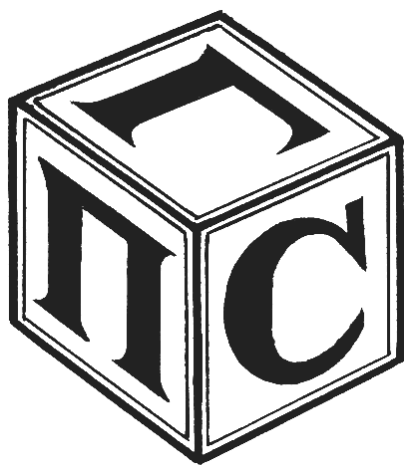


МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство»
дневной и заочной форм обучения*



Могилев 2022

УДК 69.05
ББК 38.6
О64

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»
«22» сентября 2022 г., протокол № 2

Составители: канд. техн. наук, доц. О. В. Голушкова;
ст. преподаватель Т. С. Латун

Рецензент канд. техн. наук, доц. О. В. Голушкова

В методических рекомендациях рассмотрены методы организации выполнения строительных процессов в различных погодных условиях, при возведении сооружений, реконструкции, ремонте, восстановлении и усилении строительных конструкций.

Учебно-методическое издание

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Ответственный за выпуск | С. В. Данилов |
| Корректор | И. В. Голубцова |
| Компьютерная верстка | Е. В. Ковалевская |

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 81 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.

Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2022

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| 1 Организация строительного производства в зимних условиях..... | 5 |
| 1.1 Определение потребности в строительных механизмах, рабочих с учетом специфики времени года и для сурового климата..... | 5 |
| 1.2 Расчет стоимости эксплуатации машины на объектах, находящихся за пределами города..... | 7 |
| 1.3 Расчет влияния потерь рабочего времени на продуктивность работы из-за неблагоприятных климатических условий..... | 9 |
| 2 Выбор грузоподъемных машин и механизмов в «стесненных» условиях – на объектах реконструкции и ремонта | 12 |
| 2.1 Выбор схемы механизации монтажных работ на объектах реконструкции и ремонта | 12 |
| 2.2 Проектирование установки башенного крана | 13 |
| 2.3 Проектирование установки стрелового самоходного крана..... | 15 |
| 2.4 Проектирование установки строительного подъемника | 16 |
| 2.5 Проектирование установки кранов «в окно» и других средств механизации | 17 |
| 2.6 Определение опасных зон, образующихся при работе грузоподъемных машин | 18 |
| 3 Производство строительного-монтажных работ в условиях реконструкции зданий и сооружений | 22 |
| 3.1 Ограничение зон обслуживания кранами при работе в стесненных условиях | 23 |
| Список литературы | 25 |
| Приложение А | 26 |
| Приложение Б | 28 |
| Приложение В | 29 |

Введение

Известно, что строительство зданий и сооружений достаточно часто приходится осуществлять в экстремальных климатических условиях, к которым относят низкие температуры наружного воздуха, жаркий климат, районы с высокими ветровыми нагрузками, с явно выраженной высокой влажностью воздуха.

Подготовка и организация производства должна обеспечивать планомерное развертывание работ и взаимоувязанную деятельность всех участников ремонта или строительства объекта.

Организация строительства в особых условиях подразумевает организационно-техническую подготовку строительного производства в зимних, стеснённых или жарких условиях. При выполнении работ в особых условиях должны быть учтены рекомендации по организации специальной инженерной подготовки застраиваемой территории, по организации возведения зданий, сооружений и коммуникаций на искусственном основании, по организации эксплуатации зданий и сооружений в период строительства, по учету природно-климатических факторов на стадиях проектирования и осуществления строительного производства.

Приобретенные знания в области проектирования, возведения и эксплуатации зданий и сооружений в особых условиях окружающей среды помогут студентам принимать всесторонне обоснованные и рационально-эффективные решения. Принятые решения можно реализовывать в курсовых и дипломных проектах (специалистов).

1 Организация строительного производства в зимних условиях

1.1 Определение потребности в строительных механизмах, рабочих с учетом специфики времени года и для сурового климата

Определение потребности в машинах для строительства должно исходить из решения следующих задач:

- повышение уровня комплексной механизации строительных и монтажных работ, повышение производительности труда и снижение затрат ручного труда в строительстве;
- расширение применения наиболее производительных способов выполнения работ с целью повышения эффективности механизации;
- улучшение использования в полной нагрузке всех имеющихся в наличии машин;
- обеспечение нормальных темпов обновления действующего парка машин своевременной заменой физически и морально изношенных.

Потребность в строительных машинах рассчитывают:

- при разработке проектов производства работ для строительства конкретного объекта;
- при определении необходимого количества машин для выполнения объема СМР строительной организацией;
- при определении заказа на приобретение или аренду машин строительной организацией.

Расчет парка машин по нормам потребности в машинах.

Потребность в строительных машинах M при выполнении строительных работ может определяться по формуле

$$M = W_k \cdot H_n \cdot \frac{П_{э.год,н} \cdot y_k}{П_{э.год} \cdot y_{kn}}, \quad (1.1)$$

где W_k – объем работ k -го вида;

H_n – норма потребности в основных машинах на принятую единицу объема работ в зависимости от величины удельного веса работ, выполняемых данными машинами, y_{kn} и годовой эксплуатационной производительности (выработки машин) $П_{э.год,н}$;

y_k – удельный вес объема работ, выполняемых данной машиной, в общем объеме работ;

$П_{э.год}$ – годовая эксплуатационная выработка машины.

Нормы потребности H_n в основных строительных машинах приведены в таблицах А.1–А.4.

Пример – Требуется определить потребность в экскаваторах для

выполнения земляных работ в объеме 400 тыс. м³ при годовой выработке 118 тыс. м³ и удельном весе работ, выполняемых экскаваторами, 42 %.

По таблице А.1, близкой по значению для указанной производительности и удельного веса работ, выполняемых экскаваторами, потребность на 1 млн м³ земляных работ составляет 3,32 ед. на 1 м³ вместимости ковша при $u_{кн} = 40\%$ и $П_{э.год.н} = 120$ тыс. м³.

Согласно формуле (1.1) потребность в тракторах с навесным экскаваторным оборудованием на 1 м³ вместимости ковша составляет

$$M = 0,4 \cdot 3,32 \cdot \frac{120 \cdot 42}{118 \cdot 40} = 1,42.$$

Задача 1. Необходимо определить потребность в экскаваторах, бульдозерах, башенных кранах и самоходных кранах, если:

- объем земляных работ для разработки экскаватором $W_{кэ}$;
- объем земляных работ для разработки бульдозером $W_{кб}$;
- объем монтажных работ для башенного крана $W_{кбк}$;
- объем монтажных работ для стрелового крана $W_{кск}$;
- годовая эксплуатационная выработка экскаватора $П_{э.год.э}$;
- годовая эксплуатационная выработка бульдозера $П_{э.год.б}$;
- годовая эксплуатационная выработка башенного крана $П_{э.год.бк}$;
- годовая эксплуатационная выработка стрелового крана $П_{э.год.ск}$;
- удельный вес работ, выполняемых экскаватором, $u_{кэ}$;
- удельный вес работ, выполняемых бульдозером, $u_{кб}$;
- удельный вес работ, выполняемых башенным краном, $u_{кбк}$;
- удельный вес работ, выполняемых стреловым краном, $u_{кск}$.

Для решения задачи необходимо взять исходные данные из таблиц 1.1, А.1–А.4.

Таблица 1.1 – Исходные данные для решения задачи 1

| Номер варианта | Объем работ W_k | | | | Годовая эксплуатационная выработка | | | | Удельный вес выполняемых работ u_k | | | |
|----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------------|---------------|----------------|----------------|--------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| | $W_{кэ}$ тыс. м ³ | $W_{кб}$ тыс. м ³ | $W_{кбк}$ тыс. т | $W_{кск}$ | $П_{э.год.э}$ | $П_{э.год.б}$ | $П_{э.год.бк}$ | $П_{э.год.ск}$ | $u_{кэ}$ | $u_{кб}$ | $u_{кбк}$ | $u_{кск}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | 200 | 100 | 1,1 | 4 | 89 | 26 | 0,32 | 1,2 | 69 | 17 | 11 | 65 |
| 2 | 220 | 110 | 1,2 | 3,9 | 97 | 27 | 0,37 | 1,18 | 68 | 18 | 12 | 64 |
| 3 | 240 | 120 | 1,3 | 3,8 | 98 | 28 | 0,38 | 1,16 | 67 | 19 | 13 | 63 |
| 4 | 250 | 120 | 1,4 | 3,7 | 99 | 29 | 0,39 | 1,14 | 65 | 20 | 14 | 62 |
| 5 | 260 | 130 | 1,5 | 3,6 | 100 | 31 | 0,41 | 1,12 | 64 | 21 | 15 | 61 |

