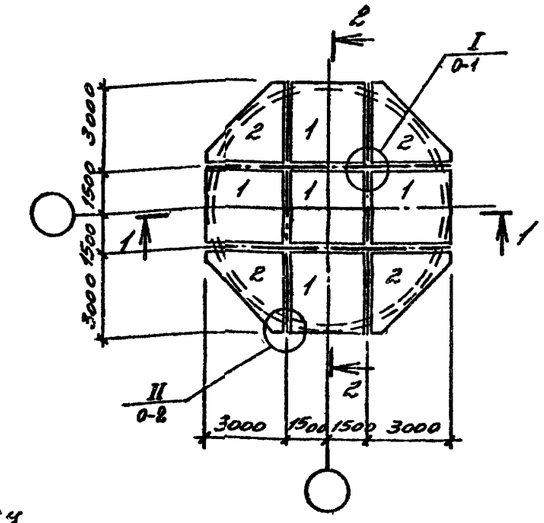
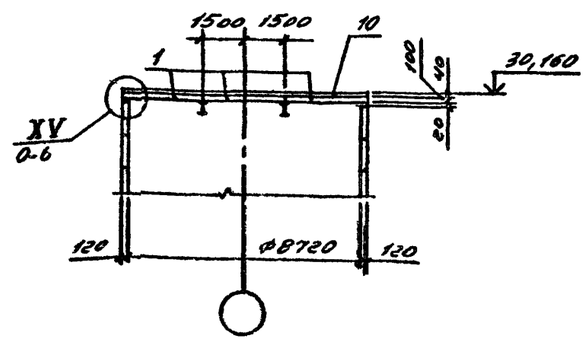


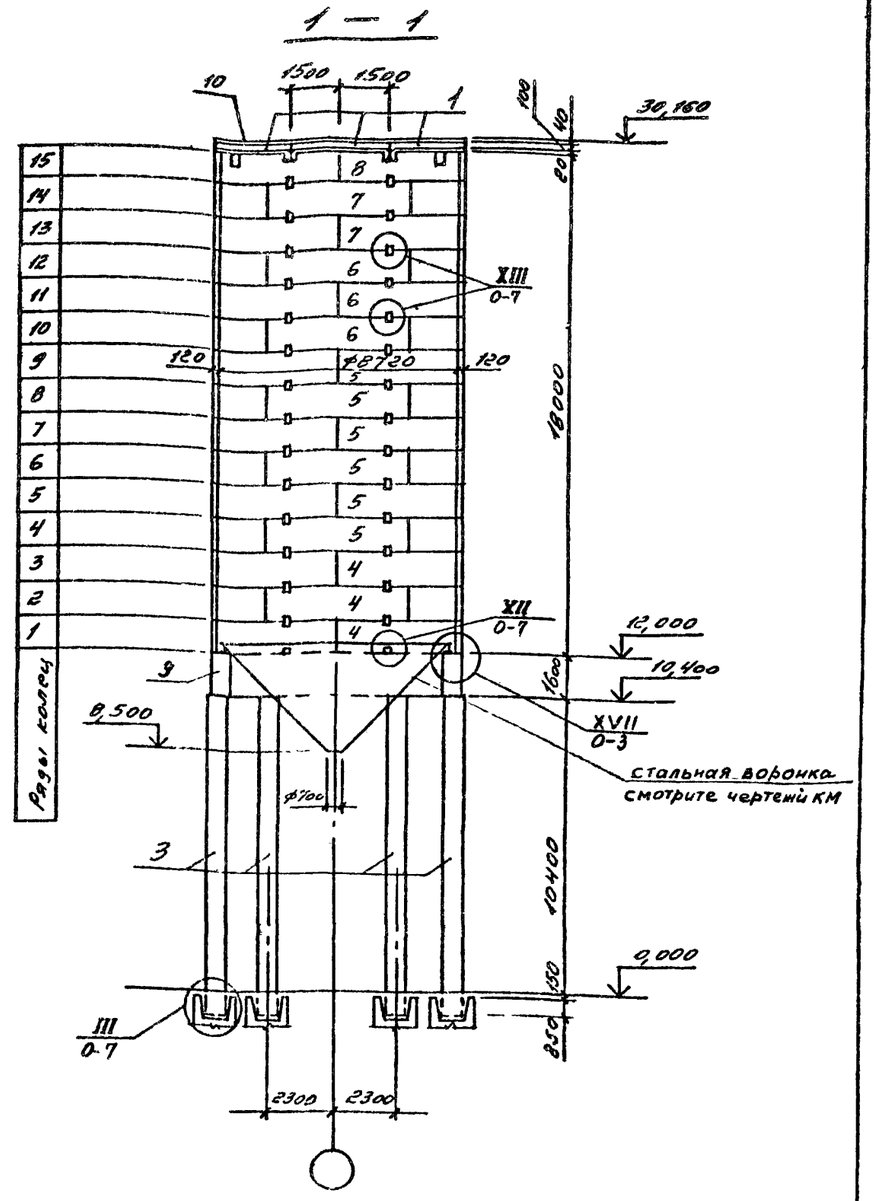
Схема расположения надсилосного перекрытия



2 — 2



1 — 1



Данный лист рассматривать совместно с документами 6, 7
В ссылках на документ, где расположен узел, условно опущено обозначение серии

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Нач. отд.	Языковицкий		
Н. контр.	Шабанова		
Зав. гр.	Шабанова		
Вед. инж.	Сухарева		
Инженер	Пасекевская		
Инженер	Фоменко		

3.012.1-5.0-4

Силосный корпус 1-9-104-180
Схемы расположения элементов

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ГОССТРОЙ СССР
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ

24626-01 14

Схема расположения колонн

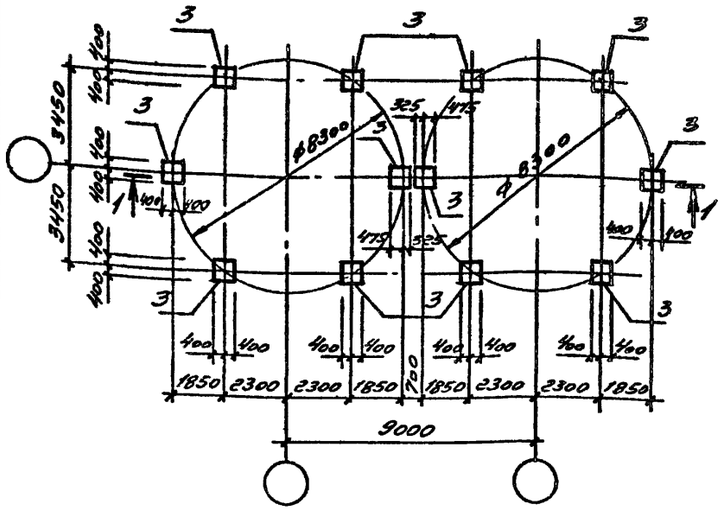


Схема расположения стеновых колец (ряд 15) и балок надсилосного перекрытия

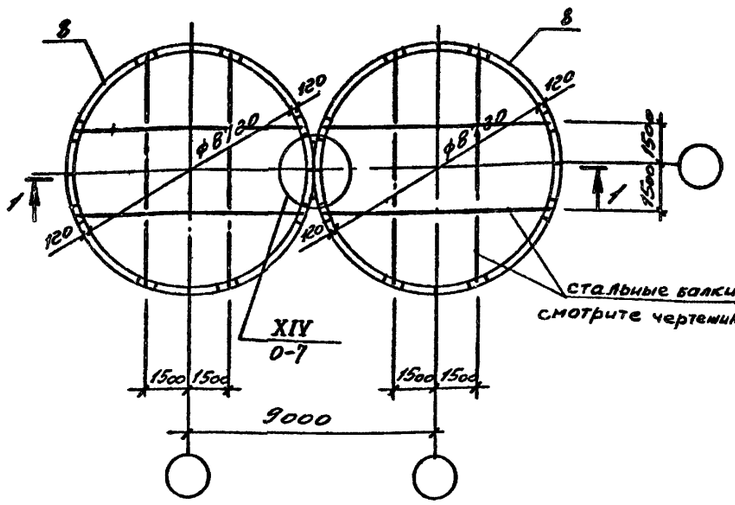


Схема расположения балок днища

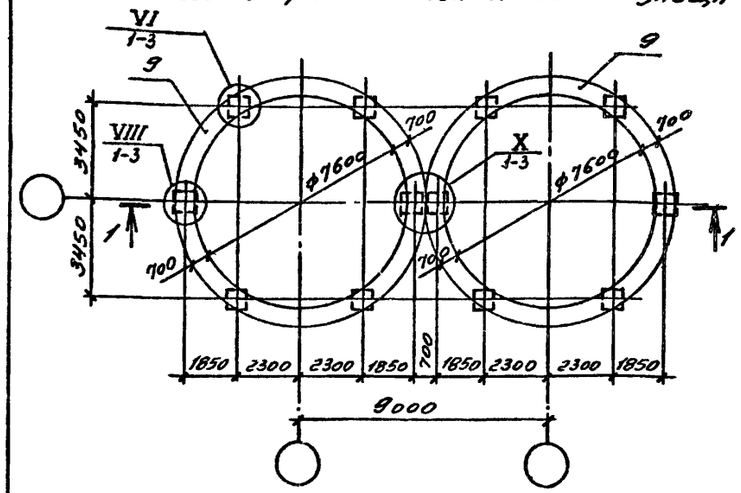


Схема расположения надсилосного перекрытия

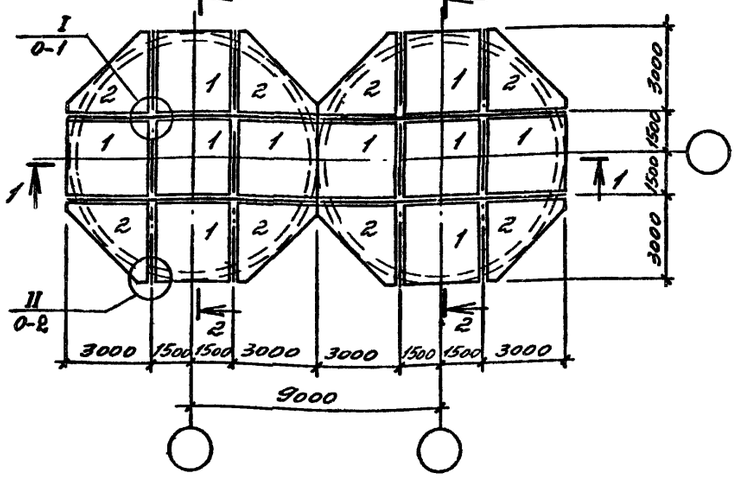
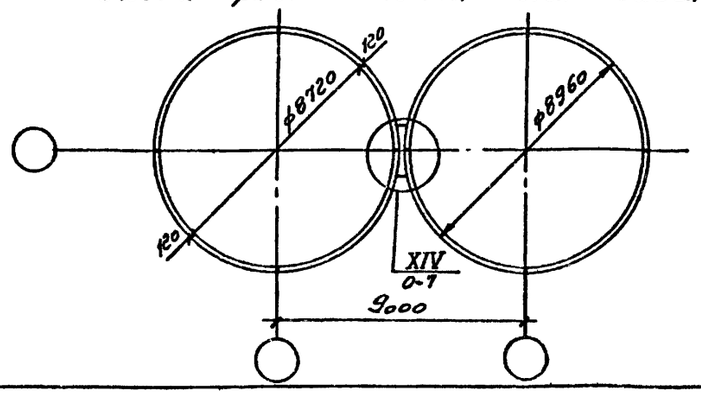
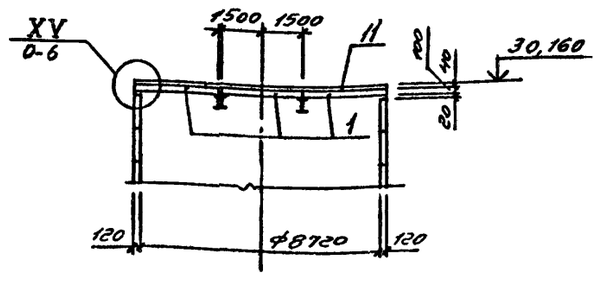


