

Project Number /Номер проекта P-3284

Project Name / Название проекта

**Moscow NW 700**

Issued by / Выпущено

**Hitachi Zosen Inova AG**

Hardturmstrasse 127

P.O. Box 680

8037 Zurich, Switzerland / Цюрих, Швейцария

[www.hz-inova.com](http://www.hz-inova.com)

Tel. +41 (0)44 277 11 11

Fax +41 (0)44 277 13 13

**Hitachi Zosen**  
**INOVA**



**Project Address:** Moscow region / Адрес проекта: Московская область

**ООО «АГК – 1»**

**Customer: / Заказчик:**

ALTERNATIVE GENERATING COMPANY – 1, LLC

Building 5, entrance 2, 4th floor, business center "Riga Land", 26  
km of Baltiya road, Moscow region, Krasnogorsk district, 143421 /

Rev. Версия	Author Автор (Name, Date, Signature) (ФИО, Дата, Подпись)	Reviewer Рецензент (Name, Date, Signature) (ФИО, Дата, Подпись)	Approver Утверждающий (Name, Date, Signature) (ФИО, Дата, Подпись)	Short description of change Краткое описание изменений
0.0	Bianco Sabbatini 27.02.2017			First Issue / Первый выпуск
1.0				
2.0				
3.0				

Doc.Type Тип док-та	TII	HZI Doc No _ Rev HZI № док _ версия	50060385-0.0
Contractor Исполнитель	HZI	<b>TII Steel Structure, Platforms, Stairs, Railings / TII</b> <b>Стальная конструкция, площадки, лестницы,</b> <b>ограждения</b>	

## Table of Content / Содержание

<b>1. General / Общие положения</b>	<b>4</b>
1.1. Purpose / Цель документа	4
1.2. Scope / Область применения	4
1.3. Definitions and abbreviations / Определения и сокращения	4
1.4. Further applicable documents / Другие применяемые документы	5
1.4.1 Documents of HZI / Документы компании HZI	5
1.4.2 Regulations, standards and guidelines / Регламенты, стандарты и руководства	5
1.5. Documents with execution examples / Документы с образцами исполнения	7
<b>2. Requirements for general structural steel engineering / Требования к общему проектированию металлоконструкций</b>	<b>8</b>
2.1. Construction / Конструкция	8
2.2. General conditions for lifting units / Общие условия для подъёмных устройств	10
On assembly drawings the connectors to use are exactly to specify for each connection.	11
<b>2.3. Connectors / Соединительные детали</b>	<b>12</b>
Connectors (bolts, nuts, washers, retaining rings, locking washers, thread rods, anchors, wall-plugs etc.) are to be provided as follows:	12
Соединительные детали (болты, гайки, шайбы, стопорные кольца, контршайбы, резьбовые стержни, анкеры, штепсельные втулки и т. д.) должны быть предоставлены следующим образом:	12
Corrosive category "C1", "C2", "C3", "C4": Steel, hot-dip galvanised acc. "Corrosion protection" ..	12
Категории антикоррозионной защиты «С1», «С2», «С3», «С4»: Сталь, горячеоцинкованная, в соответствии с "Защитой от коррозии"	12
2.4. Clamp fasteners / Зажимные крепежные детали	14
2.5. Anchors / Анкеры	14
2.6. Earthing, equipotential bonding / Заземление, выравнивание потенциалов	15
<b>3. Requirements for platforms, stairs, railings and ladders / Требования к площадкам, лестницам, ограждениям и стремянкам</b>	<b>17</b>
3.1. General / Общие положения	17
<b>3.2. Platforms and walkways / Площадки и пешеходные мостики</b>	<b>18</b>
<b>3.3. Stairs and stair heads / Лестницы и верхние площадки</b>	<b>19</b>
<b>3.4. Escape routes / Маршруты эвакуации</b>	<b>20</b>
3.5. Operating and maintenance routes / Маршруты эксплуатации и обслуживания	21
3.6. Gratings and walk-on sheet metal covers / Решетчатые настилы и покрытия из листового металла, допускающие перемещение	22
3.6.1 Gratings in general / Решетчатые настилы в целом	22
3.6.2 Gratings for stairs / Решетчатые настилы для лестниц	24
3.6.3 Sheet metal covers / Покрытия из листового металла	24
3.6.4 Safedek flooring / Напольные покрытия "Safedek"	25
3.6.5 Bridging of gaps / Заполнение промежутков	26
3.7. Railings and other guard rails / Перила и другие ограждения	26
3.8. Ladders / Лестницы	28
<b>4. Maintenance devices / Обслуживающие механизмы</b>	<b>30</b>

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

4.1. Maintenance beams / Ремонтные балки .....	30
4.2. Maintenance cranes / Краны техобслуживания .....	31
5. Quality assurance / Обеспечение качества .....	32
5.1. General / Общие положения.....	32
5.2. Welding works / Сварочные работы .....	32
6. Annex / Приложение .....	33
6.1. Execution steel structure / Исполнение металлоконструкции .....	33
6.2. Type of grating and clamps / Тип решетчатого настила и хомуты .....	33
6.3. Safedek flooring / Напольный настил "Safedek" .....	36
6.4. Type of chequer plate / Тип рифленого металлического настила .....	37
6.5. Mounting system / Система закрепления .....	38
6.6. Earth lugs / Проушины заземления .....	40
6.7. Areas with live load 5 kN/m2 or higher / Участки с динамической нагрузкой 5 кН /м2 или выше .....	40

## 1. General / Общие положения

### 1.1. Purpose / Цель документа

The purpose of this Technical Implementation Instruction (TII) is to define a uniform standard for general structural steel engineering including platforms, stairs and railings

Целью настоящей Инструкции по технической реализации (TII) является определение единого стандарта для общего строительного проектирования металлоконструкций, включая площадки, лестницы и ограждения

### 1.2. Scope / Область применения

This TII is for structural steel engineering (supporting structures), platforms, stairs, ladders and railings on operational systems.

Настоящая инструкция TII предназначена для проектирования металлоконструкций (несущие конструкции), площадок, лестниц и ограждений на работающих системах.

### 1.3. Definitions and abbreviations / Определения и сокращения

Table 1: Definitions and abbreviations

Abbreviation	Definition
HZI	Hitachi Zosen Inova AG
Supplier	HZI 's sub-supplier
Subcontractor	Suppliers of works and plant sections who are not sub-suppliers of HZI
TII	HZI Technical Implementation Instruction
TV	Technical instruction from HZI
TSD	HZI Technical Specification Document
DIN	Deutsches Institut für Normung - German Standards Institute
EN	European Standard
ISO	International Standards Organisation

Таблица 2: Определения и сокращения

Сокращение	Определение
HZI	Hitachi Zosen Inova AG
Поставщик	Субпоставщик компании HZI
Субподрядчик	Поставщики работ и секций завода, не являющиеся субпоставщиками компании HZI
TII	Инструкция по технической реализации компании HZI
TV	Техническая инструкция от компании HZI

Таблица 2: Определения и сокращения

Сокращение	Определение
TSD	Документ технической спецификации компании HZI
DIN	Deutsches Institut für Normung - Немецкий институт стандартов
EN	Европейский стандарт
ISO	Международная организация по стандартизации

## 1.4. Further applicable documents / Другие применяемые документы

### 1.4.1 Documents of HZI / Документы компании HZI

- TII "General Information"
- TII "Regulations and standards"
- TII "Corrosion protection"
- TII "Colour concept"
- TII «Общая информация»
- TII «Регламенты и стандарты»
- TII "Защита от коррозии"
- TII «Концепция цвета»

### 1.4.2 Regulations, standards and guidelines / Регламенты, стандарты и руководства

TII "Standards and norms" concerning relevant rules (laws, ordinances, official and professional regulations, recommendations, guidelines, standards etc.) is fundamentally applicable.

По большому счету применяется инструкция TII «Стандарты и нормы», касающаяся соответствующих правил (законы, постановления, официальные и профессиональные регламенты, рекомендации, руководства, стандарты и т.д.).

However, the following regulations, standards and guidelines are also particularly relevant in the case of this TII and must be observed:

Тем не менее, в случае настоящей инструкции TII имеют особое значение и также должны соблюдаться следующие положения, стандарты и руководства :

National accident prevention regulations for the plant location concerned.

Национальные правила предотвращения несчастных случаев для соответствующего местоположения установки.

Table 3: Regulations, standards and guidelines

Regulation number	Description
EN 10025, EN 10164, EN 10210, EN 10029	Steel, material general, properties
EN 1990 (EC 0)	Basis of structural design
EN 1991 (EC 1)	Actions on structures

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

Table 3: Regulations, standards and guidelines

Regulation number	Description
EN 1993 (EC 3)	Design of steel structures
EN 1090-1, EN 1090-2	Execution of steel structures and aluminium structures
EN ISO 14122-1 to 4	Permanent means of access to machinery
DIN 24531	Gratings used as stair treads; for steel stairs
DIN 24537-1 to 3	Gratings used as floor covering; mass, designations, loads
EN ISO 12944	Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
EN 15048-1	Not pre-stressed bolt connections
EN 14399-1	Pre-stressed bolt connections
EN ISO 4014 EN ISO 4032 EN ISO 7090, EN ISO 7089 EN 14399-4	Hex head bolts 8.8, 10.9 Hex nuts 8, 10 Plain washers High strength hex bolt sets system HV 10.9

Таблица 3: Регламенты, стандарты и руководства

Номер регламента	Наименование
EN 10025, EN 10164, EN 10210, EN 10029	Сталь, общие свойства материала
EN 1990 (EC 0)	Основы строительного проектирования
EN 1991 (EC 1)	Воздействия на конструкции
EN 1993 (EC 3)	Проектирование стальных конструкций
EN 1090-1, EN 1090-2	Выполнение стальных и алюминиевых конструкций
EN ISO 14122-1 to 4	Постоянные средства доступа к механизмам машин
DIN 24531	Решетчатые настилы, используемые в качестве покрытия для ступеней; для стальных лестниц
DIN 24537-1 to 3	Решетки в качестве половых настилов; масса, обозначения, нагрузки
EN ISO 12944	Антикоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем
EN 15048-1	Конструктивные узлы без предварительного напряжения, соединенные болтами
EN 14399-1	Болтовые соединения, собираемые с предварительным напряжением
EN ISO 4014 EN ISO 4032 EN ISO 7090, EN ISO 7089 EN 14399-4	Болты с шестигранной головкой 8.8, 10.9 Шестигранные гайки 8, 10 Простые шайбы Высокопрочные шестигранные комплекты болтов в системе HV 10.9

In case regulations of this TII exceed the demands of the named codes the TII regulations have priority.

Если правила настоящей инструкции TII превышают требования названных стандартов, приоритетными считаются

правила TII.

### 1.5. Documents with execution examples / Документы с образцами исполнения

The Annex (drawings Typical 1 “Platform and stairs”, Typical 2 – 7 “Holding down devices”, Typical 8 “Connecting basics”) contains requirements for the execution of the structural steel elements described below. They are intended as an execution description for the supplier / subcontractor.

**The provided execution descriptions do not relieve the supplier / subcontractor from his responsibility in relation to static and structural safety and in accordance with national/local regulations.**

Приложение (чертежи Типовые конструкции 1 «Площадки и лестницы», Типовые конструкции 2 - 7 «Прижимные механизмы», Типовые конструкции 8 «Основы соединения») содержит требования к исполнению конструктивных стальных элементов, описанных ниже. Они предназначены в качестве описания выполнения для поставщика / субподрядчика.

