ГОДИШНИК НА УНИВЕРСИТЕТА ПО АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛСТВО И ГЕОДЕЗИЯ СОФИЯ

Том Volume 55 2022 Брой Issue 2

ANNUAL OF THE UNIVERSITY OF ARCHITECTURE, CIVIL ENGINEERING AND GEODESY SOFIA

Получена: 14.02.2022 г.
Приета: 21.03.2022 г.

АРХИТЕКТУРНО ОТРАЖЕНИЕ НА ТЕХНИЧЕСКИ ИНСТАЛАЦИИ ЗА АСАНСЬОРИ В ПРОМИШЛЕНИ СГРАДИ

А. Мазников[1]

Ключови думи: *архитектурно проектиране, асансьор, технически инсталации, сградни системи, промишлена сграда, производствена сграда, складова сграда, архитектурен образ*

РЕЗЮМЕ

Асансьорната техническа инсталация е основна за вертикалната комуникация на товари и хора между етажи в промишлена сграда от подтипове: многоетажни сгради, двуетажни широкоплощни сгради и други. Предмет на изследване е взаимното обвързване на функционалната структура и конструктивната система на сградата с архитектурното и инсталационното решение на различните видове асансьори.

Систематизирани са актуалните инсталационни характеристики и архитектурни аспекти на асансьорната система, като част от архитектурната конструкция. Определени са тенденции за оптимизиране на архитектурното изграждане на асансьора при промишлени сгради. Дефинирана е ролята на асансьорната инсталация за пълноценно синтезиране на цялостното естетическо въздействие на устойчив архитектурен обект.

1. Актуалност на изследването на техническата инсталация

В съвремието процесите и условията в промишлените сгради са важен елемент в основните сфери на обществото – производството и разпределението. Промишлената сграда е материалната база за добиване, преработка и съхранение на суровини и материали, части, полуфабрикати и готова продукция (стоки), които са необходими за човека или за продължаване на производствения процес.

[1] Ангел Мазников, гл. ас. д-р арх., кат. „Технология на архитектурата“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: arinteh@mail.bg

Актуалността на разглеждането на промишлените сгради, като архитектурен тип, се определя от изключителното им значение за обществото, динамичното им развитие с разширяване на спецификата, и големия относителен дял при сегашните инвестиционни предложения. Комплексното ефективно реализиране обхваща архитектурната структура и инсталационните системи, при взаимообвързване с постигането на естетически обоснован архитектурен образ. Оптималното строителство и експлоатацията на типа сграда са важни както при ново строителство, така и при преустройство, реконструкция и модернизация на съществуващи обекти, предвид специализираните функционално-технологични и архитектурно-конструктивни въпроси [1].

Архитектурната типология на промишлената сграда включва производствени и складови сгради, и обслужващи комплекси към тях. Функционалното съдържание на голям дял от подтиповете на промишлената сграда по предназначение се развива в етажна обемно-пространствената структура, като многоетажни сгради, двуетажни широкоплощни сгради и други специфични структури. Етажно решение се приема и при обслужващи комплекси. Вертикалната комуникация на товари и хора между етажите се осъществява преобладаващо с асансьор, при нормално функциониране на обекта.

Обект на разглеждане са асансьорните инсталации в етажни промишлени сгради. Предмет на изследване е взаимното обвързване на функционалната структура и конструктивната система на сградата с архитектурното и инсталационното решение на асансьора. В статията се оценява архитектурното въздействие на техническите системи и схеми за асансьори и се определя ролята им в естетическия образ на типа сграда.

2. Асансьорът като техническа инсталация и приложими видове

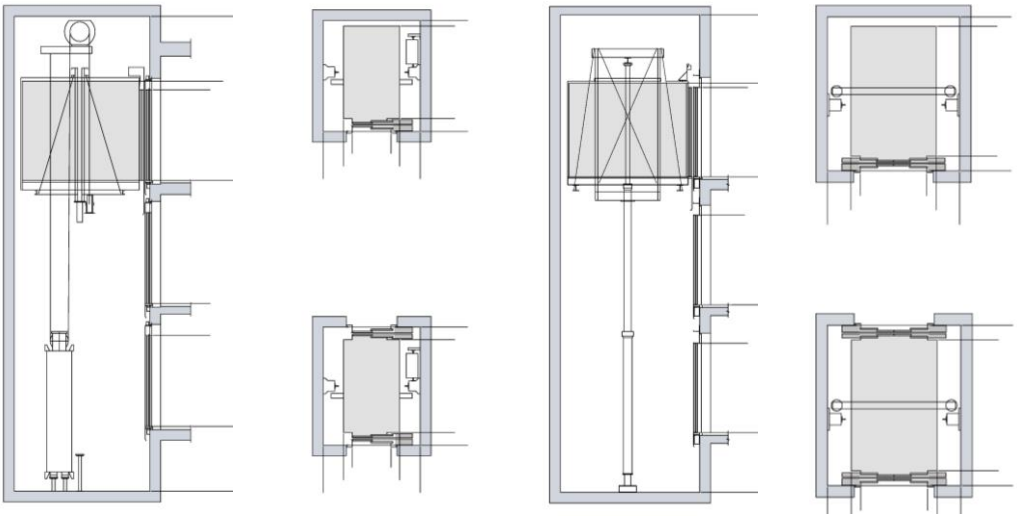
В промишлените сгради асансьорът се използва както за бързо и икономично периодично пренасяне във вертикала на стоки, материали и оформени товарни единици между отделните етажни нива в промишлената сграда, така също и за създаване на здравословни условия при комуникация и формиране на цялостна достъпна среда за работещите и посетителите, включително и за хората с увреждания. Функционирането им гарантира технологичните условия за протичане на процесите, оптималната и безопасна работна среда.

Асансьорът служи за превоз на хора и/или товари чрез кабина по фиксираните етажни нива на обекта по вертикала или по наклон до 15° спрямо хоризонталата. Асансьорът обхваща кабина с врата или врати, механизми и автоматика за нейното придвижване и спиране, направляващи елементи, и врати на етажните нива. Асансьорната инсталационна уредба е съвкупност от асансьор или асансьори, и функционално свързани с него/тях конструкции и пространства на строежа – шахта, машинно помещение, етажни площадки, обособени безопасни пространства и други [2].

В зависимост от характера на задвижването асансьорите са електрически и хидравлични, което определя редица техни технически характеристики. Основни за електрическия асансьор са преодоляване на по-голяма обща височина (над 30 m), възможна по-висока скорост на движение и по-плитка шахтна яма. Спрямо хидравличния асансьор, който е с по-ниска инвестиционна стойност, относително ниско ниво на шум при експлоатация и по-комфортно плавно движение.

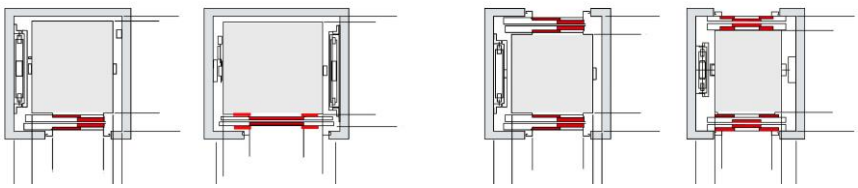
Инсталациите, прилагани в производствени и складови зони, се класифицират според функционално предназначение основно в клас IV – товарни асансьори, и рядко от клас II – товаро-пътнически асансьори с общо предназначение и клас V – малки товарни асансьори. Асансьори в обслужващ комплекс се използват само в сгради за об-

ществено обслужване и са от класове: клас I – пътнически с общо предназначение, клас II – товаро-пътнически с общо предназначение, и клас V – малки товарни асансьори. За превоз по височина на товари в сгради от разглежданата типология се използват и товарни машинни платформи съгласно Анекс 4, Категория 17 от Директива 2006/42/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 17.05.2006 г., редакция от 26.07.2019 година.