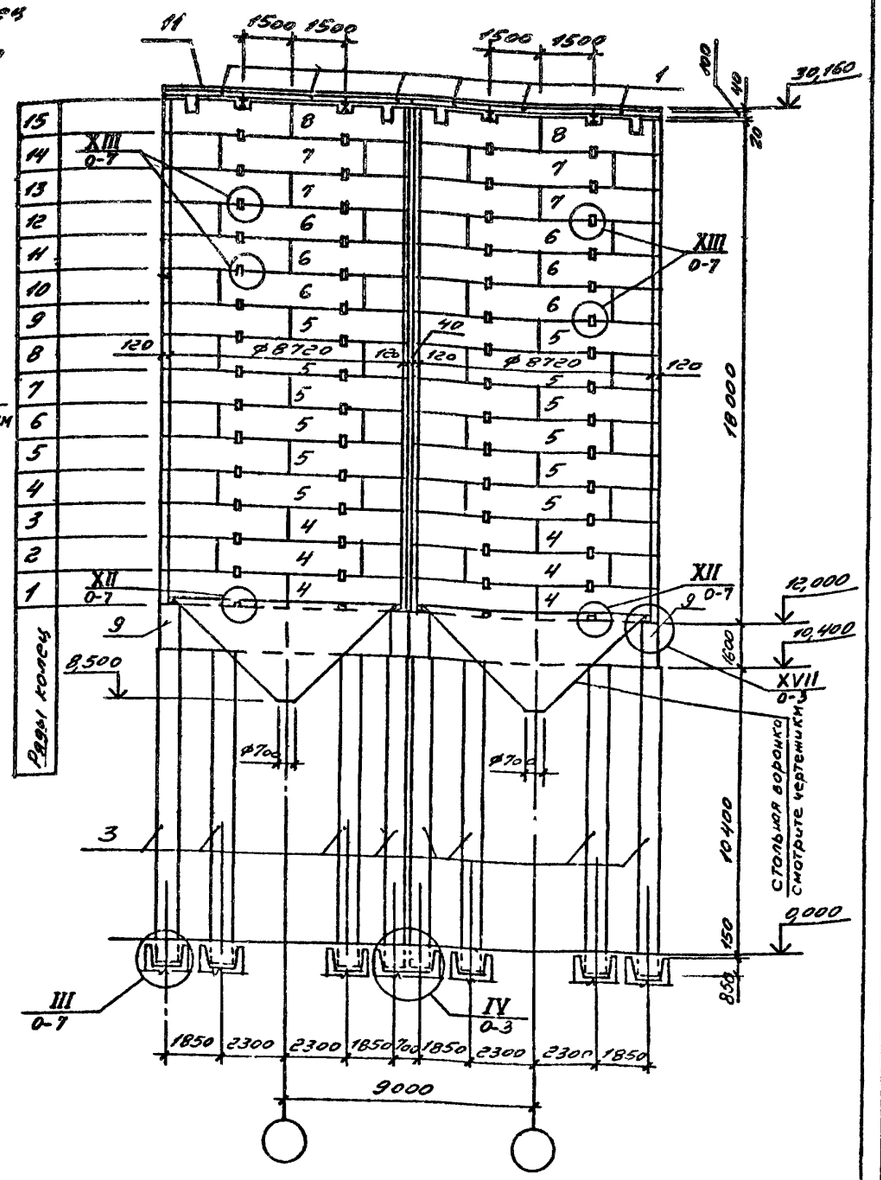
Схема расположения стен силоса



2 — 2



1 — 1



Данный лист рассматривать совместно с документами 6, 7 в ссылках на документ, где расположен узел, условно опущено обозначение серии.

Нач отд	Язвовицкий			3.0121-5.0-5
Н контр	Шабанова			Силосный корпус 2-9-104-180 Схемы расположения элементов
Зав гр	Шабанова			Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Вед инж	Суханова			ГОССТРОЙ СССР ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ
Инженер	Лисковская			
Инженер	Фоменко			