**Предоставленные описания выполнения не освобождают поставщика / субподрядчика от его ответственности в отношении статической безопасности и надежности конструкции в соответствии с национальными / местными нормативами.**

## 2. Requirements for general structural steel engineering / Требования к общему проектированию металлоконструкций

### 2.1. Construction / Конструкция

The supporting structures, supports, fastenings and suspensions used are to be designed by the supplier / subcontractor for all loads occurring during erection, in operation and during standstill. All structures have to be easily to assemble and have to follow the requirements of the design calculation. Critical erecting conditions (e.g. wind and snow) must be taken into account in the design calculation. For the load assumptions, the terms of EN 1991 and the national appendices to the standard for the location concerned are applicable.

The supporting structures generally fall within execution class EXC 2 "Statically stressed components with high load capacity utilisation" according to EN 1090.

Concerning tolerances the structures have to meet the demands of EN 1090-2 for basic tolerances of fabrication and assembly (appendix D1) and class 2 for complementary tolerances (appendix D2).

The construction is divided in main steelwork (columns, main beams, main bracing) and subordinated steelwork (platforms, stairs, ladders, railing).

For the main process steelwork following limitations of the deflection under service load has to be regarded in the design:

Main beams (boiler-, grate- and filter- support):

span/750

Other beams general: span/300

End plates of rigid beam connections generally are

Используемые несущие конструкции, опоры, крепления и подвески должны быть рассчитаны поставщиком / субподрядчиком на все нагрузки, возникающие при монтаже, в процессе эксплуатации и во время простоя. Все конструкции должны быть легко собираемыми и должны соответствовать требованиям проектного расчета. Критические условия монтажа (например, ветер и снег) должны учитываться при расчете конструкции. При допущениях нагрузки для соответствующего местоположения применяются условия стандарта EN 1991 и государственные приложения к стандарту.

Опорные конструкции, как правило, подпадают под класс исполнения EXC 2 «Статически напряженные компоненты с высоким коэффициентом использования несущей способности» в соответствии с EN 1090.

Что касается допусков, то конструкции должны отвечать требованиям стандарта EN 1090-2 по базовым допускам изготовления и сборки (приложение D1) и класса 2 по дополнительным допускам (приложение D2).

Конструкция разделена на основные металлоконструкции (колонны, основные балки, основные крепления) и вспомогательные металлоконструкции (площадки, лестницы, перила).

Для основной технологической металлоконструкции в проекте должны быть учтены следующие предельные значения прогиба под рабочей нагрузкой:

Основные плиты (опора котла, колосниковой решетки и фильтра ): пролет / 750

Другие балки в целом: пролет / 300

Торцевые пластины жестких балочных

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

to carry out with material tested according EN 10160 for S1 demands.

In case HZI indicates the possible occurrence of impact loading or alternating shock loading at designated locations, end plates of rigid beam connections (main steelwork) additionally have to provide Z-quality according EN 10164.

The specific Z-value is to determine according to EN 1993-1-10 table 3.2.

Shear connections of beams (shear forces in z-direction) have to be designed according to the given internal forces of the static calculation but at least for 25% of the value  $V_{pl,z,d}$  of the respective profile section.

In the construction of structural steel elements, it is necessary to ensure a corrosion-protectable design satisfying DIN EN ISO 12 944 (parts 1 to 8).

In all structural steelwork it is important to avoid profiles that are open to above so as to avoid deposits. If this is not possible, suitable dust deflectors or liquid drains (e.g. bore holes) must be provided where feasible.

Floor supports should be avoided in areas of increased corrosion stress (C4, C5-I and C5-M) and replaced by wall brackets or ceiling suspensions. Otherwise, special precautions must be taken to prevent possible penetration of moisture into the concrete structures (e.g. smaller works supported by "plate supports", where permissible: adhesive anchors, silicone joint sealants etc.).

The supplier / subcontractor must send details of necessary concrete bases or separate foundations to HZI in good time. The structural steelwork has to be protected with an anti-corrosion system according to TII.

соединений обычно переносят вместе с материалом, испытанным согласно EN 10160 на требования S1.

В случае, если компания HZI указывает на возможное возникновение ударной или переменной ударной нагрузки в определенных местах, торцевые плиты жёстких балочных соединений (основная металлоконструкция) дополнительно должны обеспечивать Z-качество согласно EN 10164.

Конкретное значение Z должно быть определено в соответствии с таблицей 3.2 стандарта EN 1993-1-10.

Сдвиговые соединения балок (сдвиговые усилия в направлении оси Z) должны быть рассчитаны в соответствии с заданными внутренними силами статического расчета, но не менее чем на 25% от значения  $V_{pl,z,d}$  соответствующей секции профиля.

При сооружении элементов металлоконструкций необходимо обеспечить коррозионно-защитную конструкцию, соответствующую DIN EN ISO 12 944 (части 1-8).

Во всех металлоконструкциях важно избегать открытых сверху профилей для исключения образования отложений. Если это невозможно, там, где это позволяет, должны быть предусмотрены подходящие дефлекторы пыли или дренажи жидкости (например, расточенные отверстия).

Следует избегать использования напольных опор в зонах повышенной коррозионной нагрузки (C4, C5-I и C5-M) и заменять настенными кронштейнами или подвесными потолками. В противном случае, должны быть приняты специальные меры предосторожности, чтобы предотвратить возможное проникновение влаги в бетонные конструкции (например, меньше работ с опорой на «опорные плиты», где это допустимо: клеевые анкеры, силиконовые герметики и т. д.).

Поставщик / субподрядчик должен своевременно направить подробные сведения о необходимых бетонных основаниях или отдельных фундаментах в компанию HZI. Строительная металлоконструкция должна быть защищена антикоррозионной системой в соответствии с

## TII.

Structural steelwork must be accessible from all sides for the application of the corrosion protection and later maintenance works. Hollow box profiles should be avoided, unless the static's (e.g. torsion) make it necessary to choose this type of profile. Hollow box profiles must be welded airtight.

Screwed and welded joints are permitted in principle, with **preference** being given to the use of screwed joints. Welded joints must be welded **continuously**. However, fastening by welding to steel structures of the customer requires the approval of HZI.

Profiles distorted by welding must be straightened prior to installation or application of corrosion protection.

The steel structure shall be basically made in steel quality S355J2 for the main structure parts (columns, main beams, main bracing) and for subordinated structure parts (platform beams, stairs). Inferior parts (railing, toe plates, ladders and grating) should be made of S235JR.

Steel plates subjected to lamellar tearing should be of Z-quality.

The junctions of main column head-plate joints have to be spot-faced in order to achieve rectangularity.

No steel parts delivered to site may show deep corrosion.

Стальная несущая конструкция должна быть доступна со всех сторон для применения антикоррозионной защиты и последующего технического обслуживания. Следует избегать использования полых коробчатых профилей, если только статические (например, кручение) не делают необходимым выбор такого профиля. Полые коробчатые профили должны быть герметично приварены.

Резьбовые и сварные соединения в принципе допускаются, причем **предпочтение** отдается использованию резьбовых соединений. Сварные швы должны быть сварены **непрерывно**. Однако, крепление сваркой к стальным конструкциям заказчика требует одобрения компании HZI.

Профили, искаженные сваркой, должны быть выпрямлены перед установкой или применением антикоррозионной защиты.

Металлоконструкция должна быть выполнена в основном из стали марки S355J2 для основных частей конструкции (колонны, основные балки, основные раскосы) и для второстепенных частей конструкции (балки для площадок, лестницы). Нижние части (перила, напольные оградительные планки, лестницы и решетчатый настил) должны быть изготовлены из S235JR.

Стальные листы, подвергшиеся расслаиванию, должны иметь Z-качество.

Сочленения стыков днищевого листа основной колонны должны быть подрезаны с торца с целью достижения прямоугольности.

Никакие металлические детали, доставляемые на стройплощадку, не могут проявлять глубокую коррозию.

## 2.2. General conditions for lifting units / Общие условия для подъёмных устройств

For the assembly of the steel structure it is to strive for the use of prefabricated lifting units as big as the site conditions allow.

The size and the allowed weight of the units are to

Для сборки металлоконструкции следует стремиться к использованию предварительно собранных грузоподъемных устройств настолько больших, насколько позволяют условия стройплощадки.

Размер и допустимый вес устройств должны

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

determine in respect of the assembly concept.

The lifting units shall be designed in a way that the connection design concept enables to install the lifting units in between of the main/ connection beams from top without inclining, tilting or twisting.

If there is end plate connections foreseen on one side of the beam there shall be either a connection on the other side which allows fitting in the beam as a padded shear connection with a gap between the beam to be installed and the connection beams. If there is an end plate connection on both sides of the beam, shim plates shall be foreseen to install the beam.

If there are flag plate connections foreseen the design shall ensure that within one lifting unit or single beam all flag plates are on the same side of the lifting unit so that the lifting unit is lifted from the top between the connection beams, there is no constrain on the side where the lifting unit have to be placed horizontally from the final position to be lowered beside the flag plate.

Finally the whole lifting unit shall be enabled to be shifted horizontally into the final position that the flag plates are in the web of the girder.

For examples see also drawing "Steel structure – Typical 8 – Connecting basics".

Assembly drawings have to be clear structured and have to contain all necessary information concerning assembly sequence and positioning.

On assembly drawings the connectors to use are exactly to specify for each connection.

определяться в отношении концепции сборки.

Подъемные устройства должны быть сконструированы таким образом, чтобы концепция проекта соединения позволяла устанавливать подъемные устройства между основными / соединительными балками сверху без наклона, поворота или скручивания.

Если на одной стороне балки имеются соединения торцевых плит, то с другой стороны должно быть соединение, позволяющее устанавливать в балке в качестве заглушенного сдвигового соединения с зазором между устанавливаемой балкой и соединительными балками. Если на обеих сторонах балки имеется соединение торцевой плиты, то для установки балки должны быть предусмотрены клиновые шайбы.

Если предусмотрены соединения с сигнальной (флаговой) плитой, предусмотренные в конструкции, то конструкция должна гарантировать, что в пределах одного подъемного устройства или одной балки все сигнальные плиты находятся на одной стороне подъемного устройства, так что это подъемное устройство поднимается сверху между соединительными балками, нет ограничений на той стороне, где подъемное устройство должно быть расположено горизонтально от конечного положения, которое должно быть опущено рядом с сигнальной плитой.

Наконец, все подъемное устройство должно обеспечивать горизонтальное перемещение в конечное положение, в котором флаговые плиты находятся в стенке балки.

Примеры см. также на чертеже «Металлоконструкция – Типовые конструкции 8 - Основы соединения».

Сборочные чертежи должны быть четкими и содержать всю необходимую информацию о последовательности сборки и позиционировании.

На сборочных чертежах используемые соединительные элементы должны быть точно указаны для каждого соединения.

### 2.3. Connectors / Соединительные детали

Connectors (bolts, nuts, washers, retaining rings, locking washers, thread rods, anchors, wall-plugs etc.) are to be provided as follows:

Соединительные детали (болты, гайки, шайбы, стопорные кольца, контршайбы, резьбовые стержни, анкеры, штепсельные втулки и т. д.) должны быть предоставлены следующим образом:

Corrosive category "C1", "C2", "C3", "C4": Steel, hot-dip galvanised acc. "Corrosion protection"

Категории антикоррозионной защиты «C1», «C2», «C3», «C4»: Сталь, горячеоцинкованная, в соответствии с "Защитой от коррозии"

Corrosive category "C4": Steel, hot-dip galvanised (with corrosion protection acc. TII 16-04 if demanded)

Категории антикоррозионной защиты "C4": Сталь, горячеоцинкованная (с защитой от коррозии согласно инструкции TII 16-04, если требуется)

Corrosive category "C5-I/C5-M": Steel, hot-dip galvanised with corrosion protection acc. TII 16-04 or Cr-Ni-Mo steel quality A4.