Фиг. 1. Товарен асансьор – разрез и план с варианти врата
а) електрически; б) хидравличен [3]

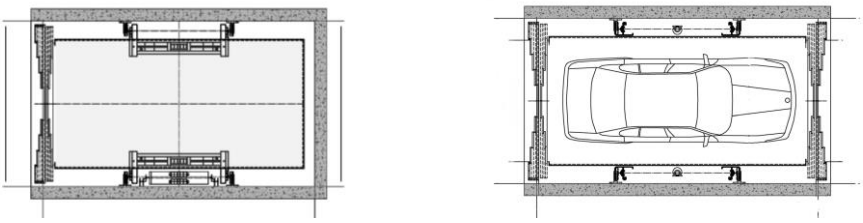
Товарният асансьор се оразмерява съобразно вида, габаритните размери и собствената маса на използваните по технология товаро-разтоварни и транспортни устройства и габаритите и масата на транспортираните товарни единици. Номиналният товар (маса) за класа е минимално 1600 kg при препоръчително над 2500 kg, и достига до 10000 kg. Номиналната скорост на придвижване (Vn) е граници на диапазона от 0,2 m/s до 1,0 m/s, като намалява с увеличаване на товара. Размерите на кабината светло ($b1/d1/h4$) започват от 1,20/2,10/2,10H, m и достигат до 3,20/6,50/3,00H, m, което определя и размерите на асансьорната шахта. Входната врата на кабината на товарен асансьор е предпочитано автоматична, и е с минимална светла широчина на входа ($b2$) от 1,00 m, и достига до 3,20 m (най-често от 1,20 m до 1,80 m), и със светла височина ($h3$) в диапазона от 2,00 m до 2,50 m [3]. Изпълнява се асансьор и с две срещуположни врати на кабината – за осигуряване на проходност при движение на устройства от подемно-транспортното оборудване (фиг. 1).



Фиг. 2. Товаро-пътнически / пътнически асансьор – план с варианти за врата и отваряне [3]

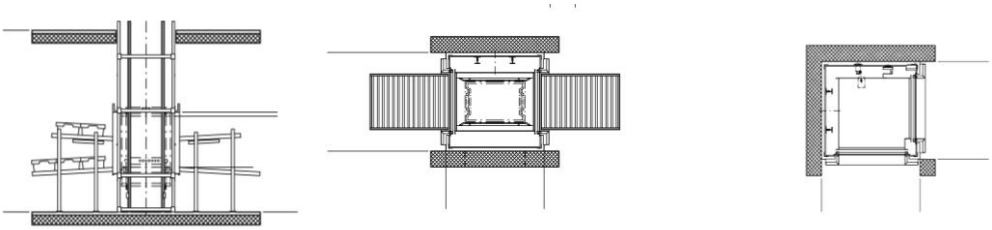
Пътническият асансьор и функционалните му елементи се определят в зависимост от номиналния товар и броя на превозваните пътници, и от осигуряването на лесна достъпност и ползване. Оборудват се асансьори за всички възможни номинални товари, като за типа сгради обикновено са от 320 kg до 1000 kg, при номинална скорост (Vn) в границите от 0,63 m/s до 1,6 m/s след съответен технико-икономически анализ и осигуряване на достъпна архитектурна среда (във варианти от 600 kg нагоре). Вратата на кабината на пътнически асансьор е автоматична или полуавтоматична, и е с минимална светла широчина ($b2$) от 0,90 m при изисквания за достъпност, при най-малка широчина от 0,70 m. Освен с една врата асансьорът може да е с две врати – срещуположни или под ъгъл от 90". Светлата височина ($h3$) на вратата е 2,00 m или 2,10 m [4].

За товаро-пътнически асансьор с общо предназначение в промишлена сграда меродавна е съответна комбинация от изисквания за превозване на товари и на пътници. Прилаганите товаро-пътнически асансьори са с номинален товар от 1000 kg до 2500 kg, при препоръчителна дълбочина на кабина от най-малко 2,30 m. Входната врата на кабината е предпочитано автоматична при светла широчина ($b2$) от 1,00 m до 1,40 m, и светла височина ($h3$) от 2,10 m и нагоре [3] (фиг. 2).



Фиг. 3. Асансьор за моторни превозни средства – с една врата и с две врати (проходен) [5]

В гаражи на промишлени предприятия се монтират и товарни асансьори или товарни платформи за моторни превозни средства, които преодоляват разлика обикновено само между две етажни нива с максимален ход до 3.90 m. Инсталационното решение е преобладаващо хидравлично от вид „ножица“ или с „вертикални цилиндри“. Номиналният товар е от 2500 kg до 4000 kg, а номиналната скорост (Vn) е до 0,4 m/s. Кабината или платформата е с размери в план около 2,50/5,80 m, и може да е проходна (фиг. 3). Вратата (или вратите на кабината) е автоматична със светла широчина ($b2$) 2,30 m или 2,40 m и със светла височина ($h3$) 2,00 m или 2,10 m [5].

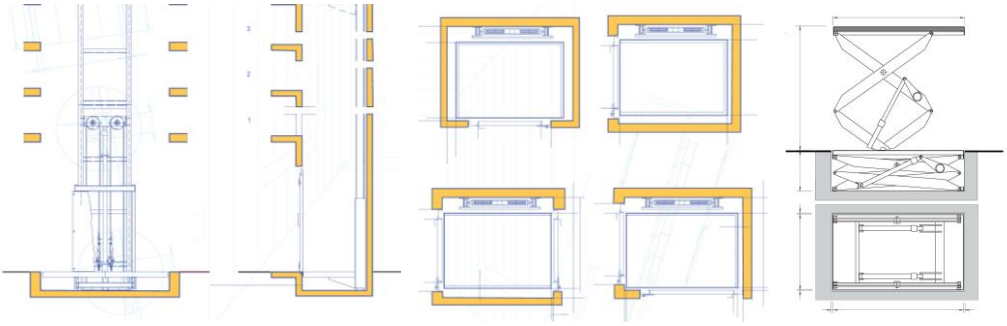


Фиг. 4. Малък товарен асансьор – разрез и варианти на план [6]

В промишлената сграда ограничено се прилага класа малък товарен асансьор, който пренася само товари (без пътници) с маса от 25 kg до 300 kg, но е стандартизиран и вариант със специален придружител. Номиналната скорост (Vn) е в границите от 0,15 m/s

до 1,0 m/s. Размерите светло (*b*1/*d*1/*h*4) на кабината или платформата, като товароносещ елемент, започват от 0,30/0,30/0,60*H*, m и достигат до 1,00/1,30/2,00*H*, m [6]. Вратата на кабината на малък асансьор е механична или автоматична при различни схеми на отваряне, а е възможна и опция за изпълнение с две или с три врати (фиг. 4).