24626-01 15

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

Схема расположения колонн

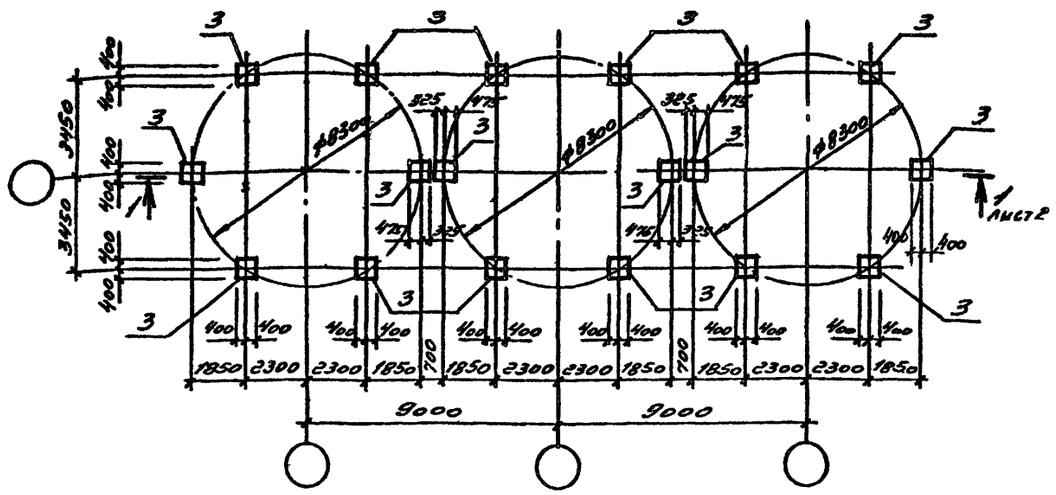


Схема расположения стен силоса

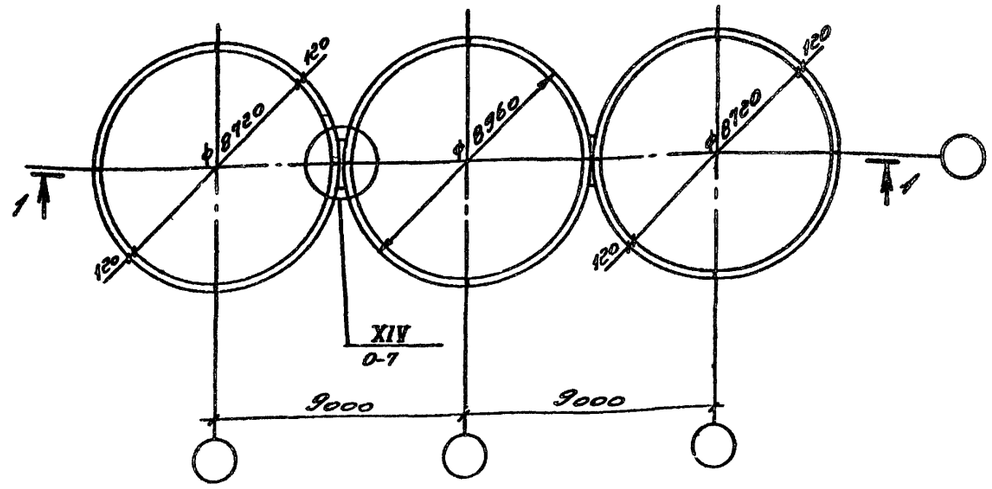


Схема расположения балок-перекрытия

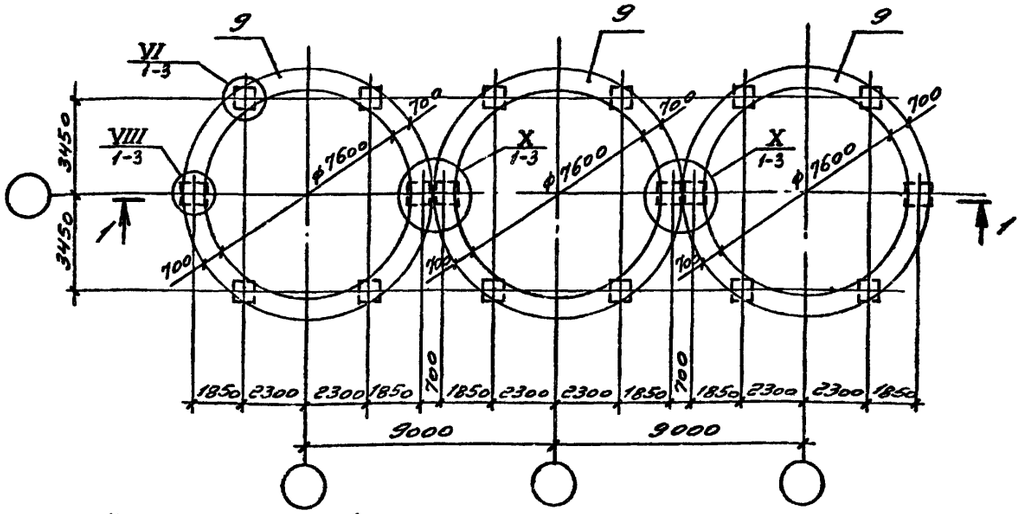
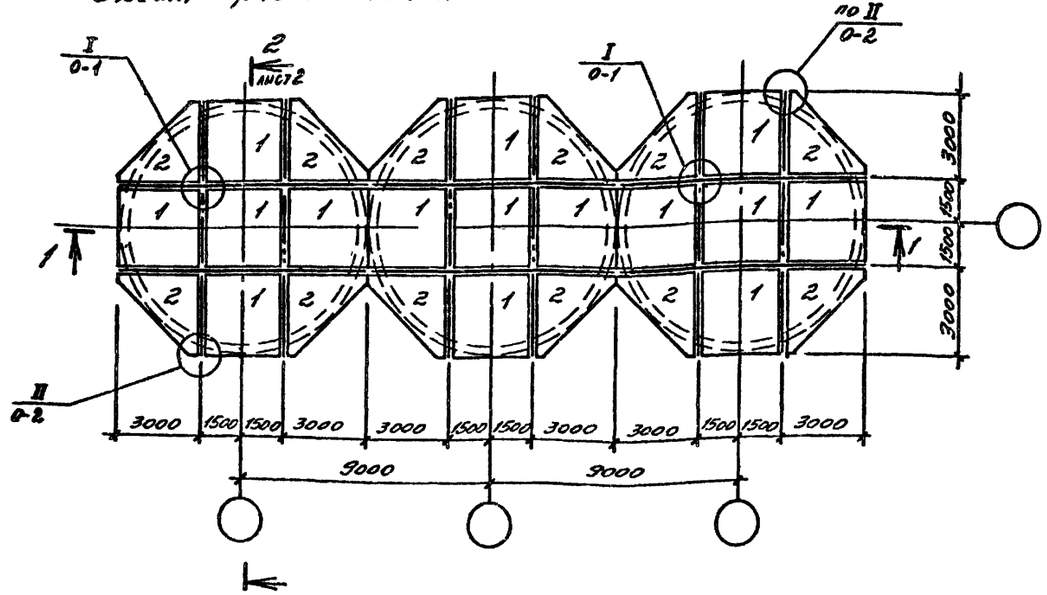
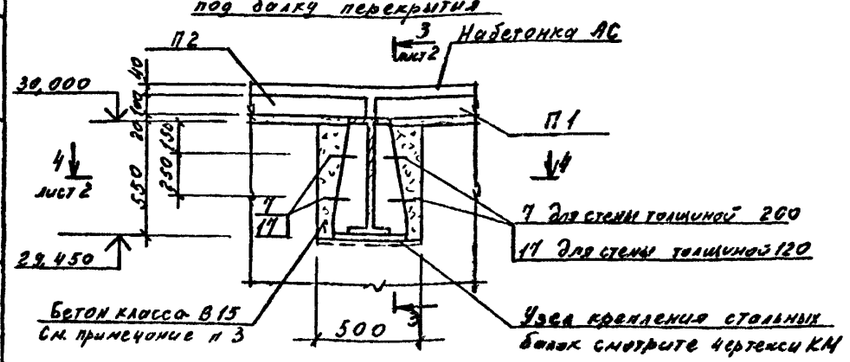


Схема расположения надсилосного перекрытия



Узел заделки отверстия под балку перекрытия



1. Данный лист рассматривать совместно с документом 7.
2. В ссылках на документ, где расположен узел, условно опущено обозначение серии.
3. После приварки балок к закладным деталям стен поверхности железобетонных стен очистить от грязи, пыли и цементной пленки, промыть водой, а затем отверстие забетонировать

Нач отд	Язловицкий		
Н контр	Шабанова		
Зав гр	Шабанова		
Вед инж	Суханова		
Инженер	Лисьовская		
Инженер	Фоменко		

3.012.1-5.0-6

Силосный корпус 3-9-104-180
Схемы расположения элементов

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ГОССТРОЙ СССР ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

