



**М. А. ЗОРИНА
Г. Н. РЯЗАНОВА
Е. В. ИЛЬДИЯРОВ**

АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ КРАНА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОЙГЕНПЛАНОВ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

**ANALYSIS OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS
ON THE CHOICE OF THE CRANE WHEN DESIGNING BUILD PLANS
IN CONSTRUCTION SITE CONDITIONS**

Показаны принципы определения условий стесненности строительной площадки в соответствии с требованиями нормативной документации. На конкретных примерах рассматриваются особенности определения типов кранов, условия их размещения на строительной площадке. Показаны примеры размещения различных кранов в пределах одной строительной площадки. Определены возможности ограничения границ зон работы крана. Представлены возможности ограничения опасной зоны действия крана в соответствии с нормативной литературой.

The principles of determining the conditions of tightness of the construction site in accordance with the requirements of normative documentation are shown. On concrete examples the features of definition of types of cranes, conditions of their placement on a construction site are considered. Shows examples of the placement of different valves within a single construction site. The possibilities of limiting the boundaries of the zones of operation of the crane are determined. Possibilities of restriction of a dangerous zone of action of the crane according to the standard literature are presented.

Ключевые слова: проект организации строительства, проект производства работ, строительная площадка, стесненные условия, монтажный кран, установка крана, опасная зона, зона ограничения вылета стрелы, зона ограничения высоты подъема крюка

Key words: Construction organization project, construction work project, construction site, cramped conditions, erection crane, crane installation, danger zone, boom restricted area, hook lifting height restriction zone

При проектировании и возведении объектов в плотной городской или производственной застройке, при реконструкции объектов строителям все чаще приходится сталкиваться с крайне стесненными условиями застройки. Такие условия требуют от проектировщиков не только соблюдения установленных требований и норм, но и принятия нестандартных решений в каждом конкретном случае. Особенно сложно организовать работу на строительной площадке в соответствии с действующими требованиями в стесненных условиях застройки [1–8].

Организация работ на строительной площадке выполняется при технологическом проектировании. В рамках технологического проектирования разрабатываются проекты организации строительства (ПОС) и проекты производства работ (ППР). При разработке и ПОС и ППР требуется выполнить технологические решения по выбору крана, его размещению на строительной площадке и определению зон действия и опасных зон при работе грузоподъемного оборудования.

Критерии стесненности условий производства работ, определяемые в соответствии с тре-

бованиями Постановления Госстроя России от 05.03.2004 № 15/1 (ред. от 16.06.2014), характеризуются наличием не менее трех из указанных ниже факторов:

- интенсивное движение городского транспорта и пешеходов в непосредственной близости от места работ, обуславливающих необходимость строительства короткими захватками с полным завершением всех работ на захватке, включая восстановление разрушенных покрытий и посадку зелени;

- разветвленная сеть существующих подземных коммуникаций, подлежащих подвеске или перекладке;

- жилые или производственные здания, а также сохраняемые зеленые насаждения в непосредственной близости от места работ;

- стесненные условия складирования материалов или невозможность их складирования на строительной площадке для нормального обеспечения материалами рабочих мест;

- при строительстве объектов, когда плотность застройки объектов превышает нормативную на 20 % и более;

- при строительстве объектов, когда в соответствии с требованиями правил техники безопасности проектом организации строительства предусмотрено ограничение поворота стрелы башенного крана.

Организация строительной площадки во многом зависит от выбора монтажного оборудования, путей перемещения и размещения его стоянок, зон работы крана и границ опасных зон [9, 10].

В качестве оборудования для ведения монтажных работ по возведению или реконструкции зданий и сооружений обычно применяется монтажный кран. Тип крана зависит от конструктивных особенностей, конфигурации и габаритов здания. В строительстве обычно используются башенные и самоходно-стреловые краны [11].

Для определения марки строительного крана необходимо рассчитать параметры: грузоподъемность, вылет стрелы, высоту подъема стрелы, а для самоходно-стреловых кранов и длину стрелы. Расчетные параметры сравниваются с техническими параметрами существующих кранов и выбираются конкретные марки кранов [11].

Выбор типа и марки крана показан на примере организации работы крана при возведении корпуса микронанотехнологий в рамках расширения мощностей ООО НИИ «Экран». Возводимое здание прямоугольной формы с размерами в плане 32,4×23,9 м и высотой 9,5 м. Здание двухэтажное с подвалом. Проектируемое здание выполняется с полным

монолитным железобетонным каркасом. Для соединения корпуса микронанотехнологий с существующим зданием предусмотрен трехэтажный переход высотой 12,55 м. Каркасное двухэтажное здание с такими параметрами можно возводить как башенным, так и самоходно-стреловым краном. Данное здание возводится в стесненных условиях существующей застройки на территории действующего предприятия. Рассматриваются варианты стройгенпланов с организацией монтажных работ самоходно-стреловыми кранами на автомобильном и пневмоколесном ходу, а также башенными кранами для определения оптимального решения по варианту стройгенплана (рис. 1–7).