С товарна машинна платформа се пренасят само товари (без пътници) с маса обикновено от 100 kg до 2000 kg, като е регламентиран и вариант със специален придружител. Повдигателният механизъм е хидравличен – с вертикални направляващи елементи или с тип „ножичен“ (фиг. 5). Общата вертикална височина на пренасяне на товарни единици е до 12 m. Номиналната скорост (*Vn*) е в границите от 0,15 m/s до 0,2 m/s. Площта на платформата, като товароносещ машинен елемент, е от 1,0 m^2 до около 6,0 m^2. Плитката дълбочина на шахтната яма – от 0,2*H*, m до около 0,4*H*, m е характерно предимство. Предпазната врата на платформата и/или на шахтата на инсталацията е механична или полуавтоматична при различни схеми на отваряне [7].



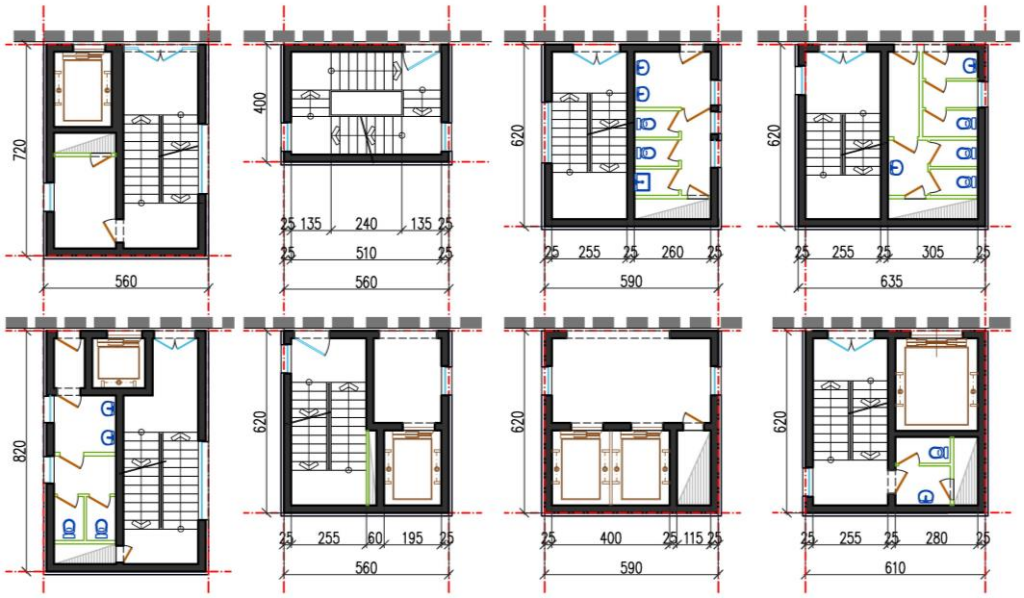
Фиг. 5. Товарна машинна платформа според механизъм
а) с верт. елементи; б) „ножичен“ [7]

Нормативно са установени минимални и/или максимални размери на отделни елементи на асансьорната уредба на основата на безопасност при инсталационно изпълнение и при експлоатация, както и за достъпност и универсален дизайн на достъпната среда. Основните ограничения са относно: кабина, врати, шахта, машинно помещение (отделно или общо) и етажна площадка. Асансьорната уредба се изпълнява със или без обособено машинно помещение, но тенденцията е към отпадане на това техническо помещение [8]. При липса на отделно помещение електрическият асансьор е с безредукторен повдигателен механизъм с честотно регулиране, монтиран в шахтата над последната спирка, а хидравличният – с агрегат и табло за управление, разположени в дъното на шахтата или непосредствено извън нея. Габаритите на шахтата са съобразно вида на асансьора, скоростта на движение, вида и крилата на вратата и строително-инсталационното му изпълнение. При автоматични плъзгащи се входни врати на асансьора се прилагат различен брой крила, схеми на отваряне и габаритни размери. Съобразяването на светлата дълбочина на етажната площадка с дълбочината на кабината на асансьора е специфично за всеки от нормираните класове на инсталацията, но се отразява значително на архитектурното планово решение на промишлената сграда.

Актуални тенденции в инсталационното изпълнение на асансьора са постигането на висока енергийна ефективност, намаляване на периода за монтаж на местостроежа, удължени гаранционни срокове, редуциране на инвестиционните и експлоатационните разходи (общи и за единица продукция), както и комплексно опазване и подобряване на околната среда и ограничаване на използването на природни ресурси.

3. Архитектурно-планировъчно решение на асансьорна система

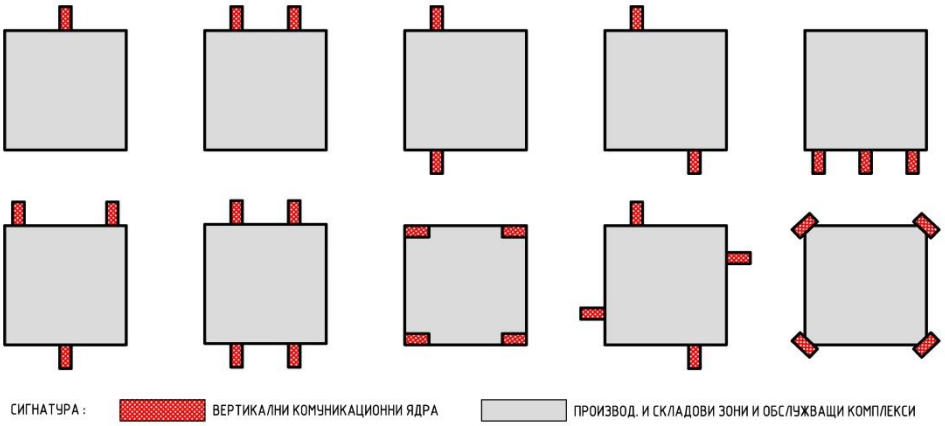
Асансьорите се разполагат в плановата композиция самостоятелно или в групи при отчитане на ролята им в технологичния процес и за комуникацията в сградата. Тенденция е асансьорите от една вертикална комуникация да формират група и да са блокирани един до друг. В редица случаи етажните комуникации от асансьор/асансьори са в близост или в обединени комуникационни ядра със стълбище, което се нормира като единствената вертикална комуникация при евакуация. Опция е включването в плана на ядрата и елементите на санитарно-хигиенното обслужване за персонала и/или помещения и пространства за друга техническата инфраструктура (техническите инсталации) (фиг. 6).



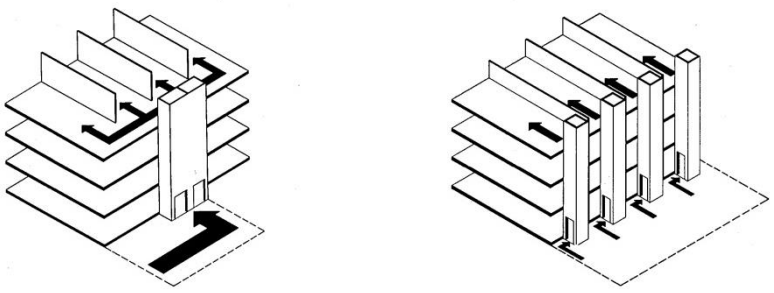
Фиг. 6. Варианти на планови схеми на ядра с асансьори, стълбище и други елементи

Различните варианти на планово решение на вертикалните комуникационни ядра или асансьорни групи и на техния брой и схема на разполагане в плана на промишлена сграда са съобразно ситуационно решение, собствени и наети обекти в сградата, конкретни технологични и функционални изисквания, строително-конструктивни особености, съответствие с безопасност на строежа (при експлоатация и при пожар), и възможности за гъвкавост и разширение на архитектурния обект като цяло.