24626-01 16

1 — 1

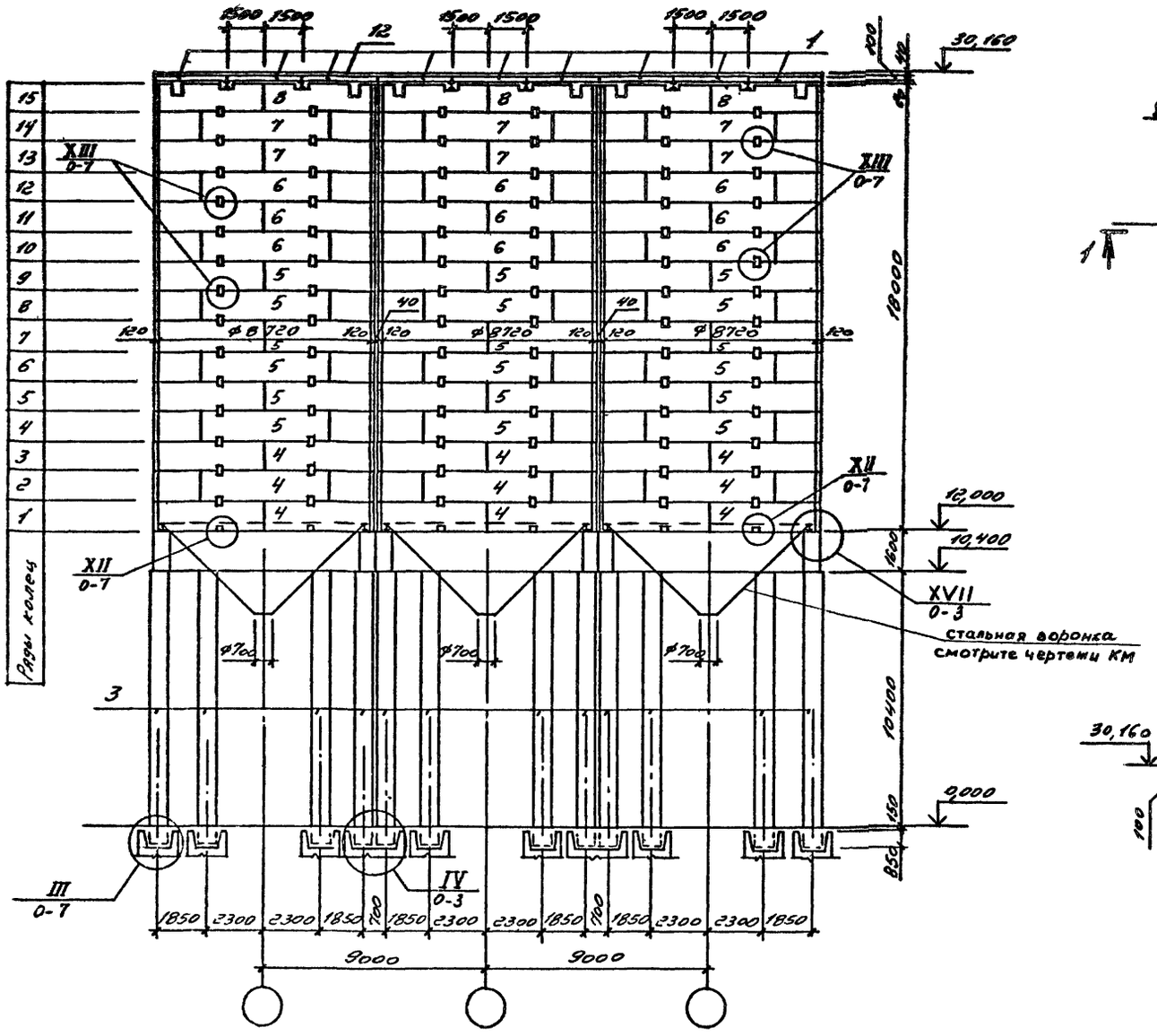
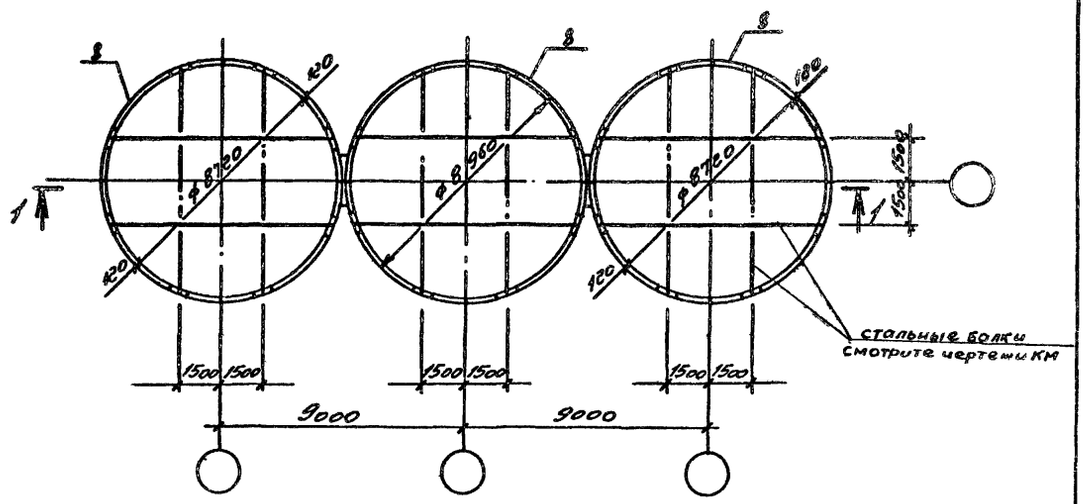
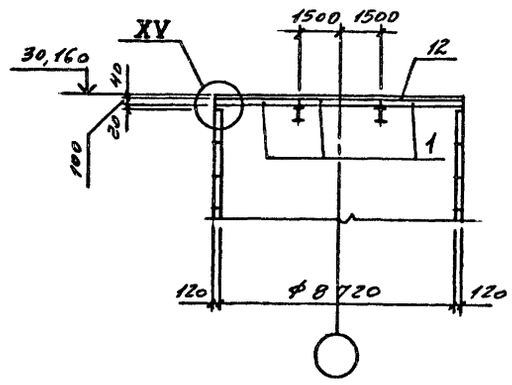
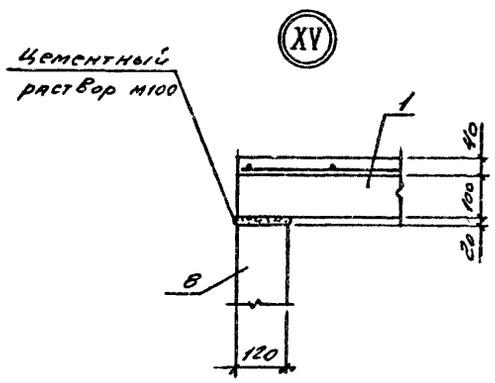