Окончание таблицы 1.1

| | | | | | | | | | | | | |
|----|------|-----|-----|-----|-----|----|------|------|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 6 | 280 | 140 | 1,6 | 3,5 | 106 | 32 | 0,43 | 1,0 | 63 | 22 | 16 | 59 |
| 7 | 300 | 150 | 1,7 | 3,4 | 107 | 33 | 0,45 | 0,98 | 62 | 23 | 17 | 58 |
| 8 | 350 | 170 | 1,8 | 3,3 | 108 | 34 | 0,47 | 0,96 | 61 | 24 | 18 | 57 |
| 9 | 370 | 190 | 1,9 | 3,2 | 109 | 36 | 0,49 | 0,94 | 60 | 25 | 19 | 56 |
| 10 | 400 | 200 | 2,0 | 3,1 | 118 | 37 | 0,5 | 0,92 | 59 | 26 | 20 | 55 |
| 11 | 420 | 210 | 2,1 | 3,0 | 119 | 38 | 0,52 | 0,8 | 58 | 27 | 21 | 54 |
| 12 | 450 | 220 | 2,2 | 2,9 | 120 | 39 | 0,54 | 0,78 | 57 | 28 | 22 | 53 |
| 13 | 470 | 230 | 2,3 | 2,8 | 126 | 41 | 0,56 | 0,76 | 56 | 29 | 23 | 52 |
| 14 | 500 | 250 | 2,4 | 2,7 | 127 | 42 | 0,58 | 0,74 | 55 | 30 | 24 | 51 |
| 15 | 530 | 270 | 2,5 | 2,6 | 128 | 43 | 0,6 | 0,68 | 54 | 31 | 25 | 49 |
| 16 | 580 | 280 | 2,6 | 2,5 | 129 | 44 | 0,61 | 0,66 | 53 | 32 | 26 | 48 |
| 17 | 600 | 300 | 2,7 | 2,4 | 130 | 46 | 0,63 | 0,64 | 52 | 33 | 27 | 47 |
| 18 | 630 | 310 | 2,8 | 2,3 | 131 | 47 | 0,65 | 0,62 | 51 | 34 | 28 | 46 |
| 19 | 650 | 320 | 2,9 | 2,2 | 137 | 48 | 0,67 | 0,61 | 49 | 35 | 29 | 45 |
| 20 | 670 | 340 | 3,0 | 2,1 | 138 | 49 | 0,69 | 0,59 | 48 | 36 | 30 | 44 |
| 21 | 700 | 350 | 3,1 | 2,0 | 139 | 51 | 0,71 | 0,57 | 46 | 37 | 31 | 43 |
| 22 | 720 | 100 | 3,2 | 1,9 | 141 | 52 | 0,73 | 0,55 | 44 | 38 | 32 | 42 |
| 23 | 740 | 110 | 3,3 | 1,8 | 142 | 53 | 0,75 | 0,53 | 39 | 39 | 33 | 41 |
| 24 | 780 | 120 | 3,4 | 1,7 | 148 | 54 | 0,77 | 0,51 | 38 | 40 | 34 | 39 |
| 25 | 800 | 120 | 3,5 | 1,6 | 149 | 56 | 0,79 | 0,49 | 37 | 16 | 35 | 38 |
| 26 | 850 | 130 | 3,6 | 1,5 | 151 | 57 | 0,81 | 0,47 | 36 | 17 | 36 | 37 |
| 27 | 900 | 140 | 3,7 | 1,4 | 152 | 58 | 0,82 | 0,45 | 35 | 18 | 37 | 36 |
| 28 | 950 | 150 | 3,8 | 1,3 | 157 | 59 | 0,84 | 0,43 | 34 | 19 | 38 | 35 |
| 29 | 1000 | 200 | 3,9 | 1,2 | 159 | 61 | 0,86 | 0,41 | 33 | 20 | 39 | 34 |
| 30 | 1200 | 250 | 4 | 1,1 | 168 | 62 | 0,88 | 0,39 | 28 | 21 | 40 | 33 |

1.2 Расчет стоимости эксплуатации машины на объектах, находящихся за пределами города

При составлении проектов организации строительства и проектов производства работ продуктивность работы людей и строительных машин определяется с учетом специфики времени года. При проектировании организации строительства определяются оптимальные календарные даты начала строительства объектов, выбираются экономически выгодные способы производства работ, определяются потребности в машинах и рабочих кадрах.

Стоимость эксплуатации машин, на объекте определяется по формуле

$$P = \frac{T}{\tau} + П \cdot C + t \cdot z \cdot m , \quad (1.2)$$

где T – стоимость доставки машин в оба конца, включая удельные затраты на транспорт, р.;

τ – общее время работы машины на объекте, дни;

Π – число дней работы машины на 1, 2, ... видах работ;

C – суточная стоимость эксплуатации машины на объекте, р.;

t – число членов экипажа, чел.;

m – число дней проживания членов экипажа на объекте;

z – стоимость обустройства и содержания работающего на объекте, р.

Пример – Требуется определить стоимость эксплуатации башенного крана на объекте вне города Могилева, если:

– транспортировка крана из Могилева на объект строительства составляет 150 р.; кран работает на объекте 20 календарных дней, из которых 11 дней – на монтаже конструкций и 9 дней – на погрузочно-разгрузочных работах;

– стоимость эксплуатации машины на монтаже составляет 480 р., а стоимость на погрузочно-разгрузочных работах – составляет 280 р.;

– в командировку на объект поехал один машинист крана, который находился там 20 дней. Суточное проживание машиниста обошлось организации: 20 р. – аренда койко-места; 12 р. – питание.

$$P = \frac{300}{20} + 11 \cdot 480 + 9 \cdot 280 + 20 \cdot 32 = 8590 \text{ р.}$$

Задача 2. Определить стоимость эксплуатации машины на объекте, находящемся за пределами города. Для решения задачи необходимо взять исходные данные из таблицы 1.2 согласно варианту, выданному преподавателем. Стоимость транспортировки указана в одну сторону, время нахождения экипажа на объекте указано в днях через запятую.

Таблица 1.2 – Исходные данные для решения задачи 2

| Но- мер вари- анта | Механизм | | Работа механизма на объекте | | | | Экипаж | | |
|-----------------------------|------------|---|-----------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--|--|
| | Вид | Стои- мость тран- порти- ровки, р. | Первый вид работ | | Второй вид работ | | Кол- во, чел. | Время нахожде- ния на объекте, сут | Стои- мость содержа- ния одного члена экипажа, р. |
| | | | Кол- во дней | Стои- мость маш.- см. | Кол- во дней | Стои- мость маш.- см. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Бульдозер | 100 | 5 | 120 | 2 | 100 | 1 | 7 | 29 |
| 2 | Бульдозер | 105 | 6 | 125 | 4 | 105 | 2 | 5, 5 | 30 |
| 3 | Бульдозер | 110 | 7 | 130 | 3 | 95 | 2 | 6, 4 | 31 |
| 4 | Бульдозер | 115 | 8 | 135 | 2 | 90 | 1 | 10 | 32 |
| 5 | Экскаватор | 120 | 7 | 190 | 5 | 150 | 1 | 12 | 33 |
| 6 | Экскаватор | 125 | 8 | 200 | 5 | 150 | 1 | 13 | 34 |
| 7 | Экскаватор | 130 | 6 | 210 | 4 | 160 | 1 | 10 | 35 |

Окончание таблицы 1.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------------|-----|----|-----|----|-----|---|------------|----|
| 8 | Экскаватор | 135 | 5 | 220 | 4 | 160 | 2 | 5,4 | 36 |
| 9 | Кран баш. | 140 | 25 | 450 | 10 | 280 | 1 | 35 | 35 |
| 10 | Кран баш. | 145 | 30 | 460 | 10 | 280 | 1 | 40 | 34 |
| 11 | Кран баш. | 150 | 35 | 470 | 7 | 280 | 2 | 22, 20 | 33 |
| 12 | Кран баш. | 155 | 40 | 480 | 7 | 280 | 2 | 22, 25 | 32 |
| 13 | Кран баш. | 160 | 45 | 490 | 5 | 280 | 3 | 21, 21, 8 | 31 |
| 14 | Кран баш. | 165 | 50 | 500 | 5 | 280 | 3 | 22, 21, 12 | 30 |
| 15 | Кран гусен. | 160 | 20 | 380 | 10 | 270 | 1 | 30 | 29 |
| 16 | Кран гусен. | 155 | 25 | 370 | 10 | 260 | 1 | 35 | 29 |
| 17 | Кран гусен. | 150 | 30 | 360 | 10 | 250 | 2 | 22, 18 | 30 |
| 18 | Кран гусен. | 145 | 35 | 350 | 5 | 240 | 2 | 21, 19 | 31 |
| 19 | Кран гусен. | 140 | 40 | 340 | 5 | 220 | 3 | 21, 21, 3 | 32 |
| 20 | Кран гусен. | 135 | 45 | 330 | 5 | 210 | 3 | 20, 20, 10 | 33 |
| 21 | Бульдозер | 130 | 5 | 110 | 2 | 100 | 1 | 7 | 34 |
| 22 | Бульдозер | 125 | 6 | 105 | 2 | 100 | 1 | 8 | 35 |
| 23 | Экскаватор | 120 | 8 | 230 | 5 | 160 | 1 | 13 | 36 |
| 24 | Экскаватор | 115 | 9 | 230 | 5 | 160 | 1 | 14 | 35 |
| 25 | Кран баш. | 110 | 40 | 480 | 5 | 300 | 1 | 45 | 34 |
| 26 | Кран баш. | 105 | 40 | 470 | 5 | 280 | 2 | 23, 22 | 33 |
| 27 | Кран баш. | 100 | 40 | 460 | 5 | 260 | 3 | 15, 15, 15 | 32 |
| 28 | Кран гусен. | 95 | 30 | 350 | 7 | 210 | 1 | 37 | 31 |
| 29 | Кран гусен. | 90 | 30 | 340 | 8 | 200 | 2 | 22, 16 | 30 |
| 30 | Кран гусен. | 85 | 30 | 330 | 9 | 210 | 3 | 15, 15, 9 | 29 |

1.3 Расчет влияния потерь рабочего времени на продуктивность работы из-за неблагоприятных климатических условий

При организации строительно-монтажных работ должны предусматриваться потери рабочего времени. Коэффициент уменьшения продуктивности работы людей и механизмов K_{np} из-за климатических и мерзлотно-грунтовых условий в пределах каждого месяца выражается в долях единицы и является произведением $K_n \cdot K_y$, где K_n – коэффициент простоя рабочих или машин из-за неблагоприятных метеорологических условий, который определяется по формуле

$$K_n = \frac{П - П_n}{n}, \quad (1.3)$$

где $П$ – число дней работы машины;

$П_n$ – число дней метеорологически прогнозируемых простоев;

n – число календарных дней в месяце;

K_y – коэффициент снижения производительности труда при выполнении работ на открытом воздухе или в неотопливаемых помещениях, являющийся обратной величиной усредненного коэффициента для работ в зимних условиях.

В регионах Республики Беларусь коэффициент для работы в зимних условиях составляет:

- г. Минск, Минская и Могилевская область – 1,1;
- для Брестской, Гомельской и Гродненской областей – 1;
- для Витебской области – 1,3.

Общее (годовое) влияние потерь рабочего времени из-за уменьшения производительности труда в зимнее время на продуктивность работы специализированной строительно-монтажной организации определяется коэффициентом влияния летних и зимних условий работы:

$$K_n^{\Gamma} = \frac{T_l K_l + T_z K_z}{T}, \quad (1.4)$$

где T_l, T_z – продолжительность данного вида работ в летних и зимних условиях;
 T – общий период работ;

K_l, K_z – коэффициенты, учитывающие потери рабочего времени из-за неблагоприятных погодных условий в летний и зимний периоды; определяются как

$$K_l = \frac{T_l - T_{n.l}}{T_l}; \quad (1.5)$$

$$K_z = \frac{T_z - T_{n.z}}{T_z}, \quad (1.6)$$

где $T_{n.l}, T_{n.z}$ – прогнозируемое число дней летом и зимой с неблагоприятными климатическими условиями для данного вида строительно-монтажных работ.

При организации строительства рассредоточенных объектов в теплый период года учитываются затраты на перебазирование резервных строительных подразделений в район строительства с максимальным использованием трудовых и материальных ресурсов.

Организация строительства с максимальной концентрацией людей и механизмов и выполнением работ в минимальные сроки осуществляется, когда:

– директивные сроки сдачи объекта в эксплуатацию предельно ограничены;

– стоимость продукции, выпущенной за время сокращения продолжительности строительства, окупает затраты на перебазирование и обустройство дополнительных рабочих и механизмов;

– затраты на производство работ в минимальные сроки, а также перебазирование и обустройство дополнительных рабочих и механизмов

меньше затрат на производство работ и содержание организации, ведущей строительство ограниченными ресурсами.

Работы, которые не могут быть выполнены в сжатые сроки теплого периода года, могут быть распределены по наиболее благоприятным для осуществления периодам. Например, строительство участков линейных трубопроводов – в весенние и осенне-зимние месяцы.

Пример – Определить годовое влияние потерь рабочего времени в 2023 г. из-за снижения производительности труда в зимнее и летнее время, если рабочих дней в году – 247. По прогнозам метеорологов, в рабочем году ожидается: аномальная жара в июле – с 8 по 28; понижение температуры до $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ в феврале – с 5 по 19 февраля. Продолжительность СМР в летний период составляет 75 – дней, в зимний период – 64.

$$K_{л} = \frac{75-15}{75} = 0,8;$$

$$K_{з} = \frac{64-10}{64} = 0,84;$$

$$K_n = \frac{75 \cdot 0,8 + 64 \cdot 0,84}{247} = 0,46.$$

Задача 3. Определить годовое влияние потерь рабочего времени в текущем году из-за снижения производительности труда в зимнее и летнее время, если рабочих дней в году T . По прогнозам метеорологов, в рабочем году ожидается: аномальная жара – в указанный в таблице 1.3 период; сильное понижение температуры – период см. таблицу 1.3. Продолжительность СМР в летний период составляет $T_{л}$ дней, в зимний период – $T_{з}$.

Для решения задачи необходимо взять данные из таблицы 1.3 согласно выданному преподавателем варианту. При подсчете рабочих дней в указанные периоды необходимо принимать календарный год выполнения практического задания.

Таблица 1.3 – Исходные данные для решения задачи 3

| Номер варианта | Число рабочих дней в году | Календарный период аномальной жары | Календарный период аномальных морозов | Продолжительность СМР в летний период $T_{л}$ | Продолжительность СМР в зимний период $T_{з}$ |
|----------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 255 | 07.06 – 24.06 | 25.01 – 11.02 | 85 | 60 |
| 2 | 247 | 10.06 – 18.06 | 15.01 – 21.01 | 84 | 62 |
| 3 | 250 | 12.06 – 20.06 | 19.01 – 05.02 | 75 | 60 |
| 4 | 249 | 15.06 – 25.06 | 22.01 – 14.02 | 80 | 70 |
| 5 | 253 | 17.06 – 08.07 | 28.01 – 12.02 | 74 | 74 |
| 6 | 247 | 07.07 – 24.07 | 05.01 – 11.01 | 75 | 73 |

Окончание таблицы 1.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|-----|---------------|---------------|----|----|
| 7 | 249 | 10.06 – 28.06 | 13.01 – 19.01 | 76 | 72 |
| 8 | 251 | 15.06 – 20.06 | 16.01 – 01.02 | 77 | 71 |
| 9 | 253 | 15.07 – 25.07 | 13.01 – 19.01 | 78 | 70 |
| 10 | 255 | 17.06 – 03.07 | 28.01 – 08.02 | 79 | 69 |
| 11 | 255 | 07.07 – 24.07 | 25.01 – 11.02 | 85 | 63 |
| 12 | 247 | 10.07 – 18.07 | 15.01 – 21.01 | 84 | 64 |
| 13 | 250 | 12.08 – 20.08 | 19.01 – 05.02 | 75 | 65 |
| 14 | 249 | 15.08 – 25.08 | 22.01 – 14.02 | 80 | 66 |
| 15 | 253 | 17.07 – 08.08 | 28.01 – 12.02 | 74 | 67 |
| 16 | 247 | 07.08 – 24.08 | 05.01 – 11.01 | 75 | 68 |
| 17 | 249 | 10.07 – 18.07 | 13.01 – 19.01 | 76 | 69 |
| 18 | 251 | 13.06 – 20.06 | 16.01 – 01.02 | 77 | 70 |
| 19 | 253 | 15.07 – 23.07 | 13.01 – 19.01 | 78 | 71 |
| 20 | 255 | 07.06 – 23.06 | 28.01 – 08.02 | 79 | 72 |
| 21 | 254 | 01.06 – 14.06 | 25.01 – 05.02 | 80 | 73 |
| 22 | 252 | 10.06 – 22.06 | 15.01 – 22.01 | 81 | 74 |
| 23 | 250 | 12.06 – 17.06 | 19.01 – 03.02 | 82 | 75 |
| 24 | 248 | 15.06 – 23.06 | 22.01 – 14.02 | 83 | 74 |
| 25 | 249 | 17.06 – 04.07 | 28.01 – 12.02 | 84 | 73 |
| 26 | 251 | 07.07 – 14.07 | 05.01 – 11.01 | 85 | 72 |
| 27 | 253 | 10.06 – 19.06 | 13.01 – 19.01 | 86 | 71 |
| 28 | 255 | 15.06 – 26.06 | 16.01 – 01.02 | 87 | 70 |
| 29 | 247 | 15.07 – 23.07 | 13.01 – 19.01 | 88 | 69 |
| 30 | 248 | 17.06 – 05.07 | 28.01 – 08.02 | 89 | 68 |

2 Выбор грузоподъемных машин и механизмов в «стесненных» условиях – на объектах реконструкции и ремонта

2.1 Выбор схемы механизации монтажных работ на объектах реконструкции и ремонта

Разработка схемы механизации включает:

- выбор принципиальной схемы механизации;
- выбор марки и вида грузоподъемных машин;
- проектирование установки грузоподъемных машин на объекте ремонта;
- проектирование организации и технологии механизированных работ, выполняемых с помощью грузоподъемных машин.

Выбор принципиальной схемы механизации производится с учетом данных о возможности использования собственных и привлеченных строительных машин.

Главным критерием оптимальности при выборе машины является минимизация затрат ручного труда при перемещении строительных грузов.

При производстве капитального ремонта каменных зданий с заменой перекрытий и крыши наиболее эффективна схема механизации монтажных

работ и вертикального транспорта, предусматривающая применение башенных или стреловых кранов, подающих грузы через верх ремонтируемого здания.

Капитальный ремонт с применением крупноразмерных железобетонных конструкций (при массе элемента более 1 т) может производиться только с помощью башенных или стреловых (при малоэтажных зданиях) кранов.

Для ремонта малых объектов с перекрытиями по стальным балкам массой до 100 кг, деревянным балкам или сборно-монолитным перекрытиям проектируется схема механизации с использованием легких передвижных (переносных) стреловых кранов, кранов «в окно», лебедок, подъемников.

В случае производства ремонта с сохранением крыши и перекрытий для подачи материалов используются подъемники и краны «в окно», лебедки. При необходимости механизировать перемещение деталей внутри здания (и их монтаж) могут быть применены монорельсы с тельфером.

Для подачи кусковых и сыпучих грузов, растворных и бетонных смесей в подвал, а также на первый и второй этажи ремонтируемых зданий могут использоваться ленточные конвейеры.

2.2 Проектирование установки башенного крана

Проектирование установки башенного крана осуществляется исходя из конфигурации здания в плане, его размеров и высотных отметок, конструктивной схемы, расчетной массы подлежащих монтажу деталей и перемещаемых грузов, наличия подъездных путей, размеров дворового участка.

Предварительно намечается площадка для установки крана, обслуживаемый им фронт работ, его марка и вид.

При выборе места установки крана следует иметь в виду, что ставить башенный кран на городских магистралях допускается в исключительных случаях при невозможности смонтировать его на дворовом участке.

Схемы монтажа башенных кранов:

- все части крана (башню, стрелу, якорь) раскладывают в одну линию и поднимают способом опрокидывания башни при помощи стрелы (длина площадки – 25...60 м);

- элементы башни раскладывают в одну линию и устанавливают стрелу; вместо якоря используют конструкции здания (длина площадки – 15...18 м);

- элементы башни раскладывают в одну линию без установки стрелы; полиспаут для подъема башни крепят к конструкции здания;

- башню раскладывают без головки и установки стрелы, а затем поднимают ее монтажной опорой (длина площадки – 5...8 м);

- элементы крана последовательно наращивают по вертикали вспомогательными приспособлениями – стрелами, лебедками и монтажными опорами (способ наращивания целесообразен при стесненных условиях).

В целях безопасности эксплуатации крана допускаются ограничения поворота и вылета стрелы.

Ограничение поворота достигается привязкой проекции конца стрелы в заданном вылете на расстоянии не менее 1 м от сигнального ограждения (рисунок 2.1).

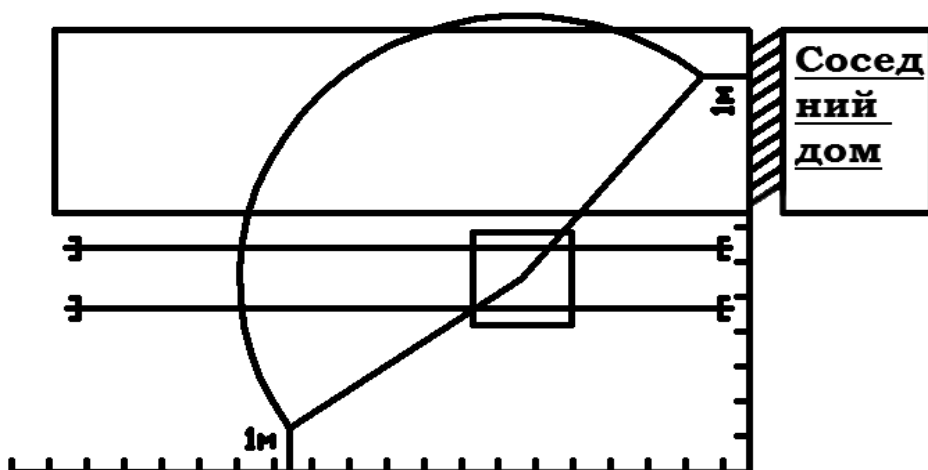


Рисунок 2.1 – Ограничение поворота стрелы привязкой проекции конца стрелы в заданном вылете

Если конструкцией башенного крана предусмотрены технические устройства, обеспечивающие заданное ограничение угла поворота стрелы по отношению к оси кранового пути, то в проекте производства работ показывается это ограничение (рисунок 2.2).

При капитальном ремонте крупных объектов с большим фронтом работ, позволяющим организовать выполнение механизированных процессов по разборке и монтажу конструкций параллельными потоками, на захватках может оказаться необходимой и целесообразной одновременная установка и работа нескольких грузоподъемных кранов. Проектирование установки этих кранов должно осуществляться с учетом условий их безопасной одновременной работы и возникающих при этом опасных зон.

Расстояние между радиусами действия двух грузоподъемных кранов, установленных на одном объекте, должно быть не меньше половины длины наиболее крупногабаритного груза, перемещаемого этими кранами, плюс 2...3 м.

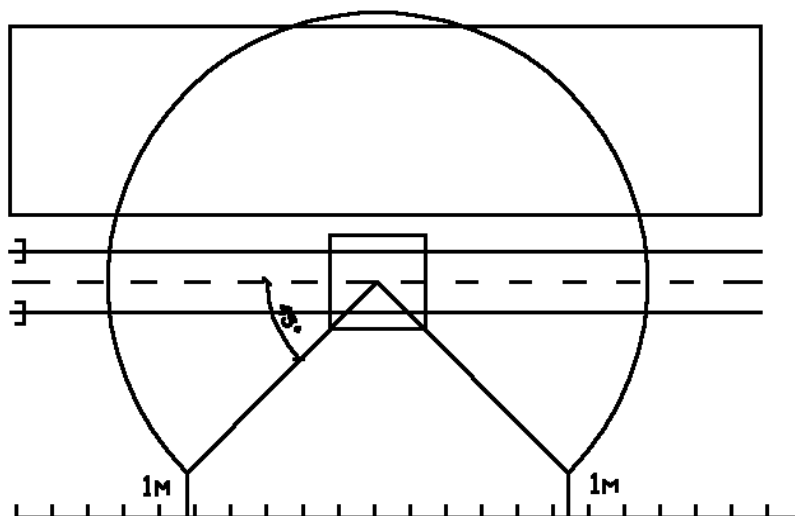
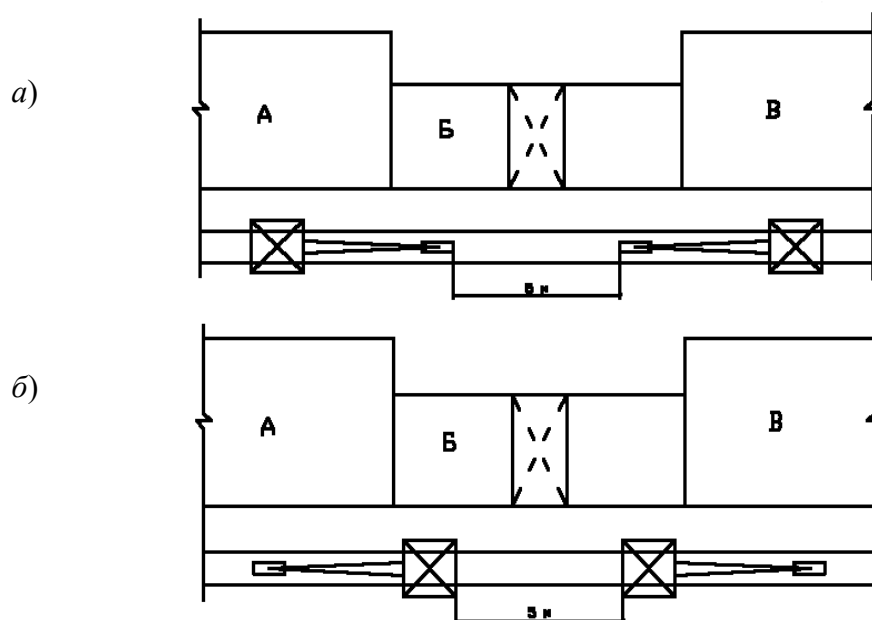


Рисунок 2.2 – Ограничение поворота стрелы установлением предельно допустимого угла ее поворота

При работе двух и более башенных кранов на одном подкрановом пути во избежание их столкновения устанавливаются концевые выключатели механизмов передвижения, обеспечивающие установку кранов на расстоянии не менее 5 м между перемещаемыми грузами или выступ конструкций кранов (рисунок 2.3).



а – ограничение расстояния между проносимыми грузами; *б* – ограничение расстояния между выступающими частями грузоподъемных кранов

Рисунок 2.3 – Условия безопасной установки двух башенных кранов на одном рельсовом пути (ремонт здания Б производится после окончания работ по замене конструкций в зданиях А и В)

2.3 Проектирование установки стрелового самоходного крана

Проектирование установки стрелового самоходного крана и привязка его остаются такими же, как и для башенного. На схеме указываются ось и полоса движения крана, стоянки. При установке легкого стрелового крана на эстакаде разрабатывается конструкция этой эстакады или башни. В случае установки крана на перекрытии в ППР указывается конструкция временных площадок. Перемещение и установка стрелового крана вблизи выемок (котлованов, траншей, канав) разрешается при соблюдении расстояния от подошвы откоса выемки до ближайшей опоры крана не менее указанных в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Минимальные расстояния по горизонтали от основания откоса и до ближайших опор машины

| Глубина выемки, м | Грунт ненасыпной | | | |
|-------------------|------------------|------------|-------------|-----------|
| | Песчаный | Супесчаный | Суглинистый | Глинистый |
| 1,0 | 1,5 | 1,25 | 1,0 | 1,0 |
| 2,0 | 3,0 | 2,4 | 2,0 | 1,5 |
| 3,0 | 4,0 | 3,6 | 3,25 | 1,75 |
| 4,0 | 5,0 | 4,4 | 4,0 | 3,0 |
| 5,0 | 6,0 | 5,3 | 4,75 | 3,5 |

Подъем и перемещение груза двумя кранами допускается в отдельных случаях. При применении для этих целей стреловых кранов работа должна производиться согласно схеме строповки и перемещения грузов с указанием последовательности выполнения операций, положения грузовых канатов, а также согласно требованиям к подготовке и состоянию пути и другим указаниям по безопасному подъему и перемещению груза.

Если намечаемые к применению на объекте ремонта грузоподъемные машины не вписываются в габариты существующих арочных проездов, то в зависимости от конкретных условий могут быть предусмотрены углубление арочного проезда (с целью увеличения его высоты), разборка перекрытия проезда и арочных перемычек с установкой временных перемычек на более высоком уровне, устройство нового временного проезда с пробивкой в стенах арочных проемов. Расширение существующих и организация новых временных арочных проездов должны предусматриваться проектной документацией.

2.4 Проектирование установки строительного подъемника

Проектирование установки строительного подъемника заключается в определении места его установки, разработке мероприятий по подготовке площадки для его монтажа, организации рабочего места машиниста, разработке схемы подключения подъемника к электросети, установлении места и типа временного крепления к стене здания, разработке конструкции и определении мест установки приемных площадок, назначении опасных зон, разработке мероприятий по их ограждению и обеспечению безопасной эксплуатации грузоподъемной машины.

Подъемник должен устанавливаться на горизонтальную площадку с твердым основанием или на настил достаточной прочности. Рабочее место машиниста подъемника располагается вне опасной зоны и защищается сверху козырьком или навесом. Для мачтового подъемника на схеме указываются места крепления его мачты к стене здания. Выносные грузоподъемные площадки оборудуются с двух сторон постоянными ограждениями с бортовыми

досками; со стороны грузовой платформы ограждение должно быть двустворчатым и открываться в сторону площадки. Проемы в стенах, через которые принимают груз, оборудуются съёмными ограждениями. Проемы, против которых происходит движение платформы, но не производится разгрузка, должны иметь постоянное сплошное ограждение на всю высоту.

2.5 Проектирование установки кранов «в окно» и других средств механизации

К средствам механизации относятся ручные рычажные лебедки, монорельсовые системы с электротальями, стреловые переносные краны, переносные краны «в окно». Проектирование установки кранов «в окно» и других средств механизации, смонтированных в оконных проемах и обеспечивающих подъем и подачу грузов внутрь помещения, заключается в выборе оконного проема, в котором устанавливается кран, методов и средств его крепления, определении рабочего места машиниста, разработке схемы подключения к электросети, определении рабочих и опасных зон.

Для подъема грузов при капитальном ремонте небольших зданий и с небольшими объемами работ применяются также легкие переносные и передвижные стреловые краны. Наиболее распространенными кранами такого типа являются краны «Пионер», Т-108, Т-133, ВНИОМС, КП-03.

Легкие стреловые краны могут устанавливаться на специальных передвижных тележках, стационарных опорах или специальных башнях-постаментов, передвигающихся по рельсам.

Основными элементами монорельсовых установок являются монорельсовый путь с промежуточными опорами и подвесками, грузоподъемные тали или тельферы.

Опорами монорельсовых участков служат существующие конструкции зданий. В рабочее положение монорельсы устанавливают посредством крепления по схеме:

- на подвесных перемычках;
- на балках-опорах;
- с подвеской к конструкциям перекрытия;
- на вспомогательных опорах.

Если в период монтажа имеются поперечные стены и перегородки, то их используют в качестве опор для монорельсового пути. Расстояние между ними не должно превышать 8 м при грузоподъемности 2 т.

Подвеска монорельсов к металлическим и железобетонным перемычкам допускается только после их предварительного расчета на прочность и деформации.

Грузопотоки могут быть направлены вдоль монорельсового пути, поперек здания или по смешанной схеме.

2.6 Определение опасных зон, образующихся при работе грузоподъемных машин

На выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск.

Граница зоны обслуживания кранов определяется максимальным вылетом на участке между крайними стоянками башенного крана на рельсовом крановом пути.

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами, а также вблизи строящегося здания принимаются от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза или стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого груза и минимального расстояния его отлета при падении (таблица 2.2, рисунок 2.4).

Таблица 2.2 – Минимальное расстояние отлета груза при его падении

| Высота возможного падения груза, м | Минимальное расстояние отлета груза, м | |
|------------------------------------|---|---|
| | Перемещаемого краном груза в случае его падения | Предметов в случае их падения со здания |
| До 10 | 4 | 3,5 |
| До 20 | 7 | 5 |
| До 70 | 10 | 7 |
| До 120 | 15 | 10 |
| До 200 | 20 | 15 |
| До 300 | 25 | 20 |
| До 450 | 30 | 25 |

Для башенных и для стреловых кранов, оборудованных устройством для удержания стрелы, граница опасной зоны определяется по формуле

$$L_{O.3}^{кр} = l_{стрелы}^{\max} + l_{груза}^{\max} + \frac{1}{2} l_{груза}^{\min} + l_{отл. груза}, \quad (2.1)$$

где $l_{стрелы}^{\max}$ – максимальный вылет стрелы крана, м;

$l_{груза}^{\max}$ – максимальный габарит груза, м;

$l_{груза}^{\min}$ – минимальный габарит максимального груза, м;

$l_{отл. груза}$ – максимальное расстояние возможного отлета груза (см. таблицу 2.2), м.

Для стреловых кранов, не оборудованных устройством, удерживающим стрелу от падения, опасная зона определяется по формуле

$$L_{0.3}^{кр} = R_{над.стрелы} + 5, \quad (2.2)$$

где $R_{над.стрелы}$ – радиус падения стрелы, определяющийся ее длиной.

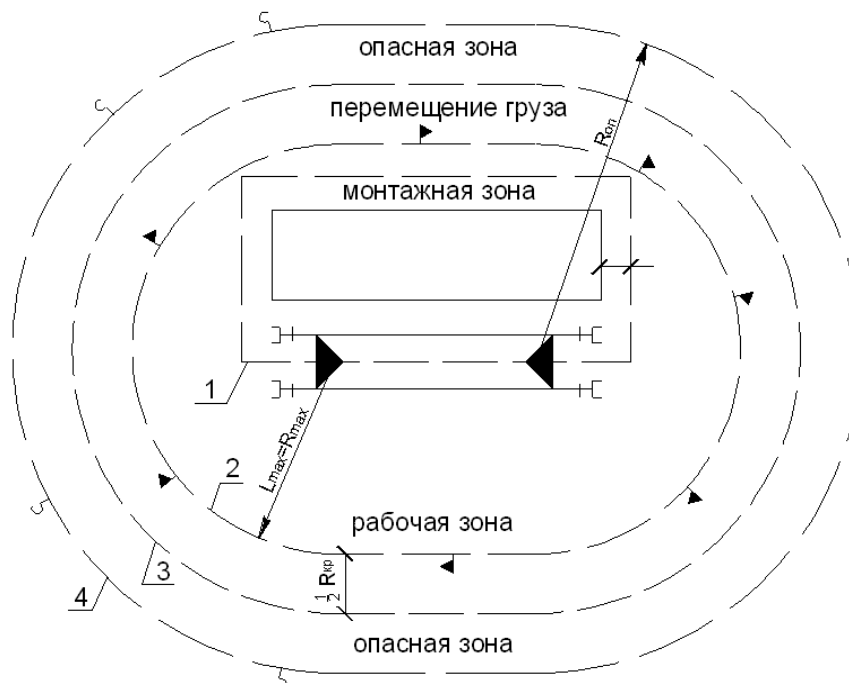


Рисунок 2.4 – Опасная зона работы башенного крана

Высота возможного падения груза – это расстояние от поверхности земли до низа груза, подвешенного на грузозахватном приспособлении. В случае необходимости в стесненных условиях строительства величина опасной зоны может быть сокращена за счет уменьшения максимальной высоты подъема и перемещения грузов. Сократить величину опасной зоны можно ограничением высоты подъема, зоны обслуживания – путем ограничения поворота стрелы или ограничения вылета, применением кранов с меньшей высотой подъема, применением удлиненных стропов и страховочных приспособлений, исключающих возможность падения грузов, применением защитных ограждений.

Граница опасной зоны для подъемников принимается в зависимости от габарита кабины и противовеса и составляет 5 м, а при подъеме на большую высоту на каждые 15 м подъема следует добавить по 1 м.

Эксплуатация зданий и их отдельных частей, находящихся вблизи строящихся или реконструируемых зданий, допускается при условии, что перекрытие верхнего этажа эксплуатируемого здания не находится в опасной зоне возможного падения предметов и выполняются следующие мероприятия:

– оконные и дверные проемы эксплуатируемого здания и его отдельных частей, попадающие в зону возможного падения предметов, должны быть закрыты защитными ограждениями; входы и выходы эксплуатируемого здания

должны быть устроены за пределами опасной зоны;

- перемещение грузов у существующих зданий с глухими капитальными стенами или стенами с проемами, закрытыми защитными ограждениями, может производиться на расстоянии не менее 1 м от стены, если максимальная высота подъема груза меньше высоты здания, с применением средств для искусственного ограничения зоны работы башенных кранов;

- главным условием строительства примыкающих зданий без отселения людей и остановки производства в существующих зданиях является исключение возможности образования опасных зон в местах нахождения людей за счет разработки соответствующих технических мероприятий (принудительное ограничение поворота стрелы, вылета и высоты подъема, устройство защитных ограждений);

- монтаж и перемещение конструкций в семиметровой зоне у прилегающих зданий производятся в присутствии лица, ответственного за безопасное проведение работ кранами. За 7 м от примыкающих зданий груз должен быть опущен на высоту 0,5 м от встречающихся на пути препятствий при последующем перемещении и успокоен от раскачивания, а дальнейшее горизонтальное перемещение должно производиться на минимальной скорости с удержанием от разворота оттяжками;

- со стороны здания должно быть установлено защитное ограждение из элементов трубчатых лесов на высоту не менее 3 м выше монтажного горизонта, а перемещение груза должно быть принудительно ограничено по высоте не менее чем на 0,5 м ниже верха защитного ограждения;

- при необходимости, когда стрела не доводится на 2 м до примыкающего здания и может образовываться участок мертвой зоны у здания, работы на этом участке должны выполняться вручную.

При строительстве объектов с применением грузоподъемных кранов, когда в опасные зоны, расположенные вблизи строящихся зданий, а также в места перемещения грузов кранами, граница которых определяется в соответствии с таблицей 2.3, попадают транспортные или пешеходные пути, санитарно-бытовые или производственные здания, необходимо предусматривать решения, предупреждающие условия возникновения там опасных зон. К ним относятся:

- устройство защитных сооружений;

- оснащение башенных кранов «Системой ограничения зоны работы башенного крана в стесненных условиях»;

- оснащение стреловых самоходных кранов координатной защитой;

- ограничение скорости поворота стрелы крана в сторону границы рабочей зоны до минимальной при расстоянии от перемещаемого груза до границы зоны не менее 7 м;

- перемещение грузов на участках, расположенных на расстоянии не менее 7 м от границы опасных зон, которые следует осуществлять с применением предохранительных или страховочных устройств, предотвращающих падение грузов.

Намеченные мероприятия должны быть согласованы с организацией,

эксплуатирующей соответствующие здания и территории.

Для уменьшения или ликвидации опасной зоны у реконструируемых зданий, выходящих на городские магистрали с интенсивным движением транспорта, когда не представляется возможным выгородить на длительное время опасную зону как от реконструируемого здания, так и от перемещаемого краном груза, необходимо выполнить следующие мероприятия:

- установить сплошное ограждение, закрепляемое за наружные стены реконструируемого здания или за инвентарные трубчатые леса, устанавливаемые у реконструируемого здания;

- принять высоту защитного ограждения не менее 3 м от верха существующих наружных стен;

- на лесах установить два защитных настила и наружную сторону лесов выгородить тканой сеткой;

- закрыть все оконные и дверные проемы защитными ограждениями;

- максимальную высоту перемещения грузов принять ниже верха защитного ограждения на величину не менее 0,5 м;

- вдоль лесов или здания выполнить для пешеходов защитный козырек;

- при выполнении работ в зоне, примыкающей к наружной стене с защитным ограждением, необходимо груз за 5 м опустить на 0,5 м над перекрытием или выступающими конструкциями и подводить к месту установки у наружной стены на минимальной скорости, удерживая его оттяжками;

- при нахождении стропальщика вне видимости крановщика между ними должна быть организована радиосвязь;

- монтаж или перестановку ограждений без устройства лесов производить в ночное время в период наименьшего движения транспорта с установкой на проезжей части сигнальных ограждений за границей опасной зоны и необходимых дорожных знаков по согласованию с ГАИ.

Задача 4. Необходимо определить границу опасной зоны для крана (марка – см. таблицу 2.3), находящегося на реконструкции объекта высотой h . Для решения задачи принять исходные данные согласно выданному варианту из таблицы 2.3. Для определения характеристик крана – см. приложение Б.

Таблица 2.3 – Исходные данные для решения задачи 4

| Номер варианта | Марка крана | Высота реконструируемого здания h , м | Максимальный габарит груза, м | Минимальный габарит груза, м |
|----------------|-------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | КБ-676-0 | 70 | 2,7 | 0,5 |
| 2 | КБ-676-1 | 80 | 3 | 0,3 |
| 3 | КБ-676-2 | 85 | 3,2 | 0,5 |
| 4 | КБ-676-3 | 90 | 2,5 | 0,3 |
| 5 | КБ-674А-0 | 40 | 4,0 | 0,22 |
| 6 | КБ-674А-1 | 45 | 3,5 | 0,5 |
| 7 | КБ-674А-2 | 50 | 3,6 | 0,4 |

Окончание таблицы 2.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|-----------|------|-----|------|
| 8 | КБ-674А-3 | 55 | 2,1 | 0,3 |
| 9 | КБ-674А-4 | 60 | 2,5 | 0,22 |
| 10 | КБ-674А-5 | 65 | 4,0 | 0,6 |
| 11 | КБ-402А | 50 | 9,0 | 0,22 |
| 12 | КБ-100.0А | 25 | 7,2 | 0,3 |
| 13 | МКА-10М | 7 | 6,8 | 0,4 |
| 14 | СМК-10 | 8 | 3,2 | 0,5 |
| 15 | КС-3571 | 5 | 2,1 | 0,22 |
| 16 | КС-5363 | 10 | 4,5 | 0,3 |
| 17 | КС-8362 | 15 | 5,4 | 0,35 |
| 18 | МКГ-25БР | 9 | 6,8 | 0,39 |
| 19 | РДК-250-1 | 8 | 4,5 | 0,42 |
| 20 | ДЭК-251 | 11 | 2,9 | 0,45 |
| 21 | МКГ-40 | 10,5 | 3,3 | 0,48 |
| 22 | КБ-100.1 | 24 | 2,7 | 0,5 |
| 23 | КБ-100.2 | 27 | 3,5 | 0,2 |
| 24 | КБ-100.3 | 45 | 5,6 | 0,22 |
| 25 | КС-4571 | 9 | 3,0 | 0,25 |
| 26 | КС-4362 | 10 | 3,2 | 0,3 |
| 27 | КС-8362 | 15 | 2,7 | 0,33 |
| 28 | ДЭК-50 | 12 | 4,1 | 0,35 |
| 29 | КБ-160.4 | 52 | 6,3 | 0,4 |
| 30 | КБ-503 | 60 | 7,2 | 0,45 |

3 Производство строительного-монтажных работ в условиях реконструкции зданий и сооружений

Производство строительного-монтажных работ в условиях реконструкции (модернизации) и ремонта объектов должно быть увязано с производственной деятельностью реконструируемого объекта. Решения по организации строительного производства при реконструкции предприятий должны обеспечивать выполнение максимально возможного объема строительного-монтажных работ в доостановочный период и во время плановых технологических остановок основного производства.

Необходимость и сроки остановки основного производства определяются проектом (строительным проектом) на реконструкцию объектов и договором строительного подряда.

При реконструкции объектов необходимо предусматривать совместное использование строительным и эксплуатационным персоналом внутризаводских транспортных коммуникаций и инженерных сетей, цехового грузоподъемного оборудования. Следует учитывать данные обследования технического состояния конструкций, внутрицеховых и внутриплощадочных

транспортных коммуникаций, оборудования и инженерных сетей, условий производства демонтажных и строительно-монтажных работ (загазованность, запыленность, взрыво- и пожаробезопасность, повышенный шум, стесненность и т. п.).

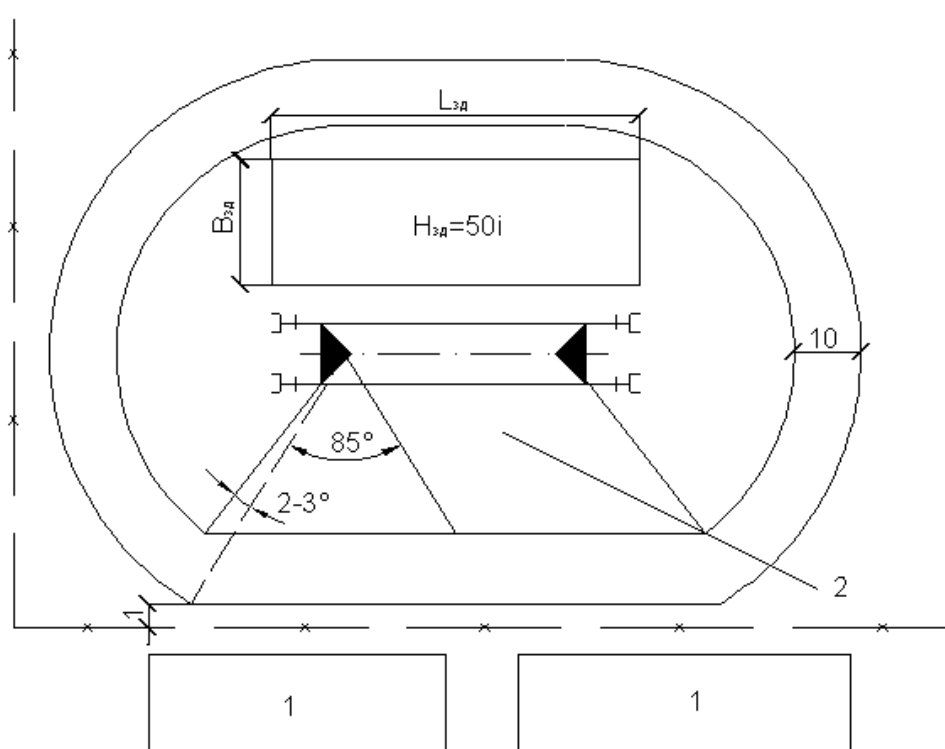
3.1 Ограничение зон обслуживания кранами при работе в стесненных условиях

Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

Принудительное ограничение зоны обслуживания башенным краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек (рисунок 3.1) и не зависит от действия крановщика.

Принудительно ограничиваются на башенных кранах передвижение крана, поворот стрелы, вылет, высота подъема.

Передвижные стреловые краны для предотвращения их столкновения с препятствиями в стесненных условиях работы должны быть оснащены координатной защитой (рисунок 3.2).



1 – существующие жилые дома; 2 – башенный кран

Рисунок 3.1 – Принудительное ограничение поворота крана

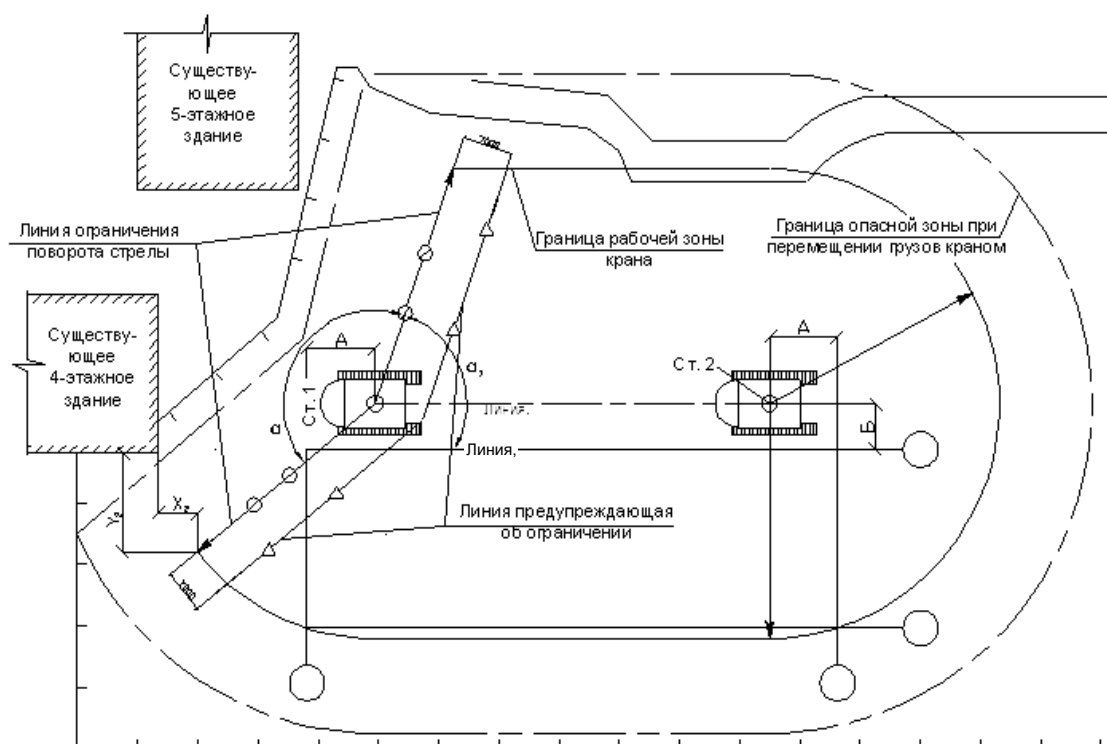


Рисунок 3.2 – Координатная защита при работе стрелового крана в стесненных условиях

Принудительное ограничение зон обслуживания краном может заключаться также в искусственном ограничении размеров и конфигурации опасных зон путем использования системы ограничения зон работы башенного крана в стесненных условиях. Система ограничивает зону перемещения крана, стрелы и груза в вертикальной и горизонтальной проекциях в заданных пределах, автоматически блокируя соответствующие приводы при попадании груза в зону запрета, а также при угрозе столкновения стрелы и груза с объектами, входящими в зону ограничения. Система по сигналам датчиков определяет местоположение крана, стрелы, вылета груза и высоты подъема крюковой подвески на строительной площадке и по результатам сравнения с заложенными в блоке параметров строительной площадки данными выдает управляющие сигналы на приводы крана. Зоны ограничения должны быть указаны на стройгенплане. Для зон ограничения высоты подъема крюковой подвески должна быть задана максимальная для данной зоны высота.

Крановщик обязан не менее чем за 1 м до предупреждающего знака снизить скорость перемещения груза до минимальной и далее перемещать груз на этой скорости короткими повторными включениями. Знаки устанавливаются из расчета возможности крановщика видеть границу зоны обслуживания, но не менее двух знаков каждого типа на один луч угла или одну линию зоны ограничения. Знаки устанавливаются на закрепленных стойках. Если не представляется возможным установить знаки на стойках, то допускается:

- подвеска знаков на натянутом канате или специальном кронштейне;
- фиксированная укладка знаков в горизонтальном положении так, чтобы они могли быть сдвинуты и в то же время не мешали движению транспорта.

Между подвешенными знаками и проезжей частью дороги должен обеспечиваться дорожный габарит, равный 4,5 м.

При ограничении высоты подъема груза до 4...6 м в соответствии с организационно-техническими мероприятиями в установленной зоне обслуживания груз не должен быть поднят на высоту, большую принятой в проекте организации работ. На местности эта зона по всему контуру обозначается предупреждающими знаками с поясняющей надписью о запрещении подъема груза на высоту, большую принятой в ПОС. Специально назначенный сигнальщик из числа опытных стропальщиков визуально контролирует высоту подъема груза. Место нахождения сигнальщика показывается на чертежах. Между крановщиком башенного крана и стропальщиком должна быть обеспечена радиосвязь. Мероприятия по визуальному ограничению высоты подъема подлежат согласованию с органом Ростехнадзора.

Задача 5. Необходимо вычертить схемы установки монтажных механизмов (приложение В) по исходным данным, взятым из предыдущей задачи.

Список литературы

- 1 СН 1.03.04–2020. Организация строительного производства. – Минск : Минстройархитектуры, 2021. – 39 с.
- 2 Кирнев, А. Д. Организация строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие / А. Д. Кирнев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 416 с.: ил.
- 3 Дикман, Л. Г. Организация строительного производства: учебник для строительных вузов / Л. Г. Дикман. – Москва: АСВ, 2006. – 608 с.
- 4 Руководство по организации строительного производства в условиях северной зоны. – Москва: Стройиздат, 1978. – 108 с.
- 5 Мустакимов, В. Р. Проектирование зданий в особых природно-климатических условиях: учебное пособие Т 1 / В. Р. Мустакимов. – Казань: Казан. гос. архитектур.-строит. ун-т, 2018. – 239 с.
- 6 Лебедев, В. М. Реконструкция зданий и коммунальных сооружений в системе : учебное пособие / В. М. Лебедев. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 191 с.
- 7 Федоров, В. В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: учебное пособие / В. В. Федоров, Н. Н. Федорова, Ю. В. Сухарев. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 224 с.

Приложение А (обязательное)

Таблица А.1 – Потребность в одноковшовых экскаваторах на 1 млн м³ общего объема земляных работ, м³ вместимости ковша

| Удельный вес работ, выполняемых экскаваторами, в общем объеме работ, % | Годовая эксплуатационная производительность, тыс. м ³ общего объема земляных работ, м ³ вместимости ковша, $P_{э.год}$ | | | | | | | | | |
|--|--|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 |
| 25 | 2,78 | 2,5 | 2,28 | 2,08 | 1,92 | 1,78 | 1,67 | 1,56 | 1,47 | 1,39 |
| 30 | 3,34 | 3 | 2,72 | 2,5 | 2,3 | 2,14 | 2 | 1,88 | 1,77 | 1,67 |
| 35 | 3,83 | 3,5 | 3,18 | 2,92 | 2,7 | 2,5 | 2,34 | 2,19 | 2,06 | 1,94 |
| 40 | 4,45 | 4 | 3,64 | 3,32 | 3,08 | 2,86 | 2,66 | 2,5 | 2,35 | 2,22 |
| 45 | 5 | 4,5 | 4,08 | 3,75 | 3,46 | 3,22 | 3 | 2,8 | 2,64 | 2,5 |
| 50 | 5,55 | 5 | 4,54 | 4,17 | 3,85 | 3,57 | 3,34 | 3,12 | 2,94 | 2,78 |
| 55 | 6,11 | 5,5 | 5 | 4,58 | 4,23 | 3,92 | 3,66 | 3,44 | 3,23 | 3,06 |
| 60 | 6,65 | 6 | 5,45 | 5 | 4,62 | 4,28 | 4 | 3,75 | 3,53 | 3,33 |
| 65 | 7,22 | 6,5 | 5,9 | 5,42 | 5 | 4,64 | 4,34 | 4,06 | 3,82 | 3,6 |
| 70 | 7,78 | 7 | 6,35 | 5,83 | 5,38 | 5 | 4,67 | 4,37 | 4,12 | 3,88 |

Таблица А.2 – Потребность в бульдозерах на 1 млн м³ общего объема земляных работ (в сотнях л. с. мощности двигателя)

| Удельный вес работ, выполняемых бульдозерами, в общем объеме работ, % | Годовая эксплуатационная производительность, тыс. м ³ на 100 л. с. мощности двигателя, $P_{э.год}$ | | | | | | | | | | | |
|---|---|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
| 16 | 6,4 | 5,3 | 4,6 | 4 | 3,6 | 3,2 | 2,9 | 2,7 | 2,5 | 2,3 | 2,1 | 2 |
| 18 | 7,2 | 6 | 5,2 | 4,5 | 4 | 3,6 | 3,3 | 3 | 2,8 | 2,6 | 2,4 | 2,3 |
| 20 | 8 | 6,7 | 5,8 | 5 | 4,5 | 4 | 3,6 | 3,3 | 3,1 | 2,9 | 2,7 | 2,5 |
| 22 | 8,8 | 7,3 | 6,3 | 5,5 | 4,9 | 4,4 | 4 | 3,7 | 3,4 | 3,1 | 2,9 | 2,8 |
| 24 | 9,6 | 8 | 6,8 | 6 | 5,4 | 4,8 | 4,4 | 4 | 3,7 | 3,4 | 3,2 | 3 |
| 26 | 10,4 | 8,7 | 7,4 | 6,7 | 5,8 | 5,2 | 4,7 | 4,3 | 4 | 3,7 | 3,5 | 3,3 |
| 28 | 11,2 | 9,3 | 8 | 7 | 6,3 | 5,6 | 5,1 | 4,7 | 4,3 | 4 | 3,7 | 3,5 |
| 30 | 12 | 10 | 8,6 | 7,5 | 6,7 | 6 | 5,5 | 5 | 4,6 | 4,3 | 4 | 3,8 |
| 32 | 12,8 | 10,7 | 9,1 | 8 | 7,2 | 6,4 | 5,8 | 5,3 | 4,9 | 4,6 | 4,3 | 4 |
| 34 | 13,6 | 11,4 | 9,7 | 8,5 | 7,6 | 6,8 | 6,2 | 5,7 | 5,2 | 4,9 | 4,5 | 4,3 |
| 36 | 14,4 | 12 | 10,3 | 9 | 8,1 | 7,2 | 6,6 | 6 | 5,5 | 5,1 | 4,8 | 4,5 |
| 38 | 15,2 | 12,6 | 10,8 | 9,5 | 8,5 | 7,6 | 6,9 | 6,3 | 5,8 | 5,4 | 5,1 | 4,8 |
| 40 | 16 | 13,3 | 11,4 | 10 | 8,9 | 8 | 7,3 | 6,7 | 6,2 | 5,7 | 5,3 | 5 |

Таблица А.3 – Потребность в башенных кранах на 100 тыс. т общего объема монтажных работ, m максимальной грузоподъемности

| Удельный вес работ, выполняемых башенными кранами, в общем объеме работ, % | Годовая эксплуатационная производительность, тыс. т максимальной грузоподъемности, $P_{э.год}$ | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-----|------|------|------|------|----|------|------|------|
| | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 |
| 10 | 33,3 | 25 | 20 | 16,7 | 14,3 | 12,5 | 11,1 | 10 | 9,1 | 8,3 | 7,7 |
| 15 | 50 | 37,5 | 30 | 25 | 21,4 | 18,7 | 16,7 | 15 | 13,6 | 12,5 | 11,5 |
| 20 | 66,7 | 50 | 40 | 33,3 | 28,6 | 25 | 22,2 | 20 | 18,2 | 16,7 | 15,4 |
| 25 | 83,3 | 62,5 | 50 | 41,7 | 35,7 | 31,2 | 27,8 | 25 | 22,8 | 20,7 | 19,2 |
| 30 | 100 | 75 | 60 | 50 | 42,8 | 37,5 | 33,4 | 30 | 27,3 | 25 | 23,1 |
| 35 | 116,7 | 87,5 | 70 | 58,4 | 50 | 43,7 | 38,8 | 35 | 31,8 | 29,2 | 26,9 |
| 40 | 133 | 100 | 80 | 66,6 | 57,2 | 50 | 44,5 | 40 | 36,4 | 33,4 | 30,8 |
| 45 | 150 | 112,5 | 90 | 75 | 64,4 | 56,2 | 50 | 45 | 41 | 37,5 | 34,6 |
| 50 | 166,7 | 125 | 100 | 83,5 | 71,5 | 62,5 | 55,5 | 50 | 45,5 | 41,7 | 38,4 |
| 55 | 183,3 | 137,5 | 110 | 91,6 | 78,6 | 68,7 | 61,1 | 55 | 50 | 45,9 | 42,3 |
| 60 | 200 | 150 | 120 | 100 | 85,7 | 75 | 66,7 | 60 | 54,5 | 50 | 46,2 |

Таблица А.4 – Потребность в стреловых кранах на 100 тыс. т общего объема монтажных работ, m максимальной грузоподъемности

| Удельный вес работ, выполняемых стреловыми кранами, в общем объеме работ, % | Годовая эксплуатационная производительность, тыс. т максимальной грузоподъемности, $P_{э.год}$ | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|-------|-----|-------|------|------|------|----|------|------|
| | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,2 |
| 10 | 50 | 33,3 | 25 | 20 | 16,7 | 14,3 | 12,5 | 11,1 | 10 | 9,1 | 8,3 |
| 15 | 75 | 50 | 37,5 | 30 | 25 | 21,4 | 18,7 | 16,7 | 15 | 13,6 | 12,5 |
| 20 | 100 | 66,6 | 50 | 40 | 33,3 | 28,6 | 25 | 22,2 | 20 | 18,2 | 16,7 |
| 25 | 125 | 83,3 | 62,5 | 50 | 41,7 | 35,7 | 31,2 | 27,8 | 25 | 22,8 | 20,8 |
| 30 | 150 | 100 | 75 | 60 | 50 | 42,8 | 37,5 | 33,4 | 30 | 27,3 | 25 |
| 35 | 175 | 116,7 | 87,5 | 70 | 58,4 | 50 | 43,7 | 38,8 | 35 | 31,8 | 29,2 |
| 40 | 200 | 133,3 | 100 | 80 | 66,7 | 57,2 | 50 | 44,5 | 40 | 36,4 | 33,4 |
| 45 | 225 | 150 | 112,5 | 90 | 75 | 64,4 | 56,2 | 50 | 45 | 41 | 37,5 |
| 50 | 250 | 166,6 | 125 | 100 | 83,5 | 71,5 | 62,5 | 55,5 | 50 | 45,5 | 41,5 |
| 55 | 275 | 183,6 | 137,5 | 110 | 91,7 | 78,6 | 68,7 | 61,1 | 55 | 50 | 45,9 |
| 60 | 300 | 200 | 150 | 120 | 100 | 85,7 | 75 | 66,7 | 60 | 54,5 | 50 |
| 65 | 325 | 216,6 | 162,5 | 130 | 108,3 | 93 | 81,5 | 72,4 | 65 | 59 | 54,1 |

Приложение Б (справочное)

Таблица Б.1 – Технические характеристики автомобильных, пневмоколесных, гусеничных и башенных кранов

| Марка крана | Грузоподъемность, т | Максимальный вылет стрелы, м | Высота подъема крюка, м |
|-------------|---------------------|------------------------------|-------------------------|
| МКА-10М | 0,45...10 | 16 | 10 |
| СМК-10 | 0,8...10 | 16 | 10,5 |
| КС-3561 А | 0,4...10 | 20 | 10 |
| КС-3571 | 0,3...10 | 18,7 | 8 |
| КС-4571 | 0,3...16 | 24 | 10,6 |
| КС-4362 | 3,4...16 | 10 | 12,1 |
| КС-5363 | 3,5...25 | 13,8 | 14 |
| КС-8362 | 9...100 | 18 | 18 |
| МГК-25БР | 6...25 | 13 | 13,5 |
| РДК-250-1 | 4,7...25 | 12,4 | 12 |
| ДЭК-251 | 4,3...25 | 14 | 13,5 |
| МГК-40 | 8...40 | 14 | 13,5 |
| ДЭК-50 | 14,8...50 | 14 | 13,3 |
| КБ-402А | 2...3 | 25 | 66,5 |
| КБ-100.0А | 5 | 20 | 33 |
| КБ-100.1 | 5 | 20 | 33 |
| КБ-100.2 | 5 | 20 | 44 |
| КБ-100.3 | 4...8 | 25 | 48 |
| КБ-160.4 | 4...8 | 25 | 66,5 |
| КБ-503 | 7,5...10 | 35 | 67,5 |
| КБ-674А-0 | 10...25 | 35 | 46 |
| КБ-674А-1 | 5,6...12,5 | 50 | 47 |
| КБ-674А-2 | 8...25 | 35 | 58 |
| КБ-674А-3 | 5,6...12,5 | 50 | 59 |
| КБ-674А-4 | 6,3...25 | 35 | 70 |
| КБ-676-3 | 8,3...12,5 | 35 | 120 |

Приложение В (информационное)

Схемы установки башенных кранов на объектах капитального ремонта

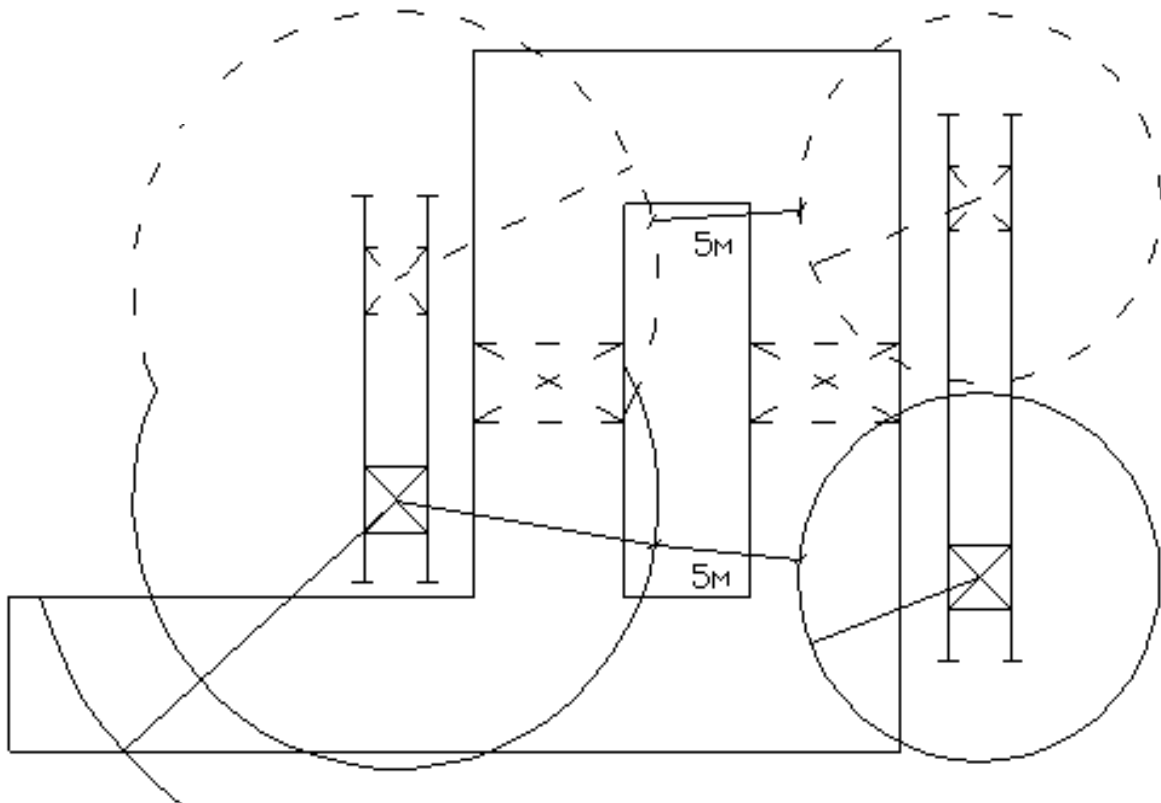


Рисунок В.1 – Два крана установлены во внутреннем дворе и на соседнем дворовом участке