Броят и видът на товарните асансьори са функция преобладаващо на характеристиката по застроена площ и разгъната застроена площ, структуриране на собствени/наети самостоятелни обекти, брой на обслужвани етажи и на конкретния технологичен процес на производство и/или складиране (фиг. 7 и 8). А броят и видът на пътническите асансьори се съобразяват с минималните изисквания за комфорт, придвижване и достъпност на хора, броя на етажите над/под основно ниво и точния брой на работещите на един етаж и/или общия им брой в цялата промишлена сграда.



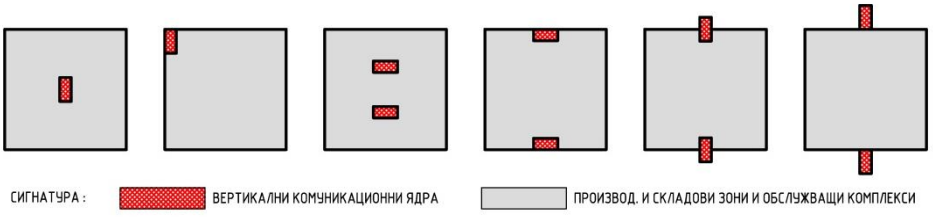
Фиг. 7. Брой асансьори/асансьорни ядра при аналогично обемно-пространствено решение



Фиг. 8. Брой асансьори/ядра съобразно собствени/наети обекти и технологичен процес [9]

Спрямо обемно-пространствено решение се систематизират три основни схеми за разполагане на асансьорни уредби в типологията:

- ядро/група във вътрешността на плановия контур;
- ядро/група по външния периферен контур на разпределението, но без изява;
- ядро/група изнесено пред основния фасаден контур на сградата (фиг. 9).

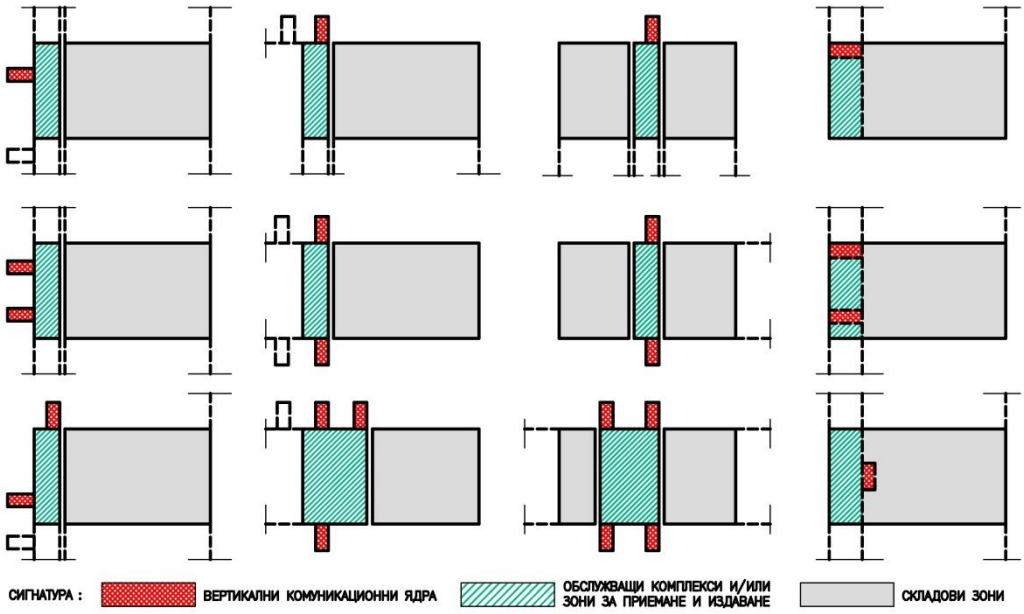


Фиг. 9. Схеми на разполагане на асансьори/ядра при двуетажна широкоплощна сграда

Двете схеми на вертикално ядро/група в контура обикновено се предпоставят от устройствени изисквания и ситуационни ограничения, свързани с терена. При първата схема цялата фасада на сградата е обвивка на функционални помещения и предполага

оптимална работна среда в тях, но условията за експлоатационна гъвкавост и за разширение на производствените и складовите процеси са ограничени предвид вътрешното изолиране на вертикалните комуникационни и инсталационни елементи. При втората – постига се по-голяма гъвкавост в планирането на отделните функционални зони, като се предпочита предвиждане на ядрата в ъглите на разпределението в план. В третата схема на ядро/група, което е „изнесено“ пред фронта, се осигурява максимална гъвкавост в плановото и технологичното решение на промишлената сграда и по отношение на прилежащите и комуникационни площи в ситуация [1]. Последната схема често се приема за оптимална при реконструкция, пристройка, промяна на предназначение или модернизация на съществуваща промишлена сграда.

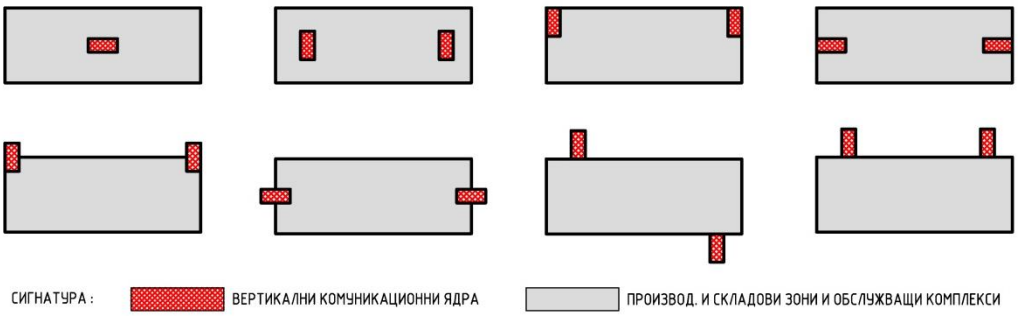
Вариантността на асансьорите и съответните комуникационни ядра в архитектурния план на сградата се дефинират и в зависимост от местоположението им спрямо плановия контур на отделните производствени зони, складови зони и обслужващи комплекси (фиг. 10). Функционалната връзки и местоположението на асансьорните уредби в структурата на промишлената сграда се диференцира в два основни аспекта спрямо отделните ѝ зони – в план и по вертикала.



Фиг. 10. Обемно-пространствено решение в плана на промишлена сграда [1]

4. Асансьорна инсталация и типология на промишлена сграда

Основната типология на промишлената сграда е с класифициране според функционално предназначение и вид на технология. Но общо приложима и всеобхватна при многобройните отрасли и подотрасли на промишлеността е типологичната класификация по обемно-пространствена структура на сградата [10]. Асансьорни инсталации, като съществен елемент от устойчиво решение, се използват във всички типове промишлена сграда – многоетажна, двуетажна широкоплощна, със специфична структура (подземна и подводна), и комбинирана, с изключение при едноетажна сграда.