Схема расположения стеновых колец (ряд 15) и балок надсилосного перекрытия

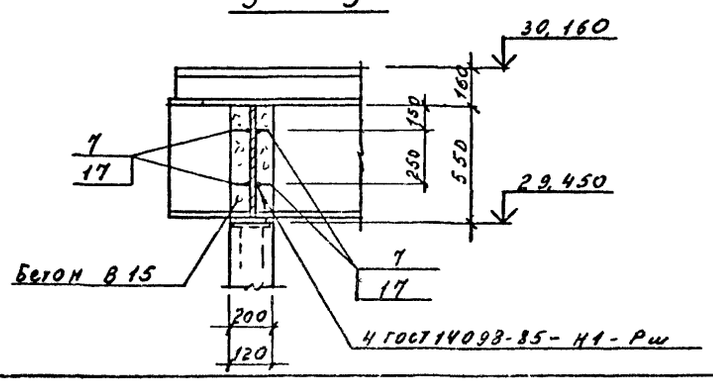


2 — 2

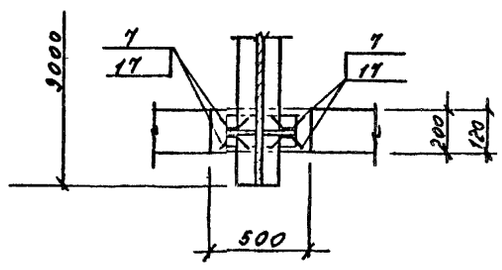




3 — 3



4 — 4

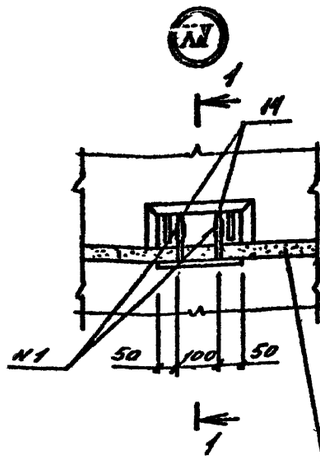


Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

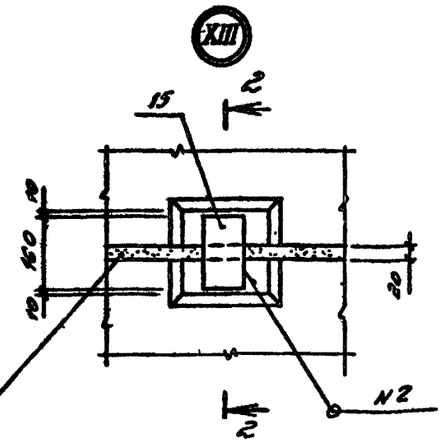
3.012.1-30-6

Лист 2

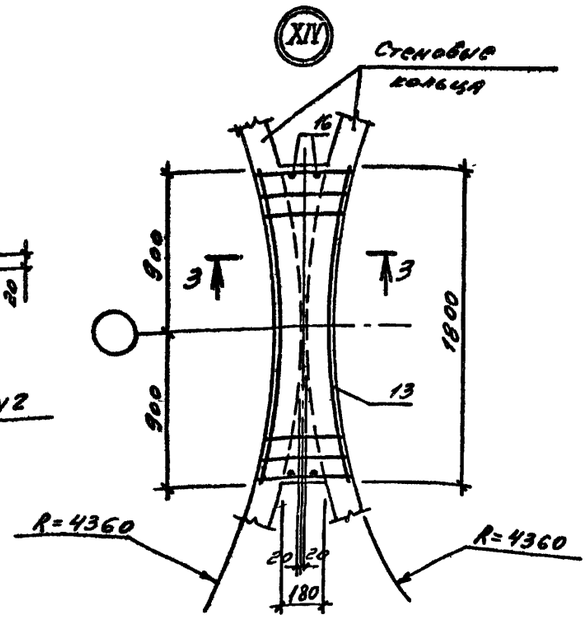
24626-01 17



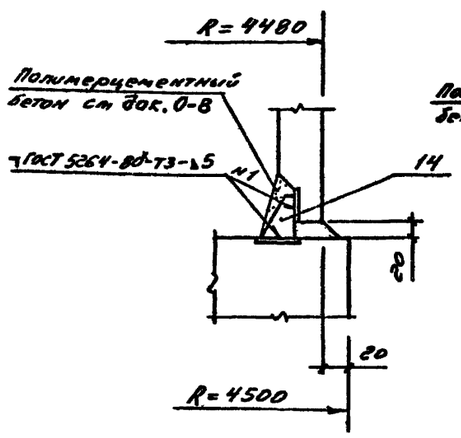
1 — 1

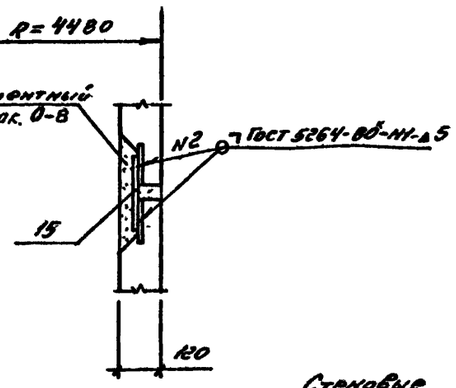


2 — 2

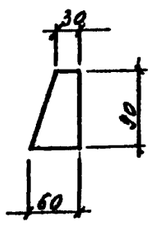


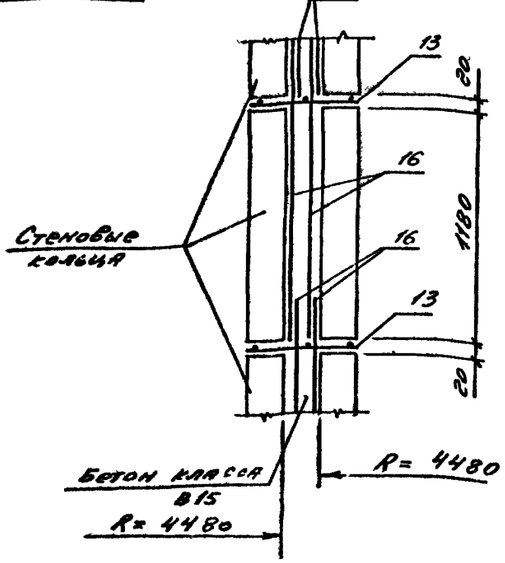
3 — 3

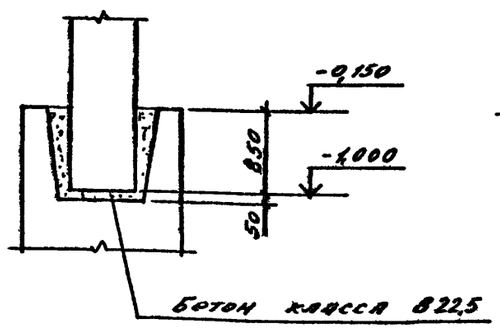




Поз. 14







Обозначение	Марка
3.012.1-5.0-4	1-9-104-180
-5	2-9-104-180
-6	3-9-104-180

Поз. 17



Спецификация элементов к схемам расположения элементов силосных корпусов

Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол. 0-4	0-5	0-6		Масса ед. кг	Примечание
		Сборные железобетонные конструкции						
		Плиты						
1	3.012.1-5.2-3	П1	5	10	15		2200	
2	-4	П2	4	8	12		1130	
		Колонны						
3	-2	К114-1	6				18250	
	-2	К114-2		12			18250	
	-2	К114-3			18		18250	
		Кольца стеновые						
4	3.012.1-5.0-8	КС9-1	3	6	9		9800	
5	-8	КС9-2	6	12	18		9800	
6	-8	КС9-3	3	6	9		9800	
7	-8	КС9-4	2	4	6		9800	
8	-8	КС9-5	1	2	3		9320	
		Монолитные железобетонные конструкции						
9	3.012.1-5.1-2	Балка Бм2	1	2	3			
		Набетонки						
10	3.012.1-5.1-5	АС1	1					
11	-5	АС2		1				
12	-5	АС3			1			
13	-12	Сетка С45		14	28		2,13	
		Лист ГОСТ 19903-74* С235 ГОСТ 27772-88						
14		В×60×90	16	32	48		0,34	
15		В×100×160	112	224	336		1,0	
16		ф10 AII ГОСТ 5781-82 ℓ=1700		60	120		1,05	
17		ф8 AI ГОСТ 5781-82 ℓ=190	48	96	144		0,08	
		Бетон класса В15	1,21	2,92	5,63			м³
	3.012.1-5.1-3	Узлы VI	4	8	12			
	-3	VIII	2	2	2			
	-3	X		1	2			