Категории антикоррозионной защиты "C5-I / C5-M": Сталь, горячеоцинкованная с антикоррозийной защитой в соответствии с инструкцией TII 16-04 или Cr-Ni-Mo сталь качества A4.

- In necessary exceptional cases Cr-Ni-Mo quality A4 connectors may be used for instance for connections which are frequently be loosened. In this case HZI permission is necessary.
- Connector sets provided from one manufacturer have to be used according to the manufacturer's instructions.
- In a conventional steelwork connection a connector set includes:
  1. A bolt 8.8, EN ISO 4014 + a nut 8, EN ISO 4032 and 1 washer HV200, EN ISO 7089. The connection is to preload 50% as protection against loosening.
  2. A bolt 10.9, EN ISO 4014 + a nut 10, EN ISO 4032 and 1 washer HV300, EN 14399-6. The connection is to preload 50% as protection against loosening.

- В необходимых исключительных случаях могут использоваться соединительные детали качества Cr-Ni-Mo A4, например, для соединений, которые часто ослабляются. В этом случае необходимо разрешение компании HZI.
- Комплекты соединительных деталей, поставляемые одним производителем, должны использоваться в соответствии с инструкциями производителя.
- В обычном соединении металлоконструкции комплект соединительных деталей включает в себя:
  1. Болт 8.8, EN ISO 4014 + гайка 8, EN ISO 4032 и 1 шайба HV200, EN ISO 7089. Соединение должно предусматривать 50%-ный преднаг в качестве защиты от ослабления.
  2. Болт 10,9, EN ISO 4014 + гайка 10, EN ISO 4032 и 1 шайба HV300, EN 14399-6. Соединение должно предусматривать 50%-ный преднаг в качестве защиты от

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

**ослабления.**

In both cases the connections are not considered as regular preloaded. The preloaded bolts have only to be marked in suitable way.

В обоих случаях соединения обычно не считаются в качестве предварительно натянутых. Только предварительно натянутые болты должны быть помечены надлежащим образом.

In a 100% preloaded connection a connector set includes a bolt 10.9, EN 14399-4, K1 + a nut 10, EN 14399-4 and 2 washers HV 300, EN 14399-6. The application of the 100% pre-load has to be recorded in written form.

В 100% предварительно натянутом соединении комплект соединительных деталей включает в себя болт 10.9, EN 14399-4, K1 + гайку 10, EN 14399-4 и 2 шайбы HV 300, EN 14399-6. Применение 100%-ного преднатяга должно быть зафиксировано в письменной форме.

- The excess length of the screw thread has to be more than 1 thread pitch but less 8 mm over the nut.
- In case the grip of bolt is equal within one connection the length of the bolts has to be alike.
- In areas where connections are exposed to vibrations appropriate means for screw locking have to be applied.
- The connecting elements within one connection must have the same surface quality.

- Избыточная длина винтовой резьбы должна быть более 1 шага резьбы, но меньше 8 мм над гайкой.
- В случае, если толщина сболчиваемых частей в одном соединении равная, то длина болтов должна быть одинаковой.
- В местах, где соединения подвергаются вибрации, необходимо применять соответствующие средства для блокировки винта.
- Соединительные элементы в пределах одного соединения должны иметь одинаковое качество поверхности.

Bolt dimensions for connections of structural steelwork shall be at least M16, however at least M12 for steps.

Размеры болтов для соединений металлоконструкций должны быть не менее M16, но для ступеней не менее M12.

In normal case bolt connections are to tighten at the nut. Is this not possible in exceptional case it is allowed to tighten bolt connections at the bolt head. Therefor special connector sets for head side tightening are to provide.

В нормальном случае болтовые соединения должны быть затянуты на гайке. Если это невозможно, в исключительных случаях разрешается затягивать болтовые соединения на головке болта. Для этого необходимо предусмотреть специальные комплекты разъемов для завинчивания головки.

Threaded couplings must be secured by suitable means.

Резьбовые муфты должны быть закреплены подходящими средствами.

In case 100% pre-tensioned HV-connectors are used, the instructions of the bolt manufacturer and the applicable standards must be observed.

В случае использования высоковольтных разъемов с 100%-ным преднатягом, необходимо соблюдать указания изготовителя болта и применяемые стандарты.

Contact surfaces of regular pre-tensioned head plate connections and the contact surfaces between washers and head plates have to be treated according TII "Corrosion protection" (only

Контактные поверхности постоянных предварительно натянутых соединений днищевого листа, и контактные поверхности между шайбами и днищевыми листами следует обрабатывать в соответствии с TII

base coat to apply).

In workshop fabrication all holes shall be drilled and not punched. Sharp edges of drilled holes have to be broken. The diameter of the holes shall not exceed the bolt-diameter more than 1.5 mm. In case of not intended site connections the holes should be drilled after the members are assembled and tightly clamped or fixed together. The finishing matching holes shall not be more than 1.5 mm in diameter larger than the diameter of the bolt passing through them, unless otherwise agreed by HZI.

«Защита от коррозии» (наносится только базовый слой).

При заводском изготовлении все отверстия должны быть просверлены, а не пробиты. Острые края просверленных отверстий должны быть обломаны. Диаметр отверстий не должен превышать диаметр болта более, чем 1,5 мм. В случае не предусмотренных соединений на площадке отверстия должны быть просверлены после того, как элементы собраны и плотно зажаты или вместе скреплены. Отделочные подогнанные отверстия не должны быть более, чем на 1,5 мм в диаметре больше диаметра болта, проходящего через них, если иное не согласовано с компанией HZI.

## 2.4. Clamp fasteners / Зажимные крепежные детали

Inferior connections and temporary connections without remarkable static load may be carried out with clamps of authorised producers. The clamps have to be specially specified and certified for this purpose.

Нижние соединения и временные соединения без заметной статической нагрузки могут выполняться с помощью хомутов авторизованных производителей. Хомуты должны быть специально указаны и сертифицированы для этой цели.

Concerning the corrosion protection covering of clamps the same demands are to apply as for bolts.

Что касается антикоррозионного покрытия зажимов, то предъявляются такие же требования, что и к болтам.

The use of clamps which are strongly damage the corrosion protection of steelwork is not allowed.

Использование зажимов, которые сильно повреждают антикоррозионную защиту стальных конструкций, не допускается.

For the application of clamps HZI has to be asked for permission.

Для применения зажимов необходимо получить разрешение у компании HZI.

## 2.5. Anchors / Анкеры

All cast in anchors and fixtures on the component (steel and reinforced concrete structure) must be indicated in an anchorage and foundation plan. Regarding the submission of the plan, the time spent on any necessary static tests must be included by the supplier/subcontractor in his schedule.

Все литые анкеры и крепления на компоненте (стальная и железобетонная конструкция) должны быть указаны в плане расположения анкеров и фундамента. Что касается представления плана, то время, затраченное на любые необходимые статические испытания, должно быть включено поставщиком / субподрядчиком в свой график.

Overlaying thread of anchor bolts to be encased in concrete has to be protected by sleeves before concreting and after assembly of steel structure. The length of the sleeves in final state used for

Направление резьбы анкерных болтов, заключаемых в бетон, должно быть защищено гильзами перед бетонированием и после сборки металлоконструкции. Длина

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док № 50060385-0.0

protecting the anchors of the columns should be equal and not be more than 80 mm.

If anchors in the adjacent steel or reinforced concrete part need to be taken into account, they must be provided in good time.

If anchors penetrate chemical-resistant coatings of foundations, such anchors must be authorised by HZI.

Post installed anchors fittings needed subsequently must be authorised by HZI.

Basically anchor fittings of *HILTI* Corporation are to use.

- Heavy duty expansion anchors type *HILTI* HSL for heavy loads.
- Adhesive anchors *HILTI* HAS/HVU for large loads.
- Expansion anchors *HILTI* HSA for smaller statically not relevant loads.

All anchors generally require static testing.

Shear force connections with several wall-plug anchors should be carried out in a way that each anchor is taking part in the load transfer.

If demanded these fixtures need to have a permission of the local authorities

гильз в конечном состоянии, используемом для защиты анкеров колонн, должна быть равна и не превышать 80 мм.

Если необходимо учесть анкера в сопрягаемой стальной или железобетонной детали, то они должны быть своевременно предоставлены.

Если анкера проникают в химически стойкие покрытия фундаментов, такие анкера должны быть разрешены компанией HZI.

На анкерный крепеж, устанавливаемый впоследствии, требуется получить разрешение у компании HZI.

В основном используется анкерный крепеж корпорации *HILTI*.

- Тяжелые расширительные анкера типа *HILTI* HSL для большой нагрузки.
- Химические анкера *HILTI* HAS / HVU для больших нагрузок.
- Дюбели *HILTI* HSA для меньших статически несущественных нагрузок.

Все анкера обычно требуют статических испытаний.

Соединения со сдвиговой силой с несколькими анкерами штепсельных вилок должны выполняться таким образом, чтобы каждый анкер принимал участие в переносе нагрузки.

Если потребовались указанные зажимные приспособления, то на них должно быть получено разрешение местных властей

## 2.6. Earthing, equipotential bonding / Заземление, выравнивание потенциалов

Earthing of supports is preferably achieved through direct connection to the foundation earthing system. Equipotential bonding within the structural steelwork must be achieved via cable connections.

Connecting plates should be of such a design and should be arranged in such a way that connection to the foundation earthing system is easily possible.

Заземление опор предпочтительно осуществляется путем непосредственного соединения с системой заземления фундамента. Выравнивание потенциалов внутри металлоконструкции должно осуществляться с помощью кабельных соединений.

Соединительные планки должны иметь такую конструкцию и расположены таким образом, чтобы соединение с заземляющей системой фундамента было легко возможным.

После сборки и выравнивания колонн на

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

After assembly and alignment of the columns on the ground HZI Site Management has to be informed by the supplier in order to prompt the connection of the foundation earthing.

This efficiency of the earthing system has to be tested by the responsible subcontractor.

At joints of the main columns (columns in main axes) cable lugs have to be provided to enable an installation of a connecting cable for equipotential bonding. Though the joints of the columns are to locate outside of direct platform-areas but accessible from the platform.

Earth lugs and connecting lugs shall be executed according chapter 5.5.

земле, Руководство стройплощадкой компании HZI должно быть проинформировано поставщиком, чтобы ускорить подключение заземления фундамента.

Эта эффективность системы заземления должна быть проверена ответственным субподрядчиком.

На стыках главных колонн (колонн в главных осях) должны быть предусмотрены кабельные наконечники для установки соединительного кабеля для выравнивания потенциалов. Хотя стыки колонн должны располагаться вне прямых площадок участков, но быть доступными с площадки.

Кольцевые клеммы заземления и контактные штифты должны быть выполнены согласно разделу 5.5.

### 3. Requirements for platforms, stairs, railings and ladders / Требования к площадкам, лестницам, ограждениям и стремлянкам

#### 3.1. General / Общие положения

The stated system components including the framework and support structures must be made from steel. The general structural steel engineering requirements must be observed.

The platforms, stairs and ladders must be designed and arranged in such a way all aggregates, fittings, entrance openings etc. are easily accessible in line with operational requirements and meet safety requirements in accordance with applicable rules. They must be arranged and connected in such a way as to satisfy the requirements concerning escape routes.

Following limitations for the deflection under service load have to be regarded in the design:

Subordinated beams (supporting structure, platforms): span/200

Inferior beams: span/200

Railing fasteners and connections must be designed and executed by the supplier/subcontractor to withstand the horizontal force specified in the applicable national annex to EN 1991.