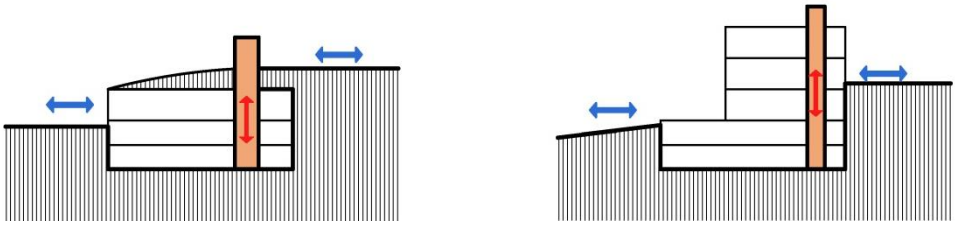


Фиг. 11. Схеми на разполагане на асансьори/ядра при многоетажна промишлена сграда

Многоетажната сграда (с три и повече етажа) е със съществено предимство от минимална застроена площ при изграждане в урбанизирани територии. Важни положителни страни са: къси функционални връзки, енергийна ефективност, оптимално естествено осветление и проветряване и богат архитектурен образ [10]. Решението на вертикалните комуникации, включително и асансьорите, е определящо за преодоляване на повечето типологични недостатъци, включително повишени инвестиционни и експлоатационни разходи, и трудности при гарантиране на безопасност в аварийни ситуации (фиг. 11). Но остават ограничения за конструктивно поемане на въздействия/натоварване от производствено и складово оборудване и от товаро-разтоварни и транспортни устройства, както и тези за координационни размери на конструктивно поле, както и при фундиране.

Двуетажната широкоплощна сграда съчетава предимствата на едноетажната и многоетажната сграда при редуциране на влиянието на техните типологични недостатъци. Намалената и застроена площ спрямо аналогични едноетажни решения се обвързва с вариантност за технологичното и подемно-транспортното оборудване, уедряване на конструктивните полета, оптимизиране на естественото осветление, и постигане на висока универсалност [11]. Асансьорите в двуетажната широкоплощна сграда скъсяват технологичните и функционалните връзки само между двата етажа, гарантират ефективност при вътрешно придвижване на товарни единици и способстват за структуриране на товарните потоци, особено при външен комуникационен достъп и до двете нива, реализирани върху силно наклонен терен (фиг. 9).

Подземната промишлена сграда е с предимства: за инвестиционно предложение в градска територия при лимитирана възможност за надземно застрояване; ефективно постигане на оптимален микроклимат в работна среда; съответствие с изисквания за физическа сигурност на строежа; и/или опазване на околна среда и нейни компоненти [10]. Инсталационни системи с асансьор се предвиждат в подземно застрояване при различните видове релеф на терена, но са задължителни при равнинен профил (фиг. 12).



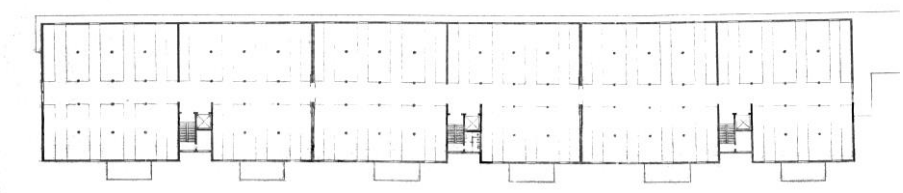
Фиг. 12. Схеми на комуникация към асансьори/ядра при подземна промишлена сграда

Подводната сграда е перспективен тип промишлен обект, когато се използват ресурси под нивото на воден басейн или за специфични производства. Асансьорните технически инсталации са единственото системно решене за вертикалните комуникации за работещите до обекта и в него, което важи и относно транспортните работи за товари в зависимост от тяхната характеристика.

Асансьорите са основен конструктивен инсталационен елемент за намаляване и ускоряване на вътрешно производствено и складово придвижване на товарни единици, както и за изграждане на цялостна достъпна среда с достъпни маршрути в различните типове промишлена сграда.

5. Асансьор и гъвкавост в производствена и складова сграда

Динамичното и непрекъснато обществено-икономическо развитие, и в частност в сферата на производството и дистрибуцията, е свързано с изменение и усъвършенстване на производствените и складовите технологии. Съкращават се сроковете на технологично и строително съответствие на промишлените сгради към поставените към тях изисквания. Проектната и експлоатационната гъвкавост през целия период на изграждане и експлоатация е основен критерий в оценката на функционално-технологичното и строително-конструктивното решение на производствена или складова сграда и на обслужващи комплекси в промишлено предприятие и складово стопанство (фиг. 13 и 14).



Фиг. 13. Многоетажна складова сграда с три ядра по контура на ПОЛИГРАФСНАБ – София

Асансьорите са техническите инсталации с най-големите и най-неизменяемите габаритни размери в сградите въобще. Те са „твърд“ ограничител в плановата и обемно-пространствената композиция на типа сграда, който е разположен вертикално през нейния обем. С оглед на традиционното архитектурно-конструктивно изпълнение на шахтата, машинното помещения и етажните площадки на уредбата, и особено тази за голям номинален товар, няма обективни предпоставки за последваща реконструкция или цялостен демонтаж.

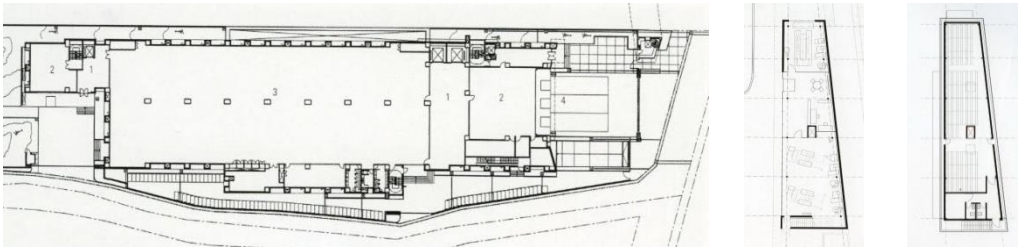
Фиг. 14. Многоетажна складова сграда с три ядра по контура на ПОЛИГРАФСНАБ – София

Условията за гъвкавост на сградата са цялостно следствие от първоначалния избор на функционално зониране, технологично оборудване и системи, конструктивни системи и схеми, строително-конструктивни системи и интегрирането на техническите инсталации. Максимална обща гъвкавост при всички подтипове и видове промишлени сгради се постига при: съвременни ефективни, икономични и компактни инсталационни елементи, повишена носимоспособност на системната структура, ясни принципи на групиране и разполагане на асансьорите в план и самостоятелно конструктивно решение на асансьорната уредба (фиг. 15).

Експлоатационната гъвкавост се отразява положително на възможностите за бъдещо развитие на промишления обект, като се проявява тенденция за изграждане на универсални сгради в разглежданата типология.

6. Асансьорна уредба и архитектурна конструкция

Техническите инсталации и системи, включително и асансьорите, в промишлената сграда са основен структурен елемент със специфично изпълнение в архитектурната конструкция [13]. Архитектурно-конструктивната структура на промишлената сграда с нейните конструктивни елементи формира необходимите вътрешни пространства и поема всички натоварвания от производствените и складовите дейности, и от външните въздействия, включително и в аварийни ситуации. Всеки обособен конструктивен елемент, в зависимост от мястото му в пространствената система на архитектурната форма, е с конкретно предназначение, изисквания и свойства.