Нач. отд	Язловицкий		3.012.1-5.0-7
Н. контр	Шабанова		
Зав. гр	Шабанова		Узлы. Спецификация к схемам расположения элементов силосных корпусов
Вед. инж.	Суханова		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Инженер	Пасековская		ГОССТРОЙ СССР ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОИПРОЕКТ
Инженер	Фоменко		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Рис. 1

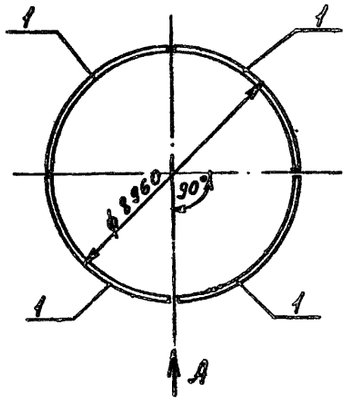
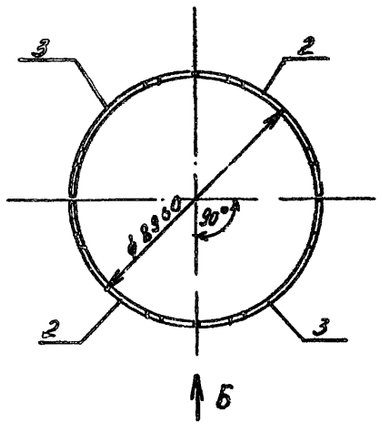
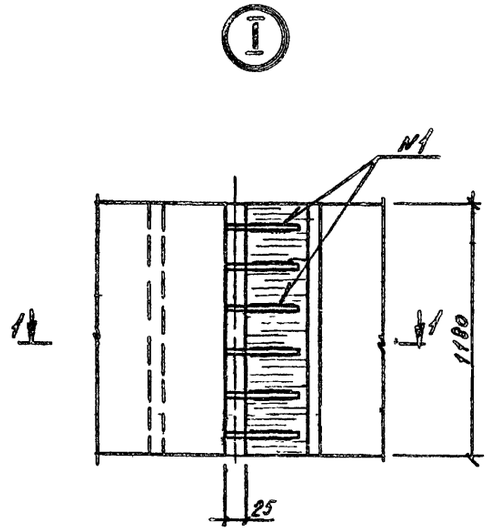


Рис. 2

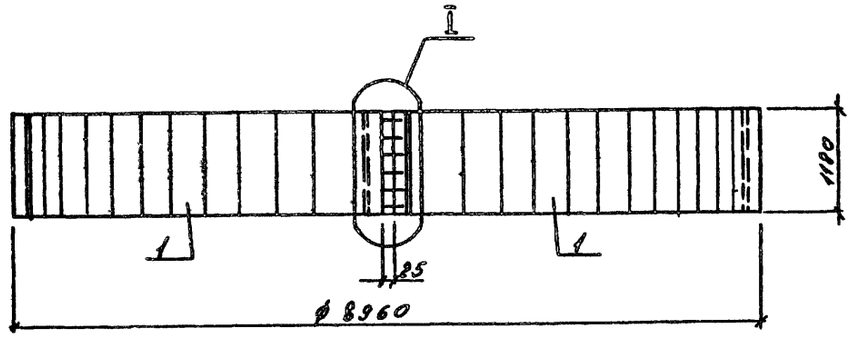




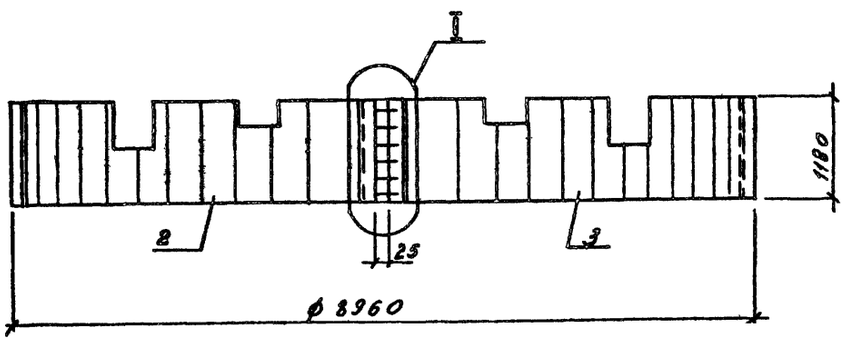
Поз.	Наименование	Кол. на 3.012.1-50-8					Обозначение документа
		—	01	02	03	04	
	Стенки силоса						
1	1Ст 12.70	4					3.012.1-52-6
1	1Ст 12.70-1		4				-6
1	1Ст 12.70-2			4			-6
1	1Ст 12.70-3				4		-6
2	2Ст 12.70					2	-6
3	3Ст 12.70					2	-6
4	Мелкозернистый полимер-цементный бетон, м³	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	
	Масса кольца, т	9,8	9,8	9,8	9,8	9,32	

Обозначение	Марка	Рис.
3.012.1-50-8	КС9-1	1
-01	КС9-2	1
-02	КС9-3	1
-03	КС9-4	1
-04	КС9-5	2

Вид А



Вид Б



1 — 1

№1 – ГОСТ 14098-85-Н1-Рш

Стыки сборных элементов стен при укрупнительной сборке их в кольца выполняются в следующем порядке:

а) торцевые участки стеновых элементов должны быть очищены от грязи и масел и просушены;

б) выпуски горизонтальной арматуры приварить к соответствующим стальным деталям, предусмотренным в соединяемых элементах;

в) стыки заделать мелкозернистым полимерцементным бетоном с тщательным уплотнением.

Температура полимерцементного бетона во время его укладки и последующего твердения должна быть не ниже 10°С.

Опалубка стыков для облегчения ее снятия должна быть облицована полиэтиленовыми листами.

Состав полимерцементного бетона: 1) эпоксидная смола ЭД-5 – 100 в.ч.; 2) пластификатор дибутилфталат – 20 в.ч.; 3) отвердитель полиэтиленполиамин – 10 в.ч.; 4) кварцевый песок – 300 в.ч.; 5) портландцемент класса В22,5 – 100 в.ч.