Выбор типа и марки монтажного крана производится поэтапно с учетом конкретных условий строительной площадки:

1 этап – определяется схема работы монтажного крана. Как правило, предпочтение отдается традиционно сложившейся в практике строительства организации работы (передвижения) крана по периметру или вдоль его продольных осей [1, 4, 5]. Согласно рекомендациям МДС 12-19.2004, МДС 12-19.2004 для монтажа конструкций малоэтажных зданий, как правило, используются самоходно-стреловые краны и только в исключительных случаях при соответствующем обосновании – башенные краны;

2 этап – рассчитываются по известным методикам требуемые параметры монтажных кранов – для самоходно-стреловых (Q – грузоподъемность, H – высота подъема крюка, L – длина стрелы, l – вылет стрелы) и для башенных кранов (Q – грузоподъемность, H – высота подъема крюка, l – вылет стрелы). Параметры рассчитываются с учетом возможности монтажа самых неблагоприятных в монтажном плане элементов – наиболее удаленного от места стоянки крана, максимально тяжелого. С этой целью выполняют расчетные схемы для самоходно-стреловых (см. рис. 2, 3, 5) и для башенных кранов (см. рис. 6, 7).

3 этап – выбираются марки монтажных кранов с техническими характеристиками, соответствующими требуемым (табл. 1). Одновременно определяются габариты проходов с соблюдением условий обеспечения безопасности монтажных работ и границ опасных зон.

Соответствующими требуемым параметрам выбраны самоходно-стреловой кран на автомобильном ходу КС-69793 с вылетом 32 м и длиной стрелы 40 м, на пневмоколесном ходу КС-5363 с длиной основной стрелы 20 м и гуськом 30 м, а также башенный кран КБ-674 А-4 и Potain IGO T130. Однако, анализируя схемы установки самоходно-стреловых кранов (см. рис. 1, 4) и детализировки их при-

вязки (см. рис. 2, 3), можно сделать следующие выводы:

- габариты самоходно-стреловых кранов с установленными аутригерами не вписываются в размеры возможных монтажных проходов кранов вдоль оси Д-Д и не обеспечивают условий безопасности монтажных работ [9, 11];
- в непосредственной близости от оси 1-1 проходит граница отведенной территории и ограждение строительной площадки;
- вдоль оси Д-Д слишком узкий монтажный проезд шириной 5,9 м. В данный проезд невозможно установить самоходно-стреловой кран (см. рис. 2, 3);
- перемещение крана по периметру здания не представляется возможным;
- проходка крана возможна только вдоль оси А-А.

В этих условиях можно установить башенный кран с подходящей длиной стрелы и высотой подъема крюка, но для башенного крана необходима большая территория, отведенная под подкрановые пути.

Для данного объекта длина земляного участка для подкранового пути составила 20,7 м, а ширина – 11,8 м. Следует учесть, что стрела крана с грузом должна проходить над конструкциями существующего здания и возводимого здания выше чем на 1 м (см. рис. 3).

В данном случае, как вариант, предлагается башенный кран КБ-674А-4. Требуемые и технические параметры крана представлены в табл. 1.

Однако башенный кран занимает значительное место на территории строительной площадки. В данной ситуации предпочтительнее использовать быстромонтируемый кран Potain. Он имеет достаточные вылет стрелы и высоту подъема крюка, но у него незначи-

тельная грузоподъемность при максимальном вылете (см. табл. 1). Для сооружения с предложенными в примере параметрами такой кран вполне подходит (см. рис. 7).

Но выбрать тип крана по техническим характеристикам и разместить его на строительной площадке – это еще не полное решение задачи по определению типа и марки крана. Следует решить транспортные и организационные проблемы:

- возможность доставки крана на объект и к месту установки;
- элементы башенного крана и гусеничные самоходно-стреловые краны доставляют на трейлерах. Большемерные машины не всегда могут проехать на строительную площадку и развернуться на ней, особенно в условиях плотной существующей застройки;
- возможности вывоза монтажного крана со строительной площадки по окончании работ;
- для обеспечения безопасности производства строительно-монтажных работ необходимо определить зону действия крана и опасную зону.

4 этап – окончательный выбор типа и марки крана из предложенных двух вариантов: самоходно-стреловой кран на пневмоколесном ходу КС-5363 или быстромонтируемый кран Potain IGO T130 осуществляется из технических и финансовых возможностей заказчика.

На представленных в работе стройгенпланах приняты условные обозначения, приведенные в табл. 2.