Фиг. 15. Схеми на ядра/асансьори
а) Многоетажна производствена сграда ва YAGEO Corporation – Каошиунг, Тайван;
б) Двуетажен склад за авточасти – Цюрих, Швейцария [12]

Архитектурната конструкция, която е включена като част от асансьорната уредба, се изпълнява в обусловеност от обвързаността ѝ с конструкцията на сградата като:

- взаимосвързани елементи от основната носеща конструкция на промишлената сграда – при ядро/група асансьори във вътрешността на плановия контур или по външния периферен контур;
- самоносеща се конструкция, която е вградена между носещите елементи на основната конструкция на сградата, но предава усилията преобладаващо самостоятелно към основите – в схеми, аналогични на предходните;
- самостоятелна носеща конструкция спрямо носещата структура на производствените и складовите зони, отделена чрез деформационна фуга – обикновено за група асансьори или вертикално ядро извън основния фасаден контур на сградата.

Обвързаността с конструктивната система на сградата освен от обемно-пространствено решение се определя пряко и от класа на конкретния асансьор, като използваните конструктивни системи са:

- линейна и точкова конструктивна система (скелетни системи);
- линейно-повърхнинна конструктивна система;
- повърхнинна конструктивна система с равнинни елементи (конструктивна система „носещи стени“).

Фиг. 16. Строително-конструктивни системи за асансьорна шахта
а) и б) стоманени скелетни сглобяеми; в) стоманобетонна с „носещи стени“ [7, 6 и 14]

В промишлената сграда строителните системи и подсистеми с вложените материали се изграждат и поддържат в съответствие с изисквания към строежите в определен експлоатационен срок. Сферата на приложение на строително-конструктивни системи и подсистеми се обуславя от технологичните изисквания, функционалното предназначение, инсталационните особености, безопасността при пожар и на труда, наличните строителни технологии, инвестиционните и експлоатационните разходи и естетиката на архитектурната форма.

Строително-конструктивните системи в зоната на асансьорна шахта се реализират с етажни конструкции с малки подпорни разстояния – до 12 m, като актуални системи са:

- стоманобетонни скелетни системи (фиг. 16):
- стоманобетонни системи с „носещи стени“;
- стоманени скелетни сглобяеми системи;
- стоманено-стоманобетонни скелетни системи.

Изборът на строително-конструктивна система и съответните размери на конструктивните полета се определят в голяма степен от строително-конструктивната система, която е избрана за промишлената сграда.

Асансьорната инсталация се отделя или сепарира от останалите околни пространства съобразно вида на строително-конструктивната система и в съответствие с изискванията за техническа безопасност при експлоатация и безопасност при пожар.

Отделянето на асансьорната шахта е с ограждащи конструкции за под, стени, и таван, които са непрекъснати и с минимална огнеустойчивост REI 60 min или EI 60 min при изпълнение от строителни продукти с клас, по реакция не по-нисък от A2. Ограждащите конструкции на шахтата е необходимо да издържат нормативните въздействия от: повдигателен механизъм на асансьора, направляващи елементи, кабина със съответен товар и други. Оразмеряваното на натоварванията от асансьора е както за състоянията при монтаж и при нормална експлоатация, така и при авария. Прилаганите стени – носещи и неносещи, се класифицират по редица признаци: технологията на изпълнение, използвани материали, местоположение (вътрешни и външни), предназначение, кон-

структивна характеристика, структура, маса и други. При вариантите за носеща конструкция ограждането е основно от стоманобетонни изливни стени. При ограждане с неносещи стени се използват различни видове сглобяеми стени или зидани тухлени стени. Стените могат да са плътни или с остъклени полета с различни видове дограма. Подът и таванът на шахтната яма по използвани материали за подовата конструкция основно е стоманобетонен и стоманен. Според структурата си подовата конструкция бива – гредови, плочи и плочогреди, а според начина на изпълнение – монолитна, сглобяема и сглобяемо-монолитна.

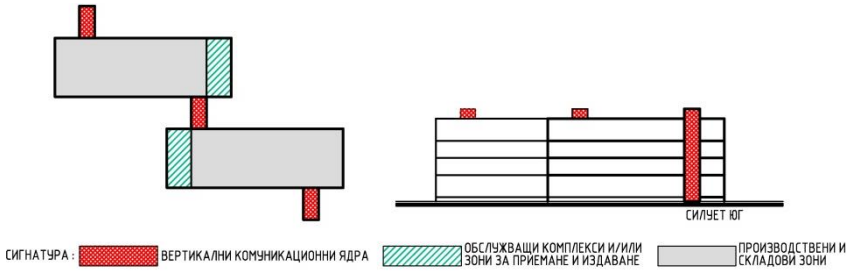
Сепарирането е чрез частични ограждения с различно изграждане – плътни, ажурни, остъклени или комбинирани, или с достатъчно по размер обособено сигурно пространство, в което няма свободен достъп – вътрешни и външни въздушни пространства, водни огледала и други.

При необходимост от машинно помещение, то се обособява с ограждащи конструкции в корелация с общото конструктивно решение Огражданията са плътни, включително и отварящата се навън врата, в съответствие със строително-техническите норми за безопасност при пожар, описани по-горе.

Електрическото захранване на асансьора е към електрическа силнотокова силова инсталация в сградата и обикновено е трифазна система за променлив ток, а рядко монофазна – при ограничени номинални товари. Общото работно осветление е от осветители с източници от светоизлъчващи диоди LED. В асансьорната шахта се монтира вентилационна система и самостоятелна осветителна инсталация. За шахтата и в кабината на асансьора се изисква аварийно работно осветление. Автоматичните системи за управление, безопасност и комфорт (опция) на асансьора се свързват със сградните електрически слаботокови инсталации чрез кабелна проводна мрежа или електронна мрежа. Вариант е инсталирането в кабината на инсталация за поддържане на микроклимата. В шахтното пространство не се допуска прокарване на технически инсталации, които не са част от асансьора.

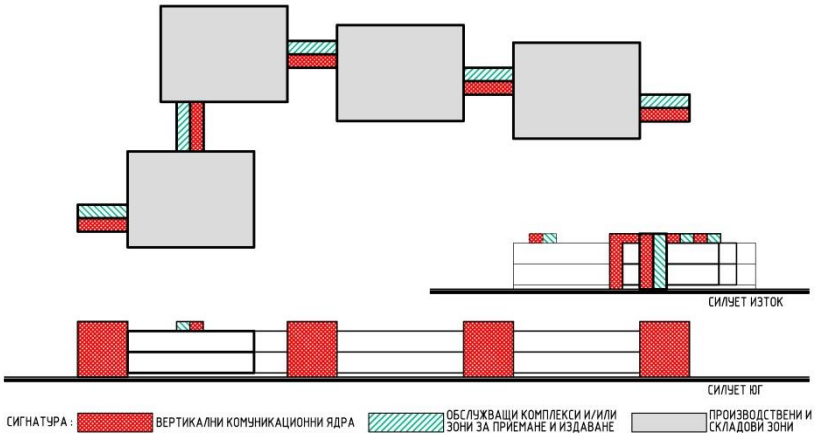
7. Асансьорна инсталация в образа на промишлена сграда

Специфичната архитектурна конструкция заедно с функционално определените архитектурни пространства синтезира архитектурната форма на обекта с неговата целесъобразност. Те са носители на естетически стойности и художествена изразителност. Зависимостта между изявата на архитектурно-конструктивната структура и естетическото отражение във формата дефинира тектониката на сградата [13]. Архитектурният образ на промишлената сграда е следствие от подтипа и конкретната класификация по видове при производствена или складова сграда и от степента на интегриране на обслужващи комплекси в тях.