T

The supporting and framework structures as well as their anchors and fastenings must be dimensioned in accordance with the static requirements.

The same applies for the platform structures.

Shear connections of platform beams (shear forces in z-direction) are to be design according to the given internal forces of the static calculation but at least for 25% of the value  $V_{pl,z,d}$  of the

Указанные компоненты системы, включая каркас и несущие конструкции, должны быть изготовлены из стали. Должны соблюдаться общие технические требования к конструкционной стали.

Площадки, лестницы и стремянки должны быть спроектированы и устроены таким образом, чтобы агрегаты, фитинги, входные проемы и т. д. были легко доступны в соответствии с эксплуатационными требованиями, и отвечали требованиям безопасности согласно применяемыми правилами. Они должны быть устроены и соединены таким образом, чтобы соответствовать требованиям, касающимся путей эвакуации.

В проекте должны быть учтены следующие предельные значения прогиба под нагрузкой:

Вспомогательные балки (несущая конструкция, площадки): пролет / 200

Нижние балки: пролет / 200

Поставщик / субподрядчик должен спроектировать и выполнить крепежные элементы и соединения для ограждений, чтобы они выдерживали горизонтальное усилие, указанное в применяемом национальном приложении к стандарту EN 1991.

Несущие и каркасные конструкции, а также их анкеры и крепления должны иметь размеры в соответствии с требованиями статической прочности.

То же самое относится к структурам площадки.

Сдвиговые соединения балок площадки (поперечные силы в направлении оси z) должны проектироваться в соответствии с заданными внутренними силами статического расчета, но не менее чем на 25% от значения

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

respective profile section.

Platform live load is generally specified with 3 kN/m<sup>2</sup> and with 10 kN/m<sup>2</sup> at the firing floor. Where the platforms and access ways can be used for maintenance, storage or as scaffolding support during maintenance the load assumption has to be clarified with the client. These areas have to be clearly documented on drawings.

For the design of the platforms the live load will be increased by a supplement of 0.50 kN/m<sup>2</sup> for suspended loads. Reduction of live load in certain areas has to be agreed with HZI.

Individual loads must be taken into account separately.

In special repair zones and in areas where heavy machine parts etc. are moved, the corresponding traffic load will be specified by HZI.

Supports on gratings are to avoid generally. If necessary in special cases the grating must undergo static testing and be clarified with HZI.

Where no railing is present on platforms, stairs or stair heads, the distance between the platforms, stairs or stair heads and the system component must be not less than 50 mm and not more than 100 mm. Toe boards are to be provided.

Vpl, z, d соответствующей профильной секции.

Динамическая нагрузка на площадку обычно указывается 3 кН /м<sup>2</sup> и 10 кН /м<sup>2</sup> на огневом этаже. Там, где площадки и пути доступа могут использоваться для обслуживания, хранения или опоры лесов во время обслуживания, допущение нагрузки должно быть уточнено у заказчика. Эти участки должны быть четко задокументированы на чертежах.

Для проектирования площадок динамическая нагрузка будет еще увеличена на 0,50 кН /м<sup>2</sup> для подвешенных грузов. Снижение динамической нагрузки в некоторых участках должно быть согласовано с компанией HZI.

Некоторые нагрузки должны учитываться отдельно.

В специальных ремонтных зонах и на участках перемещения тяжелых механизмов и т. д., соответствующую транспортную нагрузку будет указывать компания HZI.

В целом следует избегать опор на решетчатом настиле. Если необходимо, в особых случаях решетчатый настил должен подвергаться статическому испытанию и уточняться в компании HZI.

Если на площадках, лестницах или лестничных площадках отсутствуют перила, расстояние между площадками, лестницами или лестничными площадками и системным компонентом должно быть не менее 50 мм и не более 100 мм. Должны быть предусмотрены напольные оградительные планки.

### 3.2. Platforms and walkways / Площадки и пешеходные мостики

When realising platforms, stair heads and walkways, the requirements corresponding to the type of use must be observed. The following requirements must also be met:

- Fixed work platforms must have an area of at least 600 mm x 500 mm per person. Additional space must be considered for assembly components where necessary.
- Walkways must be as straight as possible,

При реализации площадок, лестничных площадок и пешеходных мостиков необходимо соблюдать требования, соответствующие типу использования. Также должны быть выполнены следующие требования:

- Неподвижные рабочие площадки должны иметь площадь не менее 600 мм x 500 мм на человека. При необходимости следует учесть дополнительное пространство для

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

i.e. without any misalignments.

- Galleries shall be minimum 1000 mm wide.
- Platforms underneath man-holes or openings where a greater risk of falling objects occurs (dust etc.) have to be covered with chequered plates or a combination of grating with chequered plates. The area should embrace 1000 mm at each side from the outer edge of the opening.
- The minimum clear height above platforms and walkways shall be 2100 mm. Exceptions concerning clear height need to be approved by HZI.
- Escape routes must be marked in the HZI installation drawings.

монтажных компонентов.

- Проходы должны быть по возможности прямыми, то есть, без какой-либо несоосности.
- Галереи должны быть шириной не менее 1000 мм.
- Площадки под люками или проемами, где возникает большая опасность падающих предметов (пыль и т. д.), должны быть покрыты рифлеными листами, или решетчатым настилом в сочетании с рифлеными листами. Площадь должна охватывать 1000 мм с каждой стороны от внешнего края проема.
- Минимальная высота в свету над площадками и пешеходными мостиками должна составлять 2100 мм. Исключения, относящиеся к габаритной высоте, должны быть одобрены компанией HZI.
- Маршруты эвакуации должны быть отмечены в монтажных чертежах компании HZI.

### 3.3. Stairs and stair heads / Лестницы и верхние площадки

Stairs of the steelwork shall be installed with a slope of max. 40° in accordance with EN ISO 14122. Any divergences must be authorised by HZI.

To ensure the stair is easily accessible, the following applies:  $600 \text{ mm} \leq W + 2H \leq 660 \text{ mm}$ .

Straight stairs must normally be provided. The requirements corresponding to the type of use must be observed. The following requirements must also be met:

- Stairs shall be minimum 1000 mm wide (clear width).
- The rise-run ratio must not vary within a flight of stairs.
- In front of and behind doors, stair heads having the width of the stairs and with a length of at least 1000 mm must be provided. With the door wide open (as far as it will go), a stair head length of at least 500 mm must still be available.
- In front of and behind stairs, a stair head having the same width and a length of at

Лестницы металлоконструкций должны быть установлены с уклоном макс. 40 ° в соответствии с EN ISO 14122. Любые отклонения должны быть с разрешения компании HZI.

Для обеспечения доступности лестницы применяется следующее:  $600 \text{ mm} \leq W + 2H \leq 660 \text{ mm}$ .

Как правило, должны быть предусмотрены лестницы с прямыми маршами. Должны соблюдаться требования, соответствующие типу использования. Также должны быть выполнены следующие требования:

- Лестница должна быть не менее 1000 мм шириной (габаритная ширина).
- Отношение подъема к ширине ступени не должно меняться в пределах лестничного марша.
- Перед дверями и за ними должны быть предусмотрены верхние площадки лестницы шириной по лестнице и длиной не менее 1000 мм. Если дверь широко открыта (насколько это возможно), длина верхней площадки лестницы должна составлять не менее

least 1000 mm must be provided. In the case of half way landings, their length must be adjusted to the step dimension on which the rise-run ratio is based.

- In the case of vertical heights greater than 3 m, stair heads are required.
- The stair head length must be at least 800 mm and always equal to or greater than the effective width of the stair. Exceptions must be agreed with HZI
- The tread depth shall be between 220 mm and 240 mm. The tread height shall be between 180 and 200 mm. The tread must project by at least 10 mm
- The clear height (measured vertically) must be at least 2300 mm. Exceptions concerning clear height need to be approved by HZI and have to be at least 2100 mm

500 mm.

- Перед лестницей и позади нее должна быть предусмотрена верхняя площадка лестницы с одинаковой шириной и длиной не менее 1000 мм. В случае промежуточных погрузочных площадок, их длина должна быть скорректирована до размера ступени, на котором основано отношение подъема к ширине ступени.
- В случае вертикальной высоты более 3 м требуются верхние площадки лестницы.
- Длина верхней площадки лестницы должна быть не менее 800 мм и всегда равна или больше рабочей ширины лестницы. Исключения должны быть согласованы с компанией HZI
- Ширина ступени должна составлять от 220 до 240 мм. Высота ступени должна составлять от 180 до 200 мм. Ступень должна выступать, по крайней мере, на 10 мм
- Габаритная высота (измеренная по вертикали) должна быть не менее 2300 мм. Исключения относительно габаритной высоты должны быть одобрены компанией HZI и быть не менее 2100 мм

### 3.4. Escape routes / Маршруты эвакуации

In the design of escape and rescue routes, the following requirements in particular must be taken into account:

- When determining the clear width and height it is important to ensure that auxiliary equipment and spare parts needed for maintenance can be moved safely
- At every point there must be a height of at least 2100 mm (according to building regulations) and a clear width of at least 1000 mm
- These values must not be reduced by facility components (fittings, pipes, air ducts, cables, etc.). Exceptions are only permitted after consultation with the Purchaser
- The clear door height in the building is at least 2300 mm

При проектировании спасательных маршрутов и маршрутов эвакуации необходимо учитывать, в частности, следующие требования:

- При определении габаритной ширины и высоты важно обеспечить безопасное перемещение вспомогательного оборудования и запасных частей, необходимых для технического обслуживания
- В каждой точке высота должна быть не менее 2100 мм (в соответствии со строительными нормами), а габаритная ширина - не менее 1000 мм
- Эти значения не должны уменьшаться компонентами оборудования (арматурой, трубами, воздуховодами, кабелями и т. д.). Исключения допускаются только после консультации с Покупателем

- Габаритная высота дверей в здании составляет не менее 2300 мм

### 3.5. Operating and maintenance routes / Маршруты эксплуатации и обслуживания

Operating and maintenance routes are used primarily for the operating, maintenance and inspection of the plant.

If operating and maintenance routes are also intended as escape routes, they must meet the requirements for escape routes.

Operating and maintenance routes, where heavy loads are transported or where a two-way traffic is possible, are regarded as main traffic routes. Main traffic routes should as far as possible be arranged in escape and rescue routes.

When determining the clear width and height it is important to ensure that auxiliary equipment and spare parts needed for maintenance can be moved safely. Otherwise the following rules must be followed:

- Clear width at least 1000 mm.
- The clear width can be reduced by plant components (e.g. fittings) to 500 mm if this is technically unavoidable. This width must be authorized by HZI.
- Clear height of at least 2100 mm is required.
- The clear door height in the building is to carry out according to the contractual document if no other specification is mentioned.

Маршруты эксплуатации и обслуживания используются в основном для эксплуатации, технического обслуживания и осмотра установки.

Если маршруты эксплуатации и технического обслуживания также предусмотрены в качестве путей эвакуации, они должны отвечать требованиям к маршрутам эвакуации.

Маршруты эксплуатации и технического обслуживания, по которым перевозятся тяжелые грузы или где возможен двусторонний транспортный поток, рассматриваются в качестве основных маршрутов движения. Основные маршруты движения должны быть, насколько это возможно, организованы на спасательных и эвакуационных маршрутах.