Границы опасной зоны действия крана рассчитываются с учетом расстояния отлета груза при перемещении краном в случае его падения [12–16]. Уменьшить расстояние отлета груза можно, запроектировав зоны, в пределах которых запрещается поднимать груз

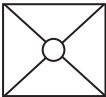
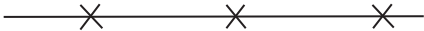
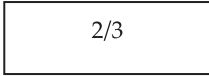
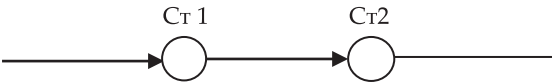
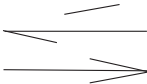
Таблица 1

Сравнение характеристик самоходно-стреловых кранов

Виды кранов	Параметры кранов			
	l стр, м	Q, т	Нкр, м	Лстр., м
Самоходно-стреловые краны				
Требуемые по расчету параметры	32	3	18	65 (с гуськом 50)
Самоходно-стреловой кран на автомобильном ходу КС-69733	32	1,9	22	40
Самоходно-стреловой кран на гусеничном ходу МКГ-25бр с длиной стрелы 23,5 м и гуськом 20 м	21	1	27	43,5
Самоходно-стреловой кран на пневмоколесном ходу КС 5363 с длиной стрелы 20 м и гуськом 30 м	32	8	32	50
Башенные краны				
Требуемые по расчету параметры	32	3	26	-
Башенный кран КБ-674А-4	35	10	36	-
Быстромонтируемый кран Potain IGO T130	33,2	4	33,5	-

Таблица 2

Условные обозначения

Наименование	Условные обозначения
Башенный кран	
Открытая площадка для складирования	
Ограждение подкрановых путей	
Ограждение строительной площадки	
Граница опасной зоны	
Бытовые помещения	
Бытовые помещения, установленные в два яруса	
Направление движения и точки стоянки самоходно-стрелового крана	
Линия ограничения переноса груза	
Знак ограничения переноса груза (монтажная зона крана)	
Биотуалет	
Въезд, выезд	
Шпунтовое ограждение выемки	

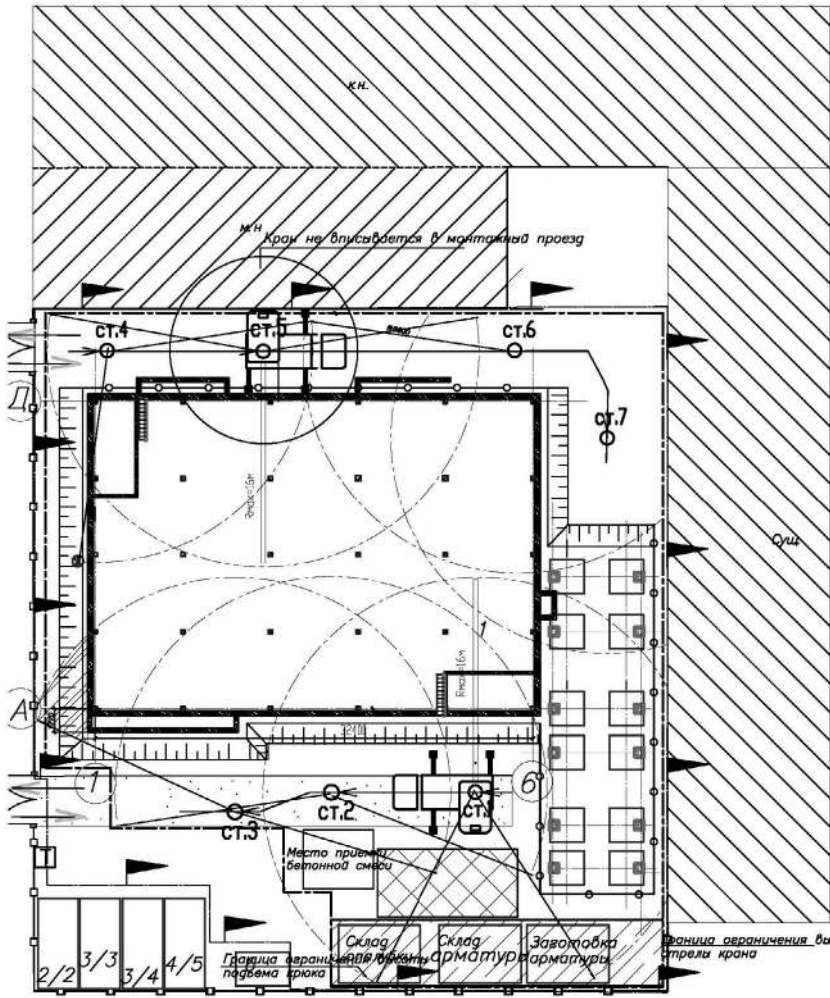


Рис. 1. Стройгенплан с примером установки автомобильного крана при возведении корпуса микронэлектронных технологий