Фиг. 17. Схема на обемно решение с асансьорни системи в многоетажна промишлена сграда

В архитектурните пространства и в цялостната архитектурна форма съществена е ролята на асансьорната инсталационна система с нейната пространствена структура, начин на разполагане и зониране. Композиционното решение в план и в обем е обвързано с типологията на промишлената сграда, конкретната технология и с вида на технологичното оборудване, и/или с общата функционална структура и обзавеждането при разглежданите архитектурни обекти.



Фиг. 18. Схеми на обемно решение с асансьорни системи в двуетажна широкоплощна сграда

Композиционната роля на асансьорната уредба в екстериора на многоетажната и двуетажната промишлена сграда е обусловена от класификацията по обемно-пространствено решение за ядро/група асансьори (фиг. 17 и 18). Съобразявайки се с устройствената територия, в която е ситуирана промишлената сграда, асансьорната система може да е без фасадно изявяване при решение във вътрешността на плановия контур, и с частично или с пълно обемно разкриване при другите две схеми – по външния периферен контур и пред основния фасаден контур на сградата. Участието на ядрото в архитектурната композиция се определя от общата обемна структура на отделните функционални зони в сградата – еднообемно решение или обособяване на блокове; конфигурация и размери на застрояването в план и във височина; разполагането на зоните във вертикала и определената им етажна височина. Съществена за архитектурната форма е взаимовръзката между инсталационна система и тектонично третиране на основната носеща конструкция на промишлената сграда, както и координационното им пространствено обвързване (фиг. 19).

Фиг. 19. Варианти обемно решение
а) Многоетажна сграда ва Yageo Corporation – Каошиунг, Тайван;
б) Център за микроелектроника на SIEMENS – Дрезден, ФР Германия [12]

При подземната промишлена сграда образната роля на асансьорната уредба е композиционно свързана с вида и наклона на терена за промишленото предприятие и обемното присъствие или липса на надземно застрояване (фиг. 20).

Фиг. 20. Асансьор в подземна сграда на Винарска изба VIVANCO в Брионес, Испания [4]

Във фасадната пластика вертикалният обем на асансьорното ядро е изцяло или преобладаващо плътен. Обикновено е с ролята на композиционен акцент и контрапункт на фасадното членение на другите външни повърхнини, които очаквано са с хоризонтална или със смесена (неутрална) композиционна схема и в известна степен остъклени (фиг. 21). В редки примери се прилага и инверсно третиране на фасадата – асансьорът е стъклена структура, която е противопоставена на плътни или цялостно третирани обеми на производствени или складови зони. Цветовото третиране подчертава отделните фасадни елементи, а ядрата често са определящи в създаването на цветова композиция по фасадите. Естетическото въздействие на вертикалата на комуникационно ядро изпъква на фона на хоризонталното формиране на цокъл, еркери, козирки, покривни бордове, промишлени врати и ивични дограми, слънцезащитни устройства и други. Особено ясна и силна е опцията за подобно контрастно архитектурно въздействия при двуетажна промишлена сграда с еркерно издаден втори остъклен етаж над плътен първи етаж с тъмни фасадни повърхнини [10].

Фиг. 21. Фасадна пластика на асансьорна уредба – Автоцентър на Land Rover в Мурсия, Испания и други [4]

При промишлени сгради с изявени повече на брой ядра може да се създаде архитектурна композиция, основана на техния ритъм при създаване на връзката с човешкия мащаб при значителните размери на фасадите на обектите (фиг. 14).

Във външния образ през тъмната част от денонощието при етажното решение на фасадите и съответно присъствие на осветени полета по тях, вертикалните комуникации се изявяват визуално като контрастен светлинен акцент върху тъмния фон от околната среда или обратно тъмен маркер върху фасадни полета осветени от излъчвана отвътре изкуствена светлина. Изнесените пред фасадата асансьорни ядра се използват и за пространствената идентификация на обекта.

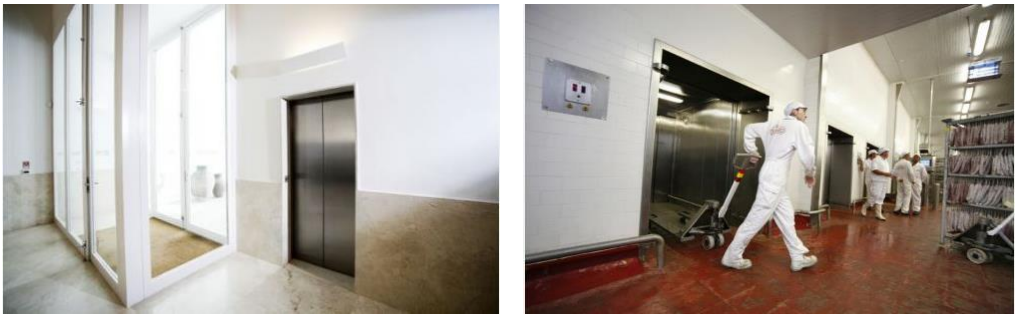
В определени типове сгради горните участъци на структурата на асансьорната уредба излизат във височина над покривите на производствена или складова сгради, които са с големи площи на покривното ограждане. Реално инсталационните елементи формират специфичен изглед и ритъм на „петата фасада“ на обекта, особено в територии, в които визията може да се възприеме отгоре от обитатели или работещи.

Фиг. 22. Асансьорна инсталация в интериор производствени и складови помещения [15, 4]

Ефектното осветление по фасадите акцентира или обобщава архитектурната форма на асансьорните ядра и на цялата промишлена сграда и на промишленото предприятие през тъмната част от денонощието. Комуникационното ядро е с основни извисени фасадни полета и площадка за предвиждане при оптимално добра четимост на елементи на идентификация, включително външен светещ информационен фирмен надпис, търговска марка или лого.

Фиг. 23. Асансьорна инсталация в интериор производствени и складови помещения [4, 6]

В интериора на промишлената сграда с нейните обширни помещения основни композиционни елементи са огражданията на пода и тавана, както и специфичното технологично оборудване при ритмичното присъствие на елементите на техническите инсталации и евентуално на носещата конструкция (фиг. 22 и 23). В многоетажната и двуетажната сграда обширните и равномерно осветени вътрешни пространства получават своето контрастно отражение в плътните затворени обеми на асансьорните уредби, при съобразяване с планировъчно разполагане и условия за възприемане. Пространственото съпоставяне е различно в подземната и подводната сграда, в чийто интериор ограждането на асансьорната уредба е възможно да се слее нюансно с околните повърхнини на производствени и/или складови помещения. В последните два типа сгради кабините на асансьорите са основен елемент на прехода между отворените пространства на околната среда и затворените подземни или подводни обеми.



Фиг. 24. Асансьорна инсталация в интериор производствени и складови помещения [4]

Възприемането на инсталацията във вътрешното пространство на сградата се определя от размерите и изпълнението на вратите на асансьора и входната им рамка. Обикновено се прилагат стомана, легирана тънколистна с различна структура и повърхностно третиране или от стомана, легирана тънколистна с полиестерно прахово покритие в цвят, не рядко и обшивки от различни видове стъкло. Прецизният детайл на външното ограждане, прилагането на светещи елементи за идентификация и визуална информация и на апарати за заявка/управление на асансьора са от съществено значение за качеството на естетическо възприятие в интериора на промишлена сграда (фиг. 24).