При определении габаритной ширины и высоты важно обеспечить безопасное перемещение вспомогательного оборудования и запасных частей, необходимых для технического обслуживания. В противном случае должны соблюдаться следующие правила:

- Габаритная ширина не менее 1000 мм.
- Габаритная ширина может быть уменьшена компонентами установки (например, фитингами) до 500 мм, если это технически неизбежно. Эта ширина должна быть разрешена компанией HZI.
- Требуется габаритная высота не менее 2100 мм.
- Габаритная высота дверей в здании должна соответствовать контрактному документу, если не указаны другие технические условия.

### 3.6. Gratings and walk-on sheet metal covers / Решетчатые настилы и покрытия из листового металла, допускающие перемещение

#### 3.6.1 Gratings in general / Решетчатые настилы в целом

Gratings made of hot-dip galvanised steel (EN ISO 1461) as pressed gratings or welded gratings (DIN 24 537) are to be used. Generally the gratings have to be made of steel S235 JR.

Используются решетки из оцинкованной стали (EN ISO 1461) в качестве прессованного или сварного решетчатого настила (DIN 24 537). Обычно решетчатый настил должен быть выполнен из стали S235 JR.

- In indoor locations, all platforms and stairs with gratings are to be designed with anti-slip protection R 11.
- In outdoor locations and in specially designated indoor locations, the gratings are to be designed as "slip-resistant" in category R12 according to guideline BGR 181.
- Under conditions of heavy chemical stress, FRP (fibre-reinforced plastic) is the preferred material.

- Во внутренних помещениях все площадки и лестницы с решетчатым настилом должны быть спроектированы с противоскользящей защитой R 11.
- В местах наружного размещения и в специально предназначенных для этого помещениях решетчатые настилы должны быть выполнены «противоскользящими» в категории R12 в соответствии с директивой BGR 181.
- В условиях сильного химического стресса предпочтительным материалом является FRP (пластмасса со стекловолокном).

Gratings at platforms which are at the end of an upcoming stair are to provide with a reinforced and perforated non-slip leading edge.

Решетчатые настилы на площадках, которые находятся в конце восходящей лестницы, должны иметь усиленную перфорированную нескользящую направляющую кромку.

Gratings must be laid so that they are secure against being moved unintentionally if neighbouring grating elements are removed.

Решетчатые настилы должны быть уложены так, чтобы они были защищены от случайного перемещения, если сняты соседние решетчатые элементы.

Gratings must satisfy the requirements of the national standards applicable at the installation site.

Решетчатые настилы должны удовлетворять требованиям национальных стандартов, применяемых на месте монтажа.

The maximal deflection of a grating shall not exceed 1/200 of the span but should be  $\leq 4$  mm between adjacent loaded and not loaded gratings.

Максимальный прогиб решетчатого настила не должен превышать 1/200 пролета, но должен быть  $\leq 4$  мм между смежными решетчатыми настилами под нагрузкой или без нее.

The gallery floor (grating) shall have a smooth surface without projecting edges.

Пол (решетчатый настил) галереи должен иметь гладкую поверхность без выступающих кромок.

Если не определены отдельные требования,

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

If no separate requirements are defined, the following rules apply

- Height of bearing bars 30 mm, thickness of bearing bars at least 3 mm.
- Max mesh size of grating should appropriate a 20 mm diameter ball unable to fall through the mesh openings.
- Cut-outs must in principle be created before hot-dip galvanising and be edged. For gratings modified after hot-dip galvanising see: TII "Corrosion protection" Chap. 6.5 - Repair of damaged hot dip galvanised steel components.
- Edge bars must be executed with flat steel measuring 30 mm x at least 3 mm.
- For gratings with cut-outs, toe boards made of flat steel, min. 6 mm thick must be fitted. The excess height shall be 120 mm above the walking surface.
- Attention! Gratings with cut-outs must be removable, e.g. divided into sections.
- Cut-outs in gratings must not reduce their load-bearing capability.
- Spaces between adjacent grating elements must not exceed 5 mm.
- A support width of the gratings on the substructure of at least 35 mm has to be considered.
- All gratings must be secured against lifting and slipping. At least 4 hot dip galvanised clamping devices per grate element are to use. They must be guaranteed to be fit for purpose. It must be possible to fix and remove gratings from platform level (from above).
- Gratings which are not secured against lateral slipping (by railing fixed toe plate or steel structure welded toe plate e.g.) are to fix on the steel substructure friction-locked.
- In defined areas (man-hole areas) adequate "Safe Deck"-steel gratings can be used.

применяются следующие правила:

- Высота несущей арматуры - 30 мм, толщина - не менее 3 мм.
- Максимальный размер сетки решетчатого настила должен соответствовать шарик диаметром 20 мм, который не сможет провалиться сквозь отверстия в сетке.
- В основном, вырезы должны быть созданы до горячего цинкования и заточены. Для решетчатых настилов, измененных после горячего цинкования, см. инструкцию: TII «Защита от коррозии», раздел. 6.5 - Ремонт поврежденных деталей из горячеоцинкованной стали.
- Кромочные балки должны быть выполнены из листовой стали размером 30 мм x не менее 3 мм.
- Для решетчатых настилов с вырезами, должны быть установлены напольные оградительные планки из листовой стали, толщиной мин. 6 мм. Избыточная высота должна быть на 120 мм выше пешеходной поверхности.
- Внимание! Решетчатые настилы с вырезами должны быть съемными, т.е., разделенными на секции.
- Вырезы в решетках не должны снижать их несущую способность.
- Промежутки между соседними элементами решетчатого настила не должны превышать 5 мм.
- Необходимо учитывать опорную ширину решетчатого настила на опорном основании не менее 35 мм.
- Все решетчатые настилы должны быть защищены от подъема и скольжения. Необходимо использовать, по меньшей мере, 4 зажимных устройства из горячеоцинкованной стали на элемент решетки. Они должны быть гарантированно пригодны для этой цели. Должна быть возможной фиксация и удаление решетчатого настила с уровня площадки (сверху).
- Решетчатые настилы, которые не защищены от бокового скольжения (например, с помощью напольной оградительной планки, прикрепленной к ограждению или приваренной к металлоконструкции), должны быть

закреплены на стальном опорном основании с фрикционной блокировкой.

- В определенных зонах (в местах нахождения люков) может использоваться соответствующий решетчатый настил «Safe Deck».

### 3.6.2 Gratings for stairs / Решетчатые настилы для лестниц

- Grating stair treads are made from welded gratings (SP type) or pressed gratings (P type) with reinforced and perforated non-slip leading edge to DIN 24 531.
- Slip resistance must be equal to that of the gratings.
- The grating stair treads are to fasten with M12-8.8 bolts, and nuts M12-8 (hot-dip galvanised). The screwed joints have to be locked by appropriate means.
- Ступени лестницы решетчатого настила выполнены из сварного решетчатого настила (тип SP) или решетчатого прессованного листа (тип P) с усиленной и перфорированной нескользящей передней кромкой по DIN 24 531.
- Сопротивление скольжению должно быть равно сопротивлению скольжения на решетчатом настиле.
- Ступени лестницы решетчатого настила должны крепиться болтами M12-8.8 и гайками M12-8 (горячеоцинкованными). Завинчиваемые соединения должны быть заблокированы соответствующими средствами.

### 3.6.3 Sheet metal covers / Покрытия из листового металла

Sheet metal covers are only allowed after consultation with HZI. If the so-called firing floor level in the boiler area is designed with chequer plates. Chequer plates with a thickness 8/10 mm shall be used.

Generally the plates have to be made of steel S235 JR.

In exceptional cases, walk-on surfaces inside buildings may be designed with steel chequer plates where this is absolutely necessary for operational reasons or for reasons of safety. The following rules, amongst others, must be observed in the design:

- Slip-resistant chequer plates should preferably be used.
- The pattern of the chequer plates shall be the same within the whole plant.
- Sheet thickness, support breadth, possible

Покрытия из листового металла допускаются только после консультации с компанией HZI. Если так называемый уровень рабочей площадки в зоне котла сконструированы с помощью рифленых плит, то должны использоваться рифленые плиты толщиной 8/10 мм.

Обычно плиты должны быть выполнены из стали S235 JR.

В исключительных случаях на пешеходных поверхностях внутри зданий могут быть предусмотрены стальные рифленые плиты, где это абсолютно необходимо по соображениям эксплуатации или безопасности. В проекте должны быть соблюдены следующие правила:

- Предпочтительно использовать противоскользящие рифленые плиты
- Узор рифленых плит должен быть одинаковым на всей установке.
- Толщина листа, ширина опоры,

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

- reinforcement by flat bars and span width must meet the static requirements.
- The maximal deflection of a chequer plate shall not exceed 1/200 of the span but should be  $\leq 4$  mm at joints between loaded and not loaded plates.
  - Cover plates must be laid out in the way that joints are always on supporting beams. The intermediate spacing shall be equal and not exceed 3 mm.
  - Cut-outs must be edged with toe boards made of flat steel, min. 6 mm thick. The excess height shall be 100 mm above the walking surface.
  - Cover plates are fixed to the substructure with self-tapping counter sunk bolts M8 (system TORX, galvanised). Bolt heads must not project above the walking surface.
  - In case of adoptions at chequer plates (cut outs) to do on site the treated surfaces are to mend by appropriate means. The corrosion protection has to be restored entirely.

- возможное упрочнение полосовым металлом и ширина пролета должны соответствовать требованиям статической прочности.
- Максимальный прогиб рифленой плиты не должен превышать 1/200 пролета, но должен быть  $\leq 4$  мм в местах стыков между плитами под нагрузкой и без нагрузки.
  - Поясные листы стальных балок должны быть расположены таким образом, чтобы соединения всегда находились на опорных балках. Промежуточное расстояние должно быть равно и не превышать 3 мм.
  - Вырезы должны быть обрамлены боковыми планками из листовой стали толщиной мин. 6 мм. Избыточная высота должна быть 100 мм над поверхностью ходьбы.
  - Поясные листы стальных балок крепятся к опорному основанию самонарезающими потайными болтами M8 (система TORX, оцинкованные). Болтовые головки не должны выступать над пешеходной поверхностью.
  - В случае доработки рифленых плит (вырезы) по месту, подвергшиеся обработке поверхности должны быть заделаны с помощью соответствующих средств. Должна быть полностью восстановлена антикоррозионная защита.

### 3.6.4 Safedek flooring / Напольные покрытия “Safedek”

“Safedek” flooring elements consist of a steel grating and a durbar steel plate (DIN 59220) with a core thickness of 4 mm which is welded on the top of grating. The connection between durbar plate and bearing bar has to be carried out by an adequate number of spot welds in order to ensure sufficient load carrying action and avoid rattling.

After hot dip galvanising the element is to straighten.

These elements are to provide in areas underneath man-holes or in areas of plant

Элементы напольного покрытия «Safedek» состоят из стального решетчатого настила и стальной рифленой плиты (DIN 59220) с толщиной по центру 4 мм, которая приварена к верхней части решетчатого настила. Соединение между рифленой плитой и несущей штангой должно выполняться достаточным количеством точечных сварных швов, чтобы обеспечить достаточную грузоподъемность и избежать грохота.

После горячего цинкования элемент должен быть выпрямлен.

Эти элементы должны быть предусмотрены в зонах под люками или в зонах обслуживания

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

maintenance.

The height of the complete element has to be the same as grating height.

The distance of bearing bars and traverse bars has to be determined in dependence of static requirements and allowed deflection. The maximal deflection of a "Safedek"-element shall not exceed 1/200 of the span but should be  $\leq 4$  mm at joints between loaded and not loaded elements.

Each element is to fix to the steel substructure with at least 4 self-tapping counter sunk bolts M8 (system TORX, galvanised) placed in the corners.

завода.

Высота всего элемента должна быть такой же, что и высота решетчатого настила.