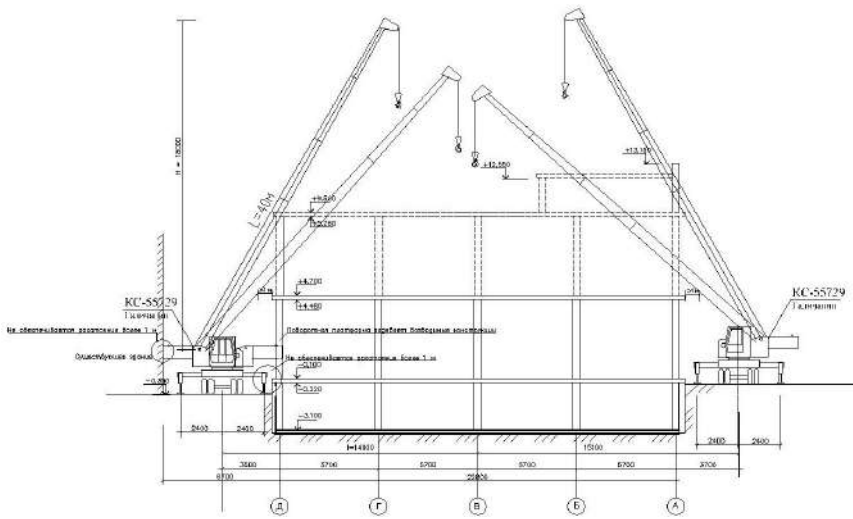


Рис. 2. Расчетная схема установки автомобильного крана вдоль оси Д – Д при возведении корпуса микроэлектронных технологий

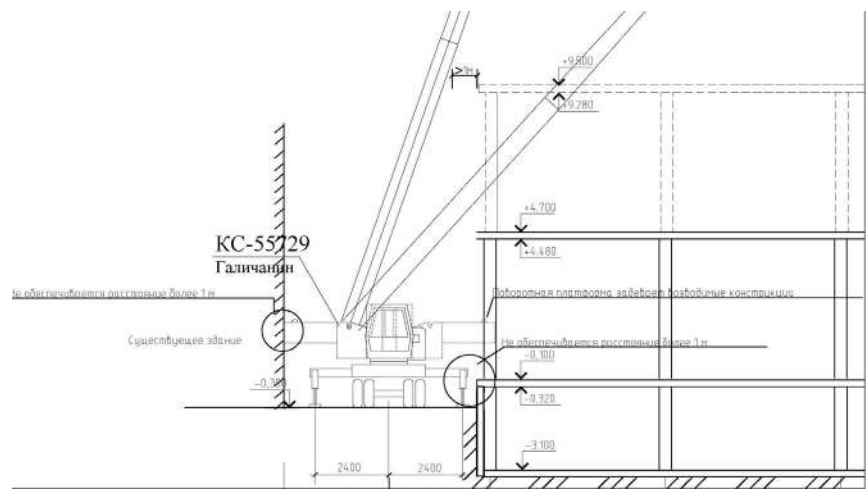


Рис. 3. Элемент расчетной схемы установки автомобильного крана вдоль оси Д – Д при возведении корпуса микроэлектронных технологий

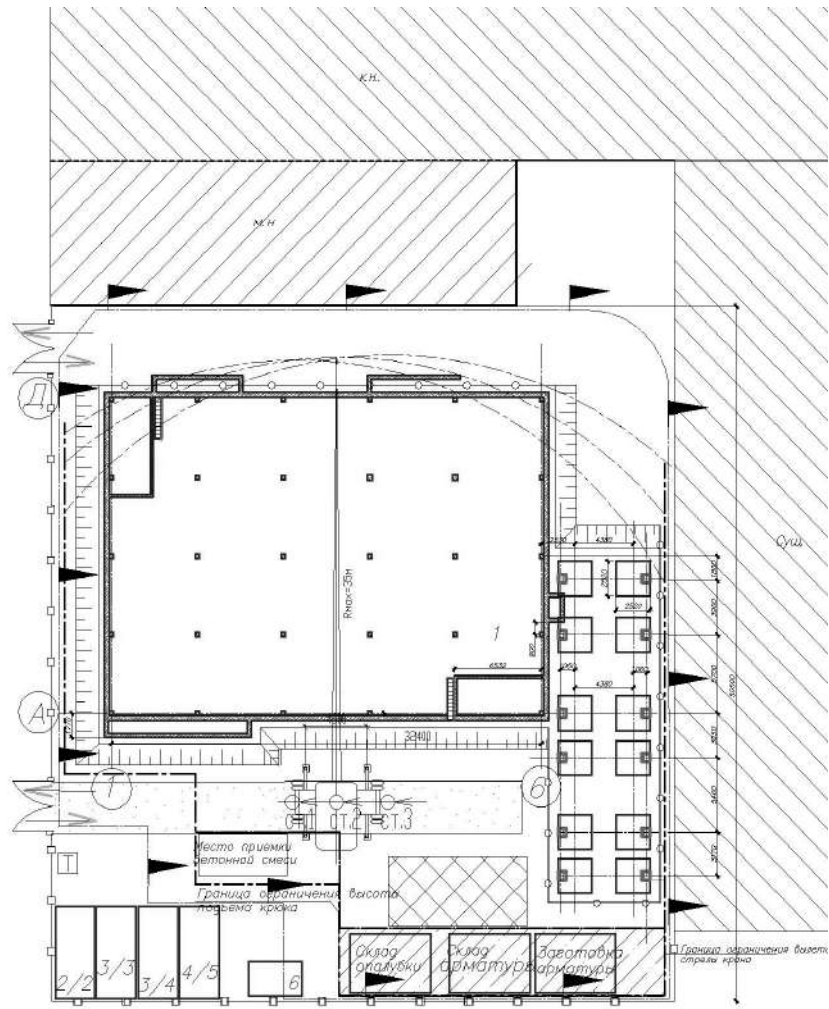


Рис. 4. Стройгенплан с примером установки пневмоколесного крана при возведении корпуса микроэлектронных технологий