Технология приготовления смеси и техника безопасности должны быть выдержаны в соответствии с инструкцией СН525-80.

Составляющие полимерцементного бетона должны соответствовать требованиям: эпоксидная смола ЭД-5 – ГОСТ 10587-84, пластификатор дибутилфталат – ГОСТ 8728-88 , отвердитель полиэтиленполиамин – ТУ 602-594-70.

Нач отд	Яловицкий		
Н контр	Шабанова		
Зав гр	Шабанова		
Вед инж	Суханова		
Инженер	Пасековская		
Инженер	Еуречина		

3.012.1-50-8

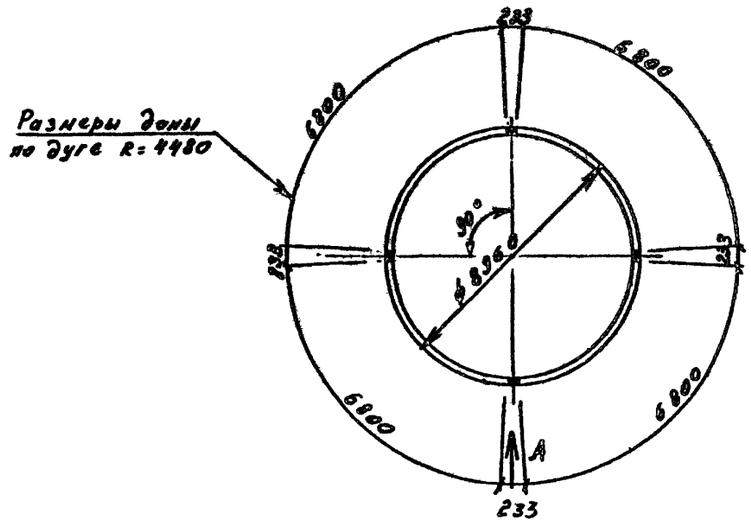
Кольца стеновые КС9-1 ... КС9-5

Стадия	Лист	Листов
Р		1

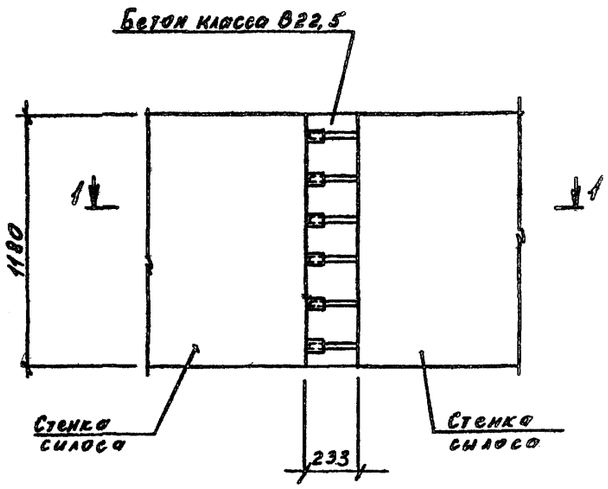
ГОССТРОЙ СССР ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

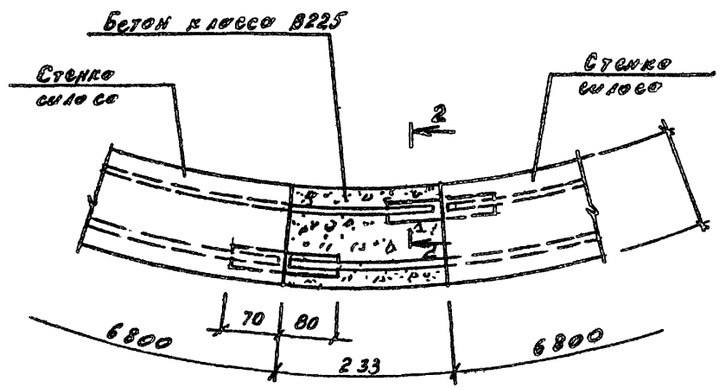
Стеновое кольцо

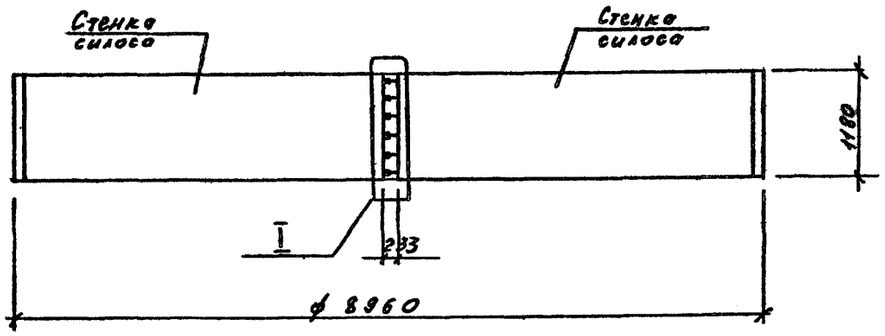


Вид А

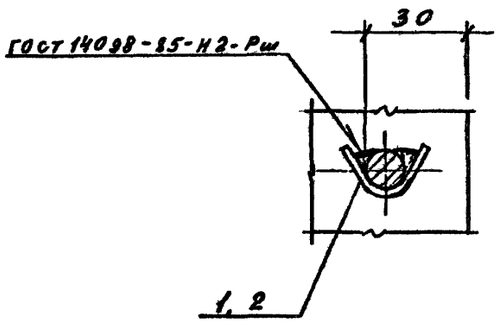


1 — 1

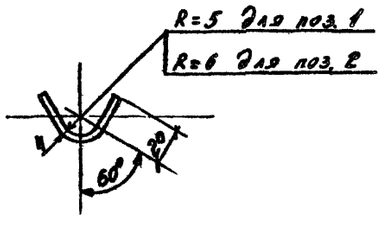




2 — 2



Поз. 1, 2



Данный документ разработан как усовершенствование стыка рабочей арматуры стен при сборке их в кольцо.

При использовании данного стыка в сетках сборных элементов стен необходимо стальные полосы δ=5мм, предназначенные для стыка, заменить на лотковые накладки, приваренные к каждому горизонтальному стержню с одной стороны сетки.

Данный стык дает экономию металла на один стык 7,7кг, что составляет 55,1%

Нач отд	Язловицкий			3.012.1-5.0 -9	
Н контр.	Шабанова				
Зав гр	Шабанова			Стеновое кольцо со стыком стенок силоса посредством лотковой накладки	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Вед инж.	Суханова				
Инженер	Пасековская				ГОССТРОЙ СССР ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ
Инженер	Буранина				

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

gost.e-ecolog.ru