Расстояние между несущей арматурой и поперечными балками должно определяться в зависимости от требований статической прочности и допускаемого прогиба. Максимальный прогиб элемента «Safedek» не должен превышать 1/200 от пролета, но должен быть  $\leq 4$  мм в стыках между элементами под нагрузкой и без нее.

Каждый элемент должен крепиться к стальному опорному основанию с помощью, по меньшей мере, четырех расположенных по углам самонарезающих потайных болтов M8 (система TORX, оцинкованные).

### 3.6.5 Bridging of gaps / Заполнение промежутков

Gaps between walkway levels and adjacent concrete floors are to bridge by a sliding plate made of 3/5 mm bulb plates (steel or aluminium). The plates should have a width of app. 300 mm. They are to fix at one side with countersunk screws or suitable clamps.

Промежутки между уровнями пешеходных мостиков и смежными бетонными полами должны быть заполнены противоскользящей плитой, изготовленной из бимсового листа 3/5 мм (стального или алюминиевого). Эти плиты должны иметь ширину прибл. 300 мм. С одной стороны их необходимо закрепить болтами с потайной головкой или подходящими зажимами.

### 3.7. Railings and other guard rails / Перила и другие ограждения

Platforms, work platforms, walkways, galleries and stairs with a fall height of  $\geq 500$  mm, must be provided with continuous railings.

Площадки, рабочие площадки, пешеходные мостики, галереи и лестницы с высотой падения  $\geq 500$  мм должны быть оснащены непрерывными перилами.

Platforms, work platforms, walkways, galleries and stairs over open tanks must always be provided with a railing.

Площадки, рабочие площадки, пешеходные мостики, галереи и лестницы над открытыми баками всегда должны иметь ограждения.

Handrails shall be designed in segments. Extension joints with an extension length of min. 5 mm but  $\leq 10$  mm shall be provided if necessary.

Перильные ограждения должны быть спроектированы в виде сегментов. При необходимости, должны быть предусмотрены телескопические соединения с удлинением мин. 5 мм, но  $\leq 10$  мм.

All staircase strings shall be equipped with railings.

Все лестничные марши должны быть оборудованы перилами.

Railings must be made from steel tubing and fastened to platforms and stairs by bolted

Перильные ограждения должны быть выполнены из стальных труб и прикреплены

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

connections. The railings must be designed with observance of the following requirements:

- Railings shall be designed as workshop-welded construction units made of pipes (posts, handrails and middle runners) and flat bars (toe board, connectors).
- The height of the railing shall be 1100 mm from walking surface to the top of the handrail.
- The railings must be executed according to EN ISO 14122-3. Corresponding national requirements applicable to the installation site must be observed, particularly concerning the distance between posts and the number of mid-rails.
- Railings must be tested according to EN ISO 14122-3. The loads must be chosen according to EN 1991 and the national appendices applicable to the installation site
- If the load-bearing capability is proven and no other rules apply, the following materials should be used:
  - Posts: Pipe 48.3 mm x 3.2 mm - maximum post spacing according to static requirements
  - Hand rail: Pipe 48.3 mm x 3.2 mm - (smooth surface has to be assured, no edges)
  - Mid-rails: Pipe 26.9 mm x 2.6 mm
- The pipe cross-section of the post must be flattened at the point where it joins the hand rail.
- Joints between sections within levels and at transition points to stairs must be welded. All changes of direction in railings and railing terminations must be executed with pipe elbows. The ends of hand rails must be formed so that it is not possible to get caught on them.
- The toe board fastened at railings shall be made of flat steel, min. 8 mm thick. The toe board must rise 120 mm above the walking surface. Joints in toe boards are to connect by appropriate splice plates. No toe board is required on stairs.
- Open pipe ends shall be closed by welded lids.
- All welds at the railing shall be cleaned and smoothened carefully.

к площадкам и лестницам болтовыми соединениями. Перила должны быть спроектированы с соблюдением следующих требований:

- Перила должны быть выполнены в виде цельносварных конструктивных элементов из труб (стойки, поручни и средние горизонтальные балки) и полосовой арматуры (напольные оградительные планки, соединительные элементы).
- Высота перил должна составлять 1100 мм от пешеходной поверхности до верхней части поручня.
- Перила должны быть выполнены в соответствии с EN ISO 14122-3. Должны соблюдаться соответствующие национальные требования, применяемые к месту монтажа, особенно в отношении расстояния между стойками и количества промежуточных перил.
- Ограждения должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с EN ISO 14122-3. Нагрузки должны быть выбраны в соответствии с EN 1991 и национальными приложениями, применяемыми к месту монтажа
- Если допустимая нагрузка проверена, и не применяются другие правила, следует использовать следующие материалы:
  - Стойки: Труба 48,3 мм x 3,2 мм - максимальное расстояние между стойками в соответствии с требованиями статической прочности
  - Поручни: Труба 48,3 мм x 3,2 мм - (должна быть обеспечена гладкая поверхность, без загибов)
  - Промежуточные перила: труба 26,9 мм x 2,6 мм
- Поперечное сечение трубы стойки должно быть выровнено в точке, где она соединяется с поручнем.
- Соединения между секциями в пределах уровней и в точках перехода к лестнице должны быть приварены. Все изменения направления в перильных ограждениях и ограждениях должны быть выполнены с помощью трубных колен. Концы поручней должны быть сформированы так, чтобы

If detachable railing pieces are needed for operational reasons (e.g. to change plant components), the following types are required:

- Railing pipes fastened with pipe joint sleeves
- Removable railings with push-in sleeves, particularly around assembly openings
- Self-closing doors in the form of the railing with spring return

The need and design of removable railing (e.g detachable) and fixing of railings to galleries requires the authorisation of HZI

за них невозможно было зацепиться.

- Напольная оградительная планка, закрепленная на перильных ограждениях, должна быть выполнена из листовой стали толщиной мин. 8 мм. Напольная оградительная планка должна возвышаться на 120 мм над пешеходной поверхностью. Стыки в напольных оградительных планках должны соединяться соответствующими листами. На лестнице напольных оградительных планок не требуются.
- Открытые торцы труб должны закрываться приварными крышками.
- Все сварные швы на перилах должны быть тщательно очищены и сглажены.

Если для производственных целей необходимы съемные элементы ограждения (например, для замены компонентов установки), требуются следующие типы:

- Трубы перил, скрепленные соединительными трубными муфтами
- Съемные перила с быстроразъемными муфтами, особенно вокруг монтажных проемов
- Закрывающиеся автоматически двери в виде перил с пружинным возвратом

Необходимость и конструкция съемных ограждений (например, съемных) и крепление перил к галереям требует разрешения компании HZI

### 3.8. Ladders / Лестницы

- Ladders must be designed according to EN ISO 14122-4 whereat stricter determinations of drawing "Platforms and Stairs" (Typical 1) are to follow. Ladders have to be carried out as workshop-welded construction units. They are intended for irregular maintenance and inspections, as a second escape route or for stack installations. Ladders require the authorisation of HZI. They are only permitted if:
- The usage frequency is less than one a

- Лестницы должны быть спроектированы в соответствии со стандартом EN ISO 14122-4, согласно которому должны соблюдаться более строгие измерения чертежа «Площадки и лестницы» (Типовая конструкция 1). Лестницы должны выполняться в виде цельносварных строительных конструкций. Они предназначены для нерегулярного техобслуживания и осмотров, как второй маршрут эвакуации или для установок дымовой трубы. Для лестниц требуется разрешение компании HZI. Они

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

- week.
- No maintenance tools have to be carried with.
- Where the installation of a stairway is not possible for operational reasons.

The ladder rungs must be of slip-resistant design.

If the load-bearing capability is proven and no other rules apply, the materials as described on the drawing "Platforms and Stairs" (Typical 1) should be used.

At ladder descents, the ladder access must be protected against falling with a self-closing door in the form of the railing. Automatic closing must be assured by means of a spring return and fixing in final position.

For ladders with run offsets a resting podest for the transfer with a width of 700....750 mm is to provide.

At unsecured exits railing is to provide for at least 1500 mm to each side.

- разрешены только в том случае, если:
- Частота использования составляет менее одного раза в неделю.
- Не нужно носить с собой инструменты для техобслуживания.
- В тех случаях, когда установка лестницы невозможна по причинам эксплуатации.

Ступеньки лестницы должны быть в противоскользящем исполнении.

Если допустимая нагрузка проверена, и не применяются другие правила, следует использовать материалы, описанные на чертеже «Площадки и лестницы» (Типовая конструкция 1).

На лестничных спусках доступ к лестнице должен быть защищен от падения с автоматически закрывающейся дверью в виде перил. Автоматическое закрытие должно быть обеспечено с помощью пружинного возврата и фиксации в конечном положении.

Для лестниц со смещениями марша необходимо предусмотреть переходную площадку шириной 700 ... 750 мм.

В небезопасных выходах должны быть предусмотрены перильные ограждения, по меньшей мере, на 1500 мм с каждой стороны.

## 4. Maintenance devices / Обслуживающие механизмы

### 4.1. Maintenance beams / Ремонтные балки

Maintenance beams (hoist beams) are used as bearing rail for lifting equipment parts or spare parts by use of an electro-mechanical lifting device which is assigned to hoisting class HC1 and S-class S0 according to EN 13001.

The dynamic influence is to take in consideration in the static verification by a coefficient  $\alpha \alpha \approx 1.2$ . This value is also to apply for the calculation of the connecting means.

The beams have to be of sufficient size and strength, and have an even running surface.

The slope of maintenance beams should not deviate by more than 1 in 250 from the horizontal.

The deflection of the beams under safe working load, relative to its supports, shall not exceed 1/500 of the beam span. The deflection of cantilever beams shall not be more than 1/250 of beam span relative to its supports.

They have to consist of one part. In case splices are necessary for installation the splices have to be welded afterwards. Splices have to be after treated and levelled in order to guarantee an even running surface.

Sufficient end stops are to provide (usually L-profile on each side of the flange). They have to be bolted to the web of the maintenance beam. They shall be designed to be effective for all types of trolley.

The maintenance beams shall be fixed at the supporting structure by clamp fasteners or bolts of sufficient bearing capacity. Thereby clamps are to

Ремонтные балки (подъемные балки) используются в качестве поддерживающего рельса для подъема деталей оборудования или запасных частей с помощью электромеханического подъемного устройства, которое относится к подъемному классу HC1 и S-классу S0 в соответствии с EN 13001.

Динамическое влияние должно учитываться при статической проверке коэффициентом  $\alpha \alpha \approx 1.2$ . Это значение также применяется для расчета соединительных средств.

Балки должны иметь достаточный размер и прочность, а также иметь ровную контактную поверхность.

Наклон ремонтных балок не должен отклоняться более чем на 1 на 250 от горизонтали.

Прогиб балок под безопасной рабочей нагрузкой относительно из опор не должен превышать 1/500 пролета балки. Прогиб консольных балок не должен превышать 1/250 от пролета балки относительно ее опор.

Они должны состоять из одной части. В случае, если для монтажа необходимы наращивания, после этого их необходимо приварить. В дальнейшем стыки должны быть обработаны и выровнены, чтобы в любое время гарантировать движущуюся поверхность.

Должны быть предоставлены концевые упоры в достаточном количестве (обычно L-профиль на каждой стороне фланца). Они должны крепиться болтами к полотну поддерживающей балки. Они должны быть рассчитаны таким образом, чтобы обеспечивать эффективность на всех типах тележек.

Ремонтные балки должны быть закреплены на опорной конструкции зажимами или болтами достаточной грузоподъемности. Таким образом, зажимы предпочтительнее,

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док № 50060385-0.0

prefer in order to have the possibility of belated adjustment. The complete design of connecting points has to be documented separately and has to follow EN 1993-1-1, EN 1993-1-8 and EN 1993-6.

The colour of the beams has to be in accordance with TII "Colour concept".

The load bearing capacity of all maintenance beams is to designate by a label/sticker applied to both sides of the beam web in adequate position.

чтобы иметь возможность последующей корректировки. Весь проект точек подсоединения должен быть отдельно документально оформлен и соответствовать стандартам EN 1993-1-1, EN 1993-1-8 и EN 1993-6.

Цвет балок должен быть в соответствии с инструкцией TII «Концепция цвета».

Допустимая нагрузка всех ремонтных балок должна обозначаться биркой / наклейкой, нанесенными на обе стороны балочной перекладины в надлежащем положении.

#### 4.2. Maintenance cranes / Краны техобслуживания

Maintenance cranes are exclusively used for lifting equipment parts or spare parts. The cranes are assigned to hoisting class HC1 and S-class S0 according to EN 13001.

Обслуживающие краны используются исключительно для подъема деталей оборудования или запасных частей. Кранам присваивается класс подъема HC1 и S-класс S0 в соответствии с EN 13001.

## 5. Quality assurance / Обеспечение качества

### 5.1. General / Общие положения

Static calculations for the structural steelworks shall be provided on request of HZI.

Статические расчеты для стальных конструкций должны предоставляться по запросу компании HZI.

The design calculation for the structural steelwork is to carry out in accordance with EN 1993 including relevant local standards.

Проектные расчеты для металлоконструкций выполняются в соответствии с EN 1993, включая соответствующие местные стандарты.

The document is to compose in accordance with the demands of HZI.

Документ должен составляться в соответствии с требованиями компании HZI.

A separate table of connecting forces containing all necessary values shall be included.

Должна быть включена отдельная таблица сил соединения, содержащая все необходимые значения.

### 5.2. Welding works / Сварочные работы

Welding works are to be carried out according to EN 1090-2.

Сварочные работы должны проводиться в соответствии со стандартом EN 1090-2.

## 6. Annex / Приложение

### 6.1. Execution steel structure / Исполнение металлоконструкции

- Drawing "Steel Structure – Typical 1 - Platform and Stairs", Drawing No. 40024535
- Drawing "Steel Structure – Typical 2 - Column holding down devices", Drawing No. 40024536
- Drawing "Steel Structure – Typical 3 - Column holding down devices" Drawing No. 40024537
- Drawing "Steel Structure – Typical 4 - Column holding down devices", Drawing No. 40024538
- Drawing "Steel Structure – Typical 5 - Column holding down devices", Drawing No. 40024539
- Drawing "Steel Structure – Typical 6 - Column holding down devices", Drawing No. 40024540
- Drawing "Steel Structure – Typical 7 - Column holding down devices", Drawing No. 40024541
- Drawing "Steel Structure – Typical 8 – Connecting basics", Drawing No. 40024542
- Чертеж «Металлоконструкция - типовые конструкции 1 - Площадка и лестница», чертеж № 40024535
- Чертеж «Металлоконструкция – Типовые конструкции 2 - Прижимные устройства колонны», Чертеж № 40024536
- Чертеж «Металлоконструкция - Типовые конструкции 3 - Прижимные устройства колонны», Чертеж № 40024537
- Чертеж «Стальная конструкция - Типовые конструкции 4 - Прижимные устройства колонны», Чертеж № 40024538
- Чертеж «Стальная конструкция - Типовые конструкции 5 - Прижимные устройства колонны», Чертеж № 40024539
- Чертеж «Металлоконструкция - Типовые конструкции 6 - Прижимные устройства колонны», Чертеж № 40024540
- Чертеж «Стальная конструкция - Типовые конструкции 7 - Прижимные устройства колонны», Чертеж № 40024541
- Чертеж «Стальная конструкция - Типовые конструкции 8 - Основы соединения», Чертеж № 40024542

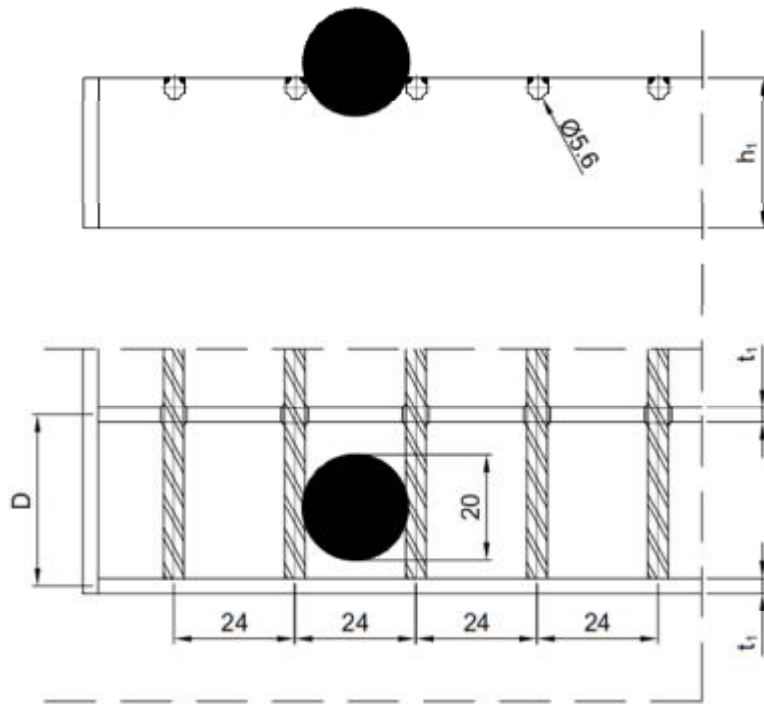
### 6.2. Type of grating and clamps / Тип решетчатого настила и хомуты

Common grating (indoor): / Общий решетчатый настил (в помещении):

Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0

 $t_1$  = thickness of bearing bar → 3 mm $h_1$  = height of bearing bar → 30 mm

D = max. distance of bearing bars → to determine in dependence of static requirements and allowed deflection.

**Serrated grating with higher slip resistance (outdoors):**

-pressed grate

 $t_1$  = толщина несущей балки → 3 мм $h_1$  = высота несущей балки → 30 мм

D = макс. расстояние несущих балок → определить в зависимости от требований статической прочности и допустимого прогиба.

**Рифленый решетчатый настил с повышенным сопротивлением скольжению (снаружи помещения):**

Прессованная решетка

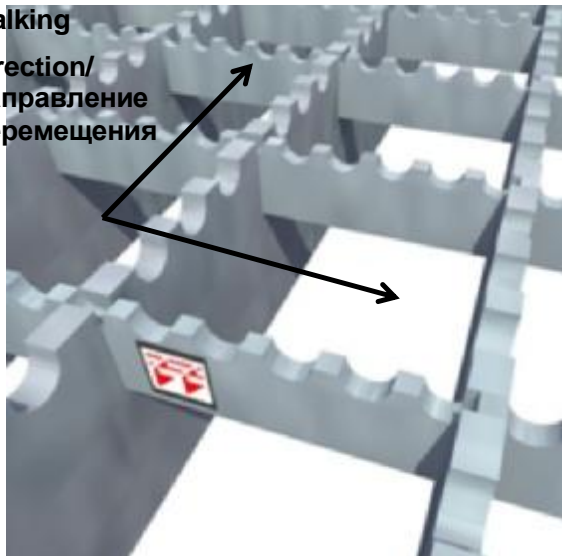
Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

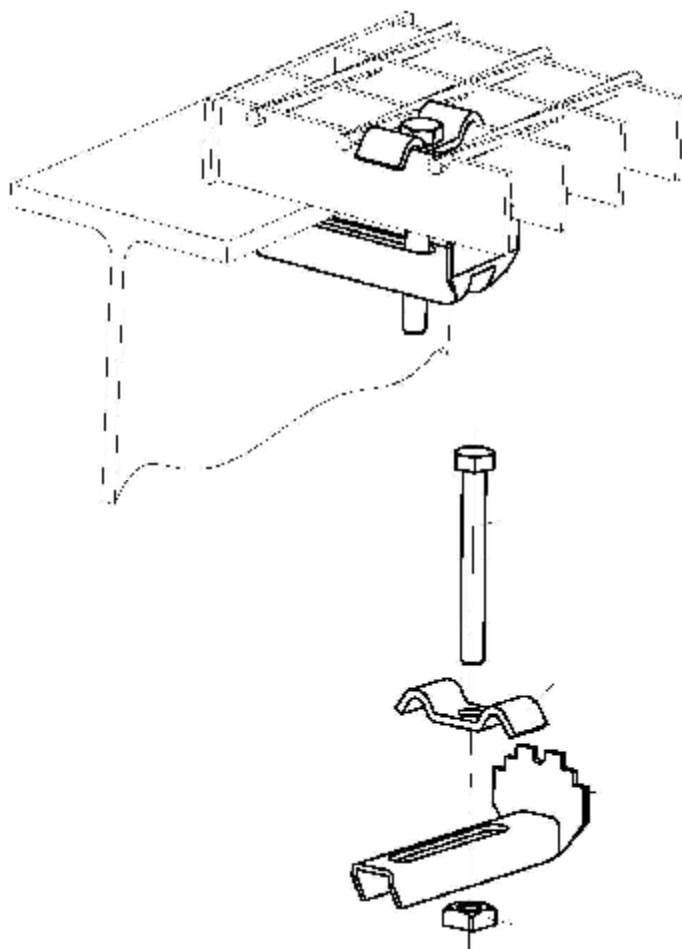
50060385-0.0

walking

direction/  
направление  
перемещения

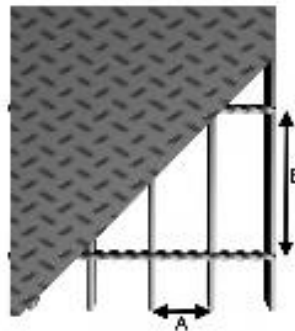


Grating clip: / Зажим решетчатого настила:

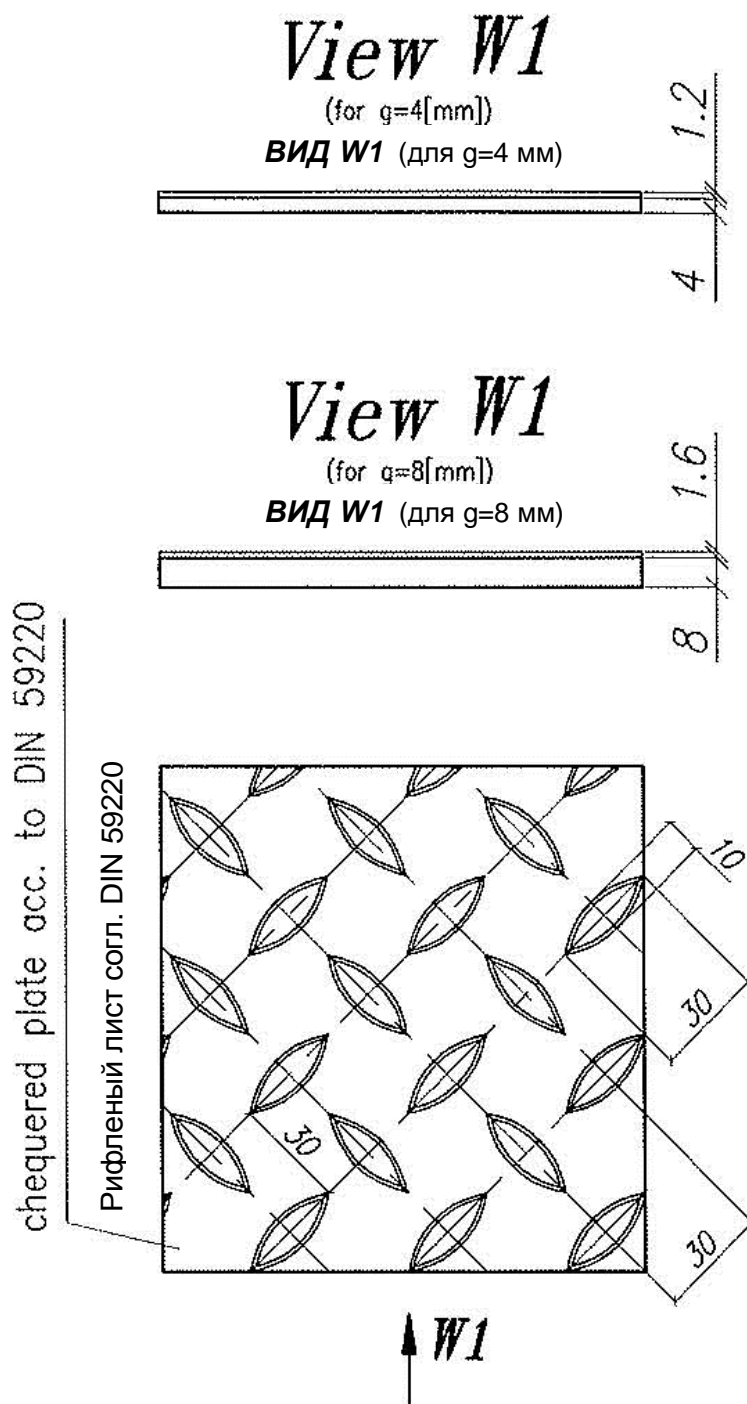


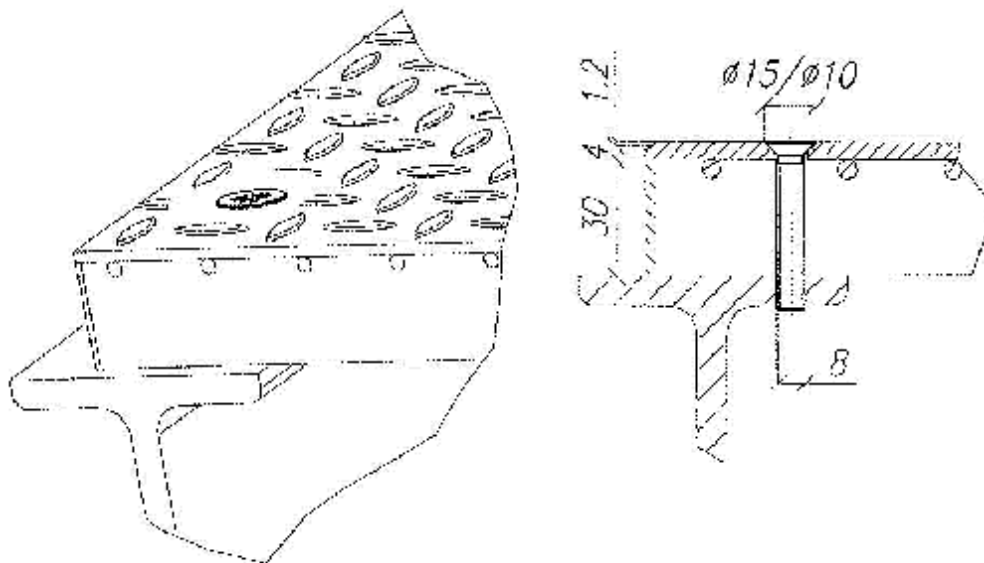
**6.3. Safedek flooring / Напольный настил "Safedek"**

(Chequered plate welded on the top of grating)

(Рифленый лист, приваренный к верхней части  
решетчатого настила)

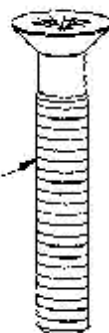
#### 6.4. Type of chequer plate / Тип рифленого металлического настила



**6.5. Mounting system / Система закрепления**

SELF TAPPING SCREW M8x50  
DIN 7500 FORM M  
galvanized - Geomet 321B

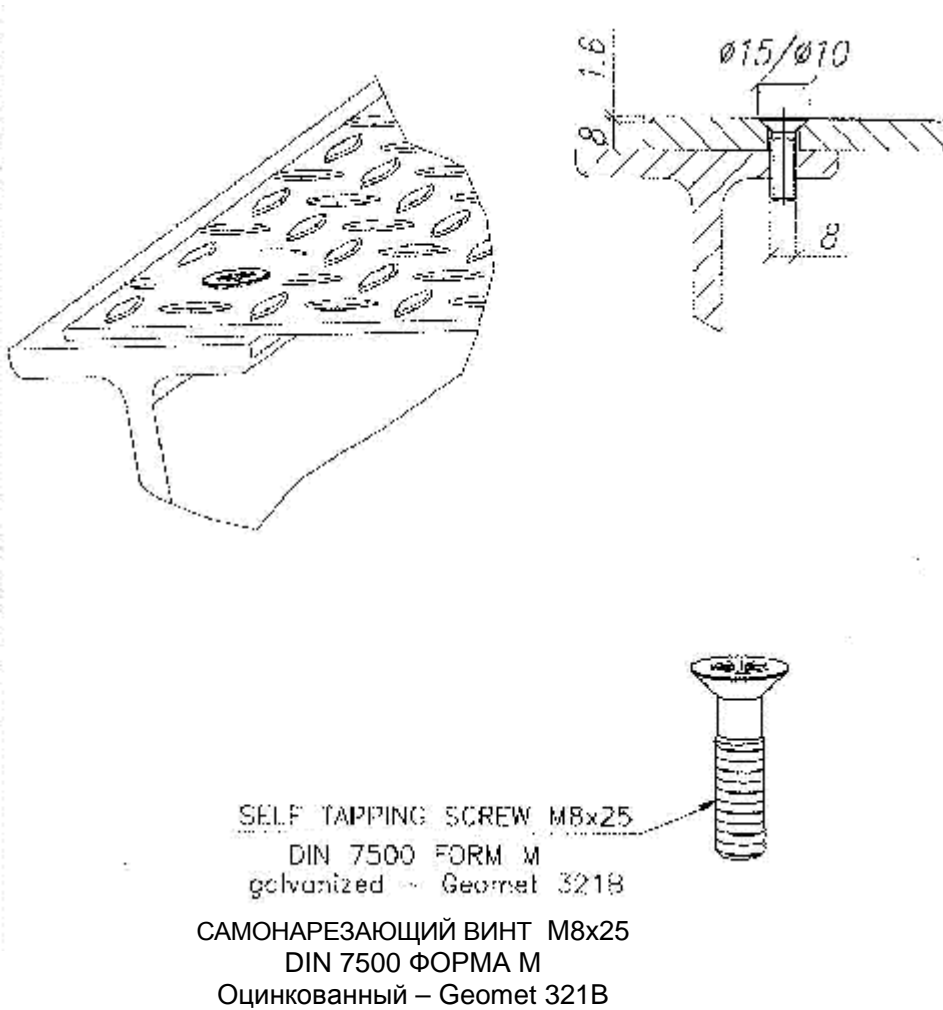
САМОНАРЕЗАЮЩИЙ ВИНТ M8x50  
DIN 7500 ФОРМА М  
Оцинкованный – Geomet 321B

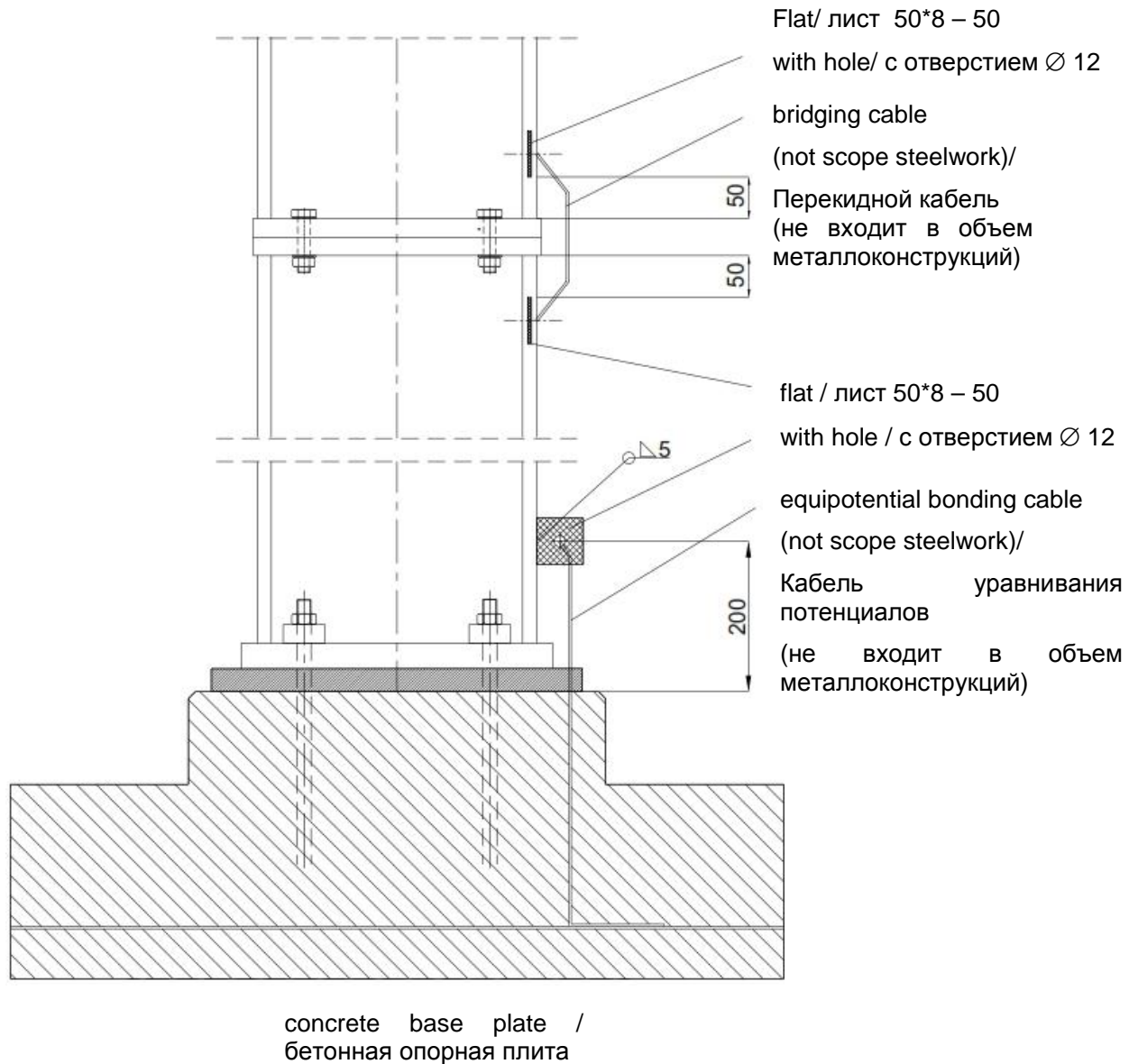


Project:/ Проект: Moscow NW 700-1

DocNo /  
Док №

50060385-0.0



**6.6. Earth lugs / Проушины заземления****6.7. Areas with live load 5 kN/m2 or higher / Участки с динамической нагрузкой 5 кН /м2 или выше**

Drawing No. XXXXXXXX.

Чертеж № XXXXXXXX.