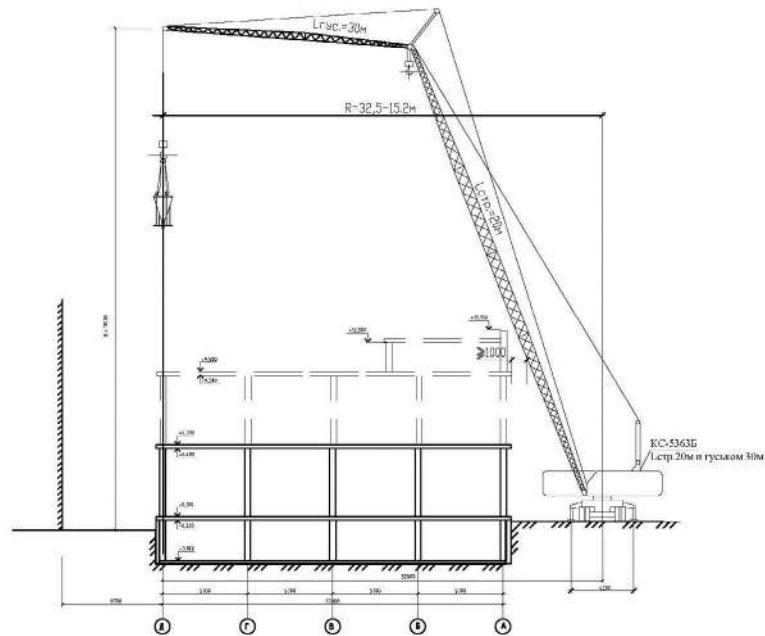


Рис. 5. Расчетная схема установки пневмоколесного крана в башенно-стреловом исполнении вдоль оси А-А при возведении корпуса микрoeлектронных технологий

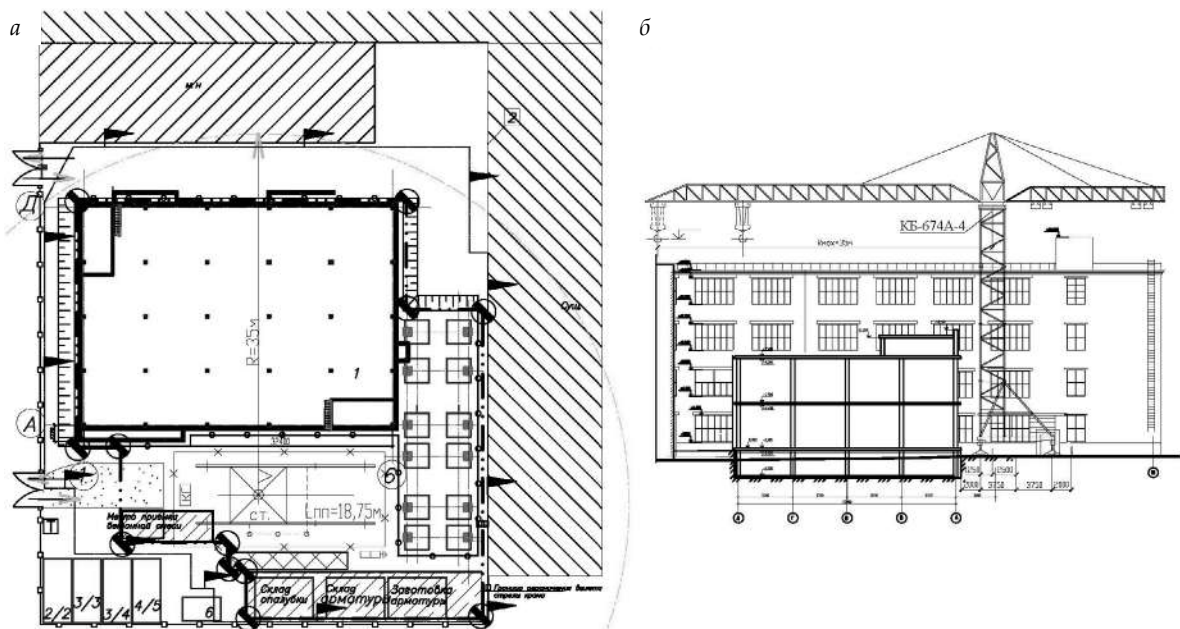


Рис. 6. Расчетная схема установки башенного крана при возведении корпуса микрoeлектронных технологий: а – схема-план; б – схема-разрез