Обект на детайлно и концептуално решение са асансьорните уредби в интериорите на обслужващи комплекси за обществено обслужване предвид ролята им за създаване на представителност за производствено предприятие или складово стопанство. От друга страна за товарните асансьори е характерно интериорно решение на подчинено на специфичните ѝ функции при определена степен на ограничения и икономичен подход. Естетическият аспект се налага при оценяването на изпълнението на видимите части на уредбата при нейната модернизация или реконструкция, защото вертикалният транспорт в дадена сграда е сред първите неща, които формират впечатление у посетители и ползватели (фиг. 25).

Фиг. 25. Асансьорна инсталация в интериор на обслужващи комплекси [4]

Оформянето на кабината на асансьора е съобразно класа му по функционално предназначение, условия на експлоатация, архитектурна концепция и инвестиционен бюджет (фиг. 26). Възприемането на асансьора в кабината е в зависимост от вида, повърхностната обработка, структурата, цветовата гама и наситеността на използваните материали за вътрешни и повърхностни, монтирани парапети и други елементи за дос-

тъпна и безопасна среда, както и от евентуални остъклени дограми, огледала и други декорации (фиг. 27). При очаквана липса на естествена осветеност в кабината предвидените осветители са определящ фактор на средата, с характерния им вид, форма, размери, пропорции и цвят, разполагане, начин за монтаж, излъчван светлинен поток в направления, насоченост и други. Специално конструираните и съобразено разположени апарати за управление и светещите информационни елементи са важни детайли в интериора, които завършват психологическото изграждане на изключително тясно кабинно пространство с правилни геометрични характеристики. Тенденция за асансьорна кабина с достъп на работници е изкуствено осветление в концепция за биодинамично осветление. В кабина на асансьор за преобладаващ превоз на пътници и при завишени композиционни изисквания се разглеждат и възможности за взаимообвързване на вътрешната им среда с външната чрез прозрачни повърхности.

Фиг. 26. Оформяне на кабина и входна рамка на товарен асансьор [7]

Съвременна тенденция е включването на асансьорните системи в създаването на пълноценен индивидуализиран обемно-пространствен образ, както като специфична инсталация, така и като част от цялостната система на всички сградни технически инсталации. Структурирането на инсталационните системи в промишлената сграда обуславя постигането на четимо и запомнящо се фасадно третиране и функционално определена интериорна композиция, които биха се превърнали в неделим компонент от обществената рекламна стратегия на ползвателя на обекта [16].

Фиг. 27. Оформяне на кабина и входна рамка

а) и б) пътнически асансьор; в) товаро-пътнически асансьор; г) малък товарен асансьор [4, 14 и 6]

8. Заключение – инсталация и устойчиво архитектурно решение

Систематизирането на актуалните инсталационни характеристики и архитектурни аспекти на асансьорните системи набелязва основните направления за оптимизиране на архитектурно-конструктивното изграждане в разглежданото типологично поле в съответствие с действащите високи европейски и световни стандарти. Архитектурното трансформиране на ефективни вертикални етажни комуникации в типа сгради обуславя бъдещото развитие и обогатяване на подтиповете и видовете промишлена сграда, както и разширяването на приложимия обхват в устройството на територията – в категории на урбанизирани територии или в отделни поземлени имоти извън тях.

Детайлният анализ и точният избор на вида асансьор по представените критерии са условия за пълното му интегриране в общата взаимообвързана система на сградните технически инсталации и на архитектурната конструкция в цялост, с постигането на максимална функционалност на конкретния конструктивен елемент.

Композиционното структуриране на асансьорните системи в архитектурната конструкция на типологичния обект и последователното формиране на тяхното архитектурно възприятие са основа за създаване на експресивен естетически образ на производствената и складовата сграда и на включените в тях обслужващи комплекси.

Оценката на съвременното техническо инсталационно решение се формира в контекст на цялостния жизнен цикъл на промишления обект на базата на световната тенденция за устойчиво развитие на типа сграда. Оптималните икономически показатели запазват определяща роля, но екологичните резултати, естетическото възприятие с художественото въздействие и социалните ефекти увеличават непрекъснато обществената си значимост при оценяване на конкретната архитектурна форма.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Maznikov, A.* Contemporary Warehouse Buildings And Distribution Centres. UACEG, R Bulgaria, S., 2019, 182 p., ISBN 978-954-724-118-3.

2. Naredba No 2 ot 08.07.2009 g. za izbor i proektirane na asansyorni uredbi v zhilishtni i obshtestveno obsluzhvashti sgradi, MRDPW, DV, 46/2009.

3. Schindler Management Ltd., https://www.schneiderlift.eu, poseten na 03.05.2021.

4. Orona S.Coop., https://www.orona-group.com, poseten na 19.11.2019.

5. IZAMET 05 Ltd., https://www.firstbglifts.com, poseten na 03.01.2021.

6. Bunse-Aufzüge GmbH, https://www.lifts.de, poseten na 07.05.2021.

7. Hidral S.A., https:// www.hidral.com, poseten na 23.05.2021.

8. *Barney, G. Dr et al.* Guide D: Transportation systems in buildings, Sixth Edition, S., 2020, by CIBSE (The Chartered Institute of Building Services Engineers), London, UK, 629 p., ISBN 978-191-203-470-3.

9. *Pickard, Q. et al.* The Architects' Handbook, S., 2002 by Blackwell Science Ltd, a Blackwell Publishing Company, UK, 454 p., ISBN 0-632-03925-6.

10. *Pisarski, M., Avramova, A.* Promishleni sgradi. DI Tehnika, R Bulgaria, S., 1987, 336 p.

11. *Sivrev, L.* Industrialni i transportni sgradi i kompleksi, UI VSU Chernorizets Hrabar, RBulgaria, S., 2013, Modul 1/ Modul 2, 216 p./229 p., ISBN 978 954-715-595-4.

12. Industrial spaces: a pictorial review. Volume 1. Image Publishing Group, Mulgrave, Victoria, Australia, S., 2003, 208 p., ISBN 978-187-690-763-1.

13. *Tilev, J.* Technological Theory of Architecture, UACEG, R Bulgaria, S., 2013, 303 p., ISBN 978-954-724-057-5.

14. Designing Building: Lift Standards: EN 81-20 and EN 81-50, https://www.designingbuildings.co.uk, poseten na 16.05.2021.

15. Aoyama Elevator Global Ltd., https://aoyama-elevator.net, poseten na 21.05.2021.

16. *Pisarski, A. Savremenni yavlenia v promishlenata arhitektura*, UACEG, R Bulgaria, S., 2015, 117 p., ISBN 978-954-724-051-3.

ARCHITECTURAL DESIGN OF ELEVATOR SYSTEMS IN INDUSTRIAL BUILDINGS

A. Maznikov[1]

Keywords: *architectural design, elevator, lift, building services, industrial building, manufacturing building, production building, warehouse building, architectural expression, sustainable design*

ABSTRACT

Contemporary lift services are basic for the vertical transportation of materials, goods and people between the floors and levels in the industrial buildings of the following subtypes: multi-storey building, light-duty two-storey building, underground building and underwater building. The subject of research is the interconnection of the industrial functional requirements and structural design system of the building with the architectural solution of different types and sizes of lifts as building services.

Current installation characteristics and architectural aspects of lift systems are systematised considering the lift as part of the architectural construction. The tendencies for optimization of the architectural design of the lift services in industrial buildings are defined. In the scope of the building structure, a complex scientific and professional lift design completes the synthesis of the aesthetic expression of the sustainable architectural site.

[1] Angel Maznikov, Senior Assist. Prof. Dr. Arch., Dept. "Technology of Architecture", UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: arinteh@mail.bg