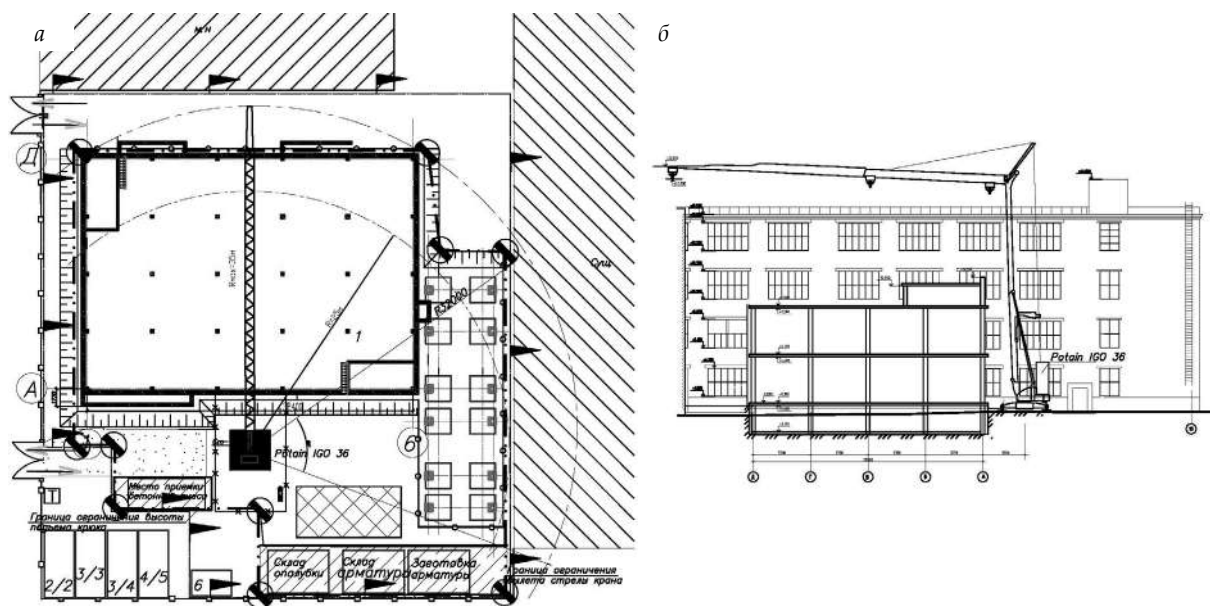


Рис. 7. Расчетная схема установки быстромонтируемого крана при возведении корпуса микрoeлектронных технологий: а – схема-план; б – схема-разрез

выше оговоренной в проекте высоты. Обычно это зоны разгрузки грузов и хранения материалов. Такие зоны должны быть обозначены на схемах производства работ и стройгенпланах с указанием максимально допустимой высоты подъема груза.

В соответствии с требованиями МДС 12-19.2004 для уменьшения размеров опасной зоны действия крана можно предусмотреть следующие мероприятия:

- оснастить стрелу крана специальными средствами ограничения зоны действия крана;
- скорость поворота стрелы крана в сторону границы рабочей зоны должна быть ограничена до минимальной при расстоянии от перемещаемого груза до границы зоны менее 7 м;
- перемещение груза на участках, расположенных на расстоянии менее 7 м от границы опасных зон, следует осуществлять с применением предохранительных или страховочных устройств, предотвращающих падение грузов;
- по периметру здания выполнить защитный экран высотой выше высоты подъема крюка.

Ограничение границ опасной зоны можно выполнить, применяя автоматическую систему ограничения вылета крюка крана. Ограничение вылета стрелы крана является координатной защитой.

Приведенные выше показатели влияют на выбор типа крана для производства строительных работ, на необходимость определения места въезда и выезда со строительной площадки.

Как показано выше, для возведения данного здания подходят три вида кранов. Поэтому необходимо выполнить экономическое сравнение кранов и представить расчеты заказчику. Обычно именно заказчик решает, какой кран рациональнее ему использовать.

Вывод. При размещении кранового оборудования на объекте в стесненных условиях необходимо учесть не только параметры и конструктивные особенности возводимого объекта, но и возможности доставки кранового оборудования, размещения его на строительной площадке, монтажа и демонтажа кранов, возможности вывоза крана с объекта; учесть границы зон действия крана и опасных зон; рассмотреть возможность ограничения указанных зон в соответствии с существующими нормативными требованиями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алтатов В.Ю., Вещин В.Ю. Изготовление и возведение пространственного покрытия типа структуры склада продукции ОАО «Ресал» // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука. Практика: материалы региональной 59-й научно-технической конференции / СамГАСА. Самара, 2002. С. 69–71.
2. Голенков И.А., Алтатов В.Ю., Вещин В.Ю. Проектирование и реконструкция производственных зданий на ОАО «Ресал» // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука. Практика: материалы региональной 59-й научно-технической конференции / СамГАСА. Самара, 2002. С. 66–68.

3. Алпатов В.Ю., Холопов И.С., Соловьев А.В., др. Проектирование, изготовление и монтаж пространственного односкатного структурного покрытия здания большого пролета // Технологии, материалы, конструкции в строительстве. 2002. № 1(11). С. 54–60.

4. Алпатов В.Ю., Холопов И.С., Мочальников В.Н., др. Опыт применения пространственных стержневых металлических конструкций типа структур в строительстве // Современные проблемы совершенствования и развития металлических, деревянных, пластмассовых конструкций в строительстве и на транспорте: сборник научных трудов Международной научно-технической конференции / СамГАСА. Самара, 2002. С. 199–206.

5. Алпатов В.Ю., Холопов И.С., Соловьев А.В., др. Стальная надстройка здания с пространственным структурным покрытием // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука. Практика: материалы 61-й региональной научно-технической конференции по итогам НИР / СамГАСА. Самара, 2004. С. 278–279.

6. Алпатов В.Ю., Холопов И.С., Соловьев А.В. Реконструкция здания инженерного корпуса самарского завода «Электрощит» // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука. Практика: материалы 63-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР / СГАСУ. Самара, 2006. С. 370.

7. Алпатов В.Ю., Холопов И.С., Соловьев А.В. Результаты обследования несущих конструкций холодного склада ООО «Ресал» // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука. Практика: материалы 64-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР / СГАСУ. Самара, 2007. С. 477–478.

8. Алпатов В.Ю., Холопов И.С., Соловьев А.В., др. Результаты обследования строительных конструкций рынка Автозаводского района г. Тольятти // Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука. Практика: материалы 64-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР / СГАСУ. Самара, 2007. С. 479.

9. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений / СГАСУ. Самара, 2016. 100 с.

10. Зорина М.А., Рязанова Г.Н., Алпатов В.Ю. Оптимизация организационных и технологических решений при проектировании стройгенпланов на возведение и реконструкцию зданий в стесненных условиях строительной площадки // Градостроительство и архитектура. 2019. № 3. С. 106–112. DOI: 10.17673/Vestnik.2019.03.14.

11. Невзоров Л.А., Полосин М.Д. Краны башенные и автомобильные. М.: ИЦ «Академия», 2005. 416 с.

12. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Липидус А.А. Технология строительных процессов: в 2 ч.: Ч. 1. Изд. 3-е, стер. М.: Высш. шк., 2006. 392 с.

13. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Липидус А.А. Технология строительных процессов: в 2 ч.: Ч. 2. Изд. 3-е, стер. М.: Высш. шк., 2006. 391 с.

14. Рязанова Г.Н., Попова Д.М. Анализ существующих методов возведения конструкций из моно-

литного бетона и железобетона в зимних условиях // Градостроительство и архитектура. 2018. № 1. С. 11–23. DOI: 10.17673/Vestnik.2018.01.3.

15. Доладов Ю.И., Добрянин К.Э., Хмылёва О.Ю., Васильчикова З.Ф. Демонтаж здания в черте города // Градостроительство и архитектура. 2018. № 2. С. 60–64. DOI: 10.17673/Vestnik.2018.02.10.

16. Казанков А.П., Васильчикова З.Ф., Игнатьев П.В. Оценка влияния строящегося многоэтажного дома на близрасположенные существующие панельные здания // Градостроительство и архитектура. 2017. № 1. С. 17–25. DOI: 10.17673/Vestnik.2017.01.3.

REFERENCES

1. Alpatov V., Veshin V. Manufacturing and erection of a spatial covering of the type of structure of a product warehouse of JSC “Resal”. *Actual problems in construction and architecture. Education. The science. Practice* [Materials of the regional 59th scientific and technical conference]. Samara, 2002, pp. 69–71. (In Russian).

2. Golenkov I., Alpatov V., Veshin V. Design and reconstruction of industrial buildings at JSC “Resal”. *Actual problems in construction and architecture. Education. The science. Practice* [Materials of the regional 59th scientific and technical conference]. Samara, 2002, pp. 66–68. (In Russian).

3. Alpatov V., Kholopov I., et al. Design, manufacture and installation of a spatial single-slope structural covering of a large span building. *Tekhnologii, materialy, konstruksii v stroitel'stve: nauchno-tehnicheskii zhurnal* [Technologies, materials, structures in construction: scientific and technical journal], 2002, no.1(11). pp. 54–60. (In Russian).

4. Alpatov V., Kholopov I., et al. Experience in the use of spatial bar metal structures such as structures in construction. *Modern problems of improvement and development of metal, wood, plastic structures in construction and transport* [Collection of scientific papers of the International Scientific and Technical Conference]. Samara, 2002, pp. 199–206. (In Russian).

5. Alpatov V., Kholopov I., et al. Steel superstructure of a building with spatial structural cover. *Actual problems in construction and architecture. Education. The science. Practice* [Materials of the regional 61th scientific and technical conference]. Samara, 2004, pp. 278–279. (In Russian).

6. Alpatov V., Kholopov I., et al. Reconstruction of the building of the engineering building of the Samara plant “Electroshield”. *Actual problems in construction and architecture. Education. The science. Practice* [materials of the 63rd All-Russian Scientific and Technical Conference on the results of research]. Samara, 2006, 370 p.. (In Russian).

7. Alpatov V., Kholopov I., et al. Results of inspection of load-bearing structures of a cold warehouse of LLC “Resal”. *Actual problems in construction and architecture. Education. The science. Practice* [materials of the 64rd All-Russian Scientific and Technical Conference on the results of research]. Samara, 2007, pp. 477–478. (In Russian).

8. Alpatov V., Kholopov I., et al. The results of a survey of building structures in the market of the Av-

tozavodsky district of Togliatti. *Actual problems in construction and architecture. Education. The science. Practice* [materials of the 64rd All-Russian Scientific and Technical Conference on the results of research]. Samara, 2007, 479 p.. (In Russian).

9. Ryazanova G.N., Davidenko A.Yu. *Osnovy tekhnologii vozvedeniya zdaniy i sooruzheniy* [Basics of technology for the construction of buildings and structures]. Samara, SGASU Publ., 2016. 100 p. (In Russian).

10. Zorina M.A., Ryazanova G.N., Alpatov V.Yu. Optimization of organizational and technological solutions in the design of construction plans for the construction and reconstruction of buildings in the cramped conditions of the construction site. *Gradostroitel'stvo i arkhitektura* [Urban planning and architecture], 2019, no.3. pp. 106–112. (In Russian). DOI: 10.17673/Vestnik.2019.03.14.

11. Nevzorov L.A., Polosin M.D. *Krany bashennyye i avtomobil'nyye* [Tower and automobile cranes]. Moscow, IC "Academy" Publ., 2005. 416 p. (In Russian).

12. Telichenko V.I., Terentyev O.M., Lapidus A.A. *Tekhnologiya stroitel'nykh protsessov* [Construction process technology 1]. Moscow, High school Publ., 2006. 392 p. (In Russian).

13. Telichenko V.I., Terentyev O.M., Lapidus A.A. *Tekhnologiya stroitel'nykh protsessov* [Construction process technology 2]. Moscow, High school Publ., 2006. 391 p. (In Russian).

14. Ryazanova G.N., Popova D.M. Analysis of existing methods of erection of structures made of in-situ concrete and reinforced concrete in winter conditions. *Gradostroitel'stvo i arkhitektura* [Urban planning and architecture], 2018, no.1. pp. 11–23. (In Russian). DOI: 10.17673/Vestnik.2018.01.3.

15. Doladov Yu.I., Dobryanin K.E., et al. Dismantling a building within the city. *Gradostroitel'stvo i arkhitektura* [Urban planning and architecture], 2018, no.2. pp. 60–64. (In Russian). DOI: 10.17673/Vestnik.2018.02.10.

16. Kazankov A.P., Vasilchikova Z.F., Ignatiev P.V. Assessment of the impact of a multi-storey building under construction on nearby existing panel buildings. *Gradostroitel'stvo i arkhitektura* [Urban planning and architecture], 2017, no.1. pp. 17–25. (In Russian). DOI: 10.17673/Vestnik.2017.01.3.

Об авторах:

ЗОРИНА Марина Александровна

старший преподаватель кафедры технологии и организации строительного производства Самарский государственный технический университет Академия строительства и архитектуры 443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244 E-mail: zorina1804@mail.ru

ZORINA Marina A.

Senior Lecturer of the Technology and Organization of Construction Production Chair Samara State Technical University Academy of Architecture and Civil Engineering 443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 244 E-mail: zorina1804@mail.ru

РЯЗАНОВА Галина Николаевна

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительного производства Самарский государственный технический университет Академия строительства и архитектуры 443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244 E-mail: ryazanovagn55@mail.ru

RYAZANOVA Galina N.

PhD in Engineering Science, Associate Professor of the Technology and Organization of Construction Production Chair Samara State Technical University Academy of Architecture and Civil Engineering 443100, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 244 E-mail: ryazanovagn55@mail.ru

ИЛЬДИЯРОВ Евгений Викторович

кандидат технических наук
Главный инженер проекта
AFI Development
121059, Россия, г. Москва, Бережковская набережная, 16А
E-mail: ildevgenii@mail.ru

ILDIYAROV Evgenij V.

PhD in Engineering Science
Chief Project Engineer
AFI Development
121059, Russia, Moscow, Berezhkovskaya Embankment, 16А
E-mail: ildevgenii@mail.ru

Для цитирования: Зорина М.А., Рязанова Г.Н., Ильдияров Е.В. Анализ организационных и технологических решений по выбору крана при проектировании стройгенпланов в стесненных условиях строительной площадки // Градостроительство и архитектура. 2021. Т.11, № 2. С. 67–76. DOI: 10.17673/Vestnik.2021.02.11.

For citation: Zorina M.A., Ryazanova G.N., Ildiyarov E.V. Analysis of Organizational and Technological Solutions on the Choice of the Crane When Designing Build Plans in Construction Site Conditions. *Gradostroitel'stvo i arkhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2021, vol. 11, no. 2, Pp. 67–76. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2021.02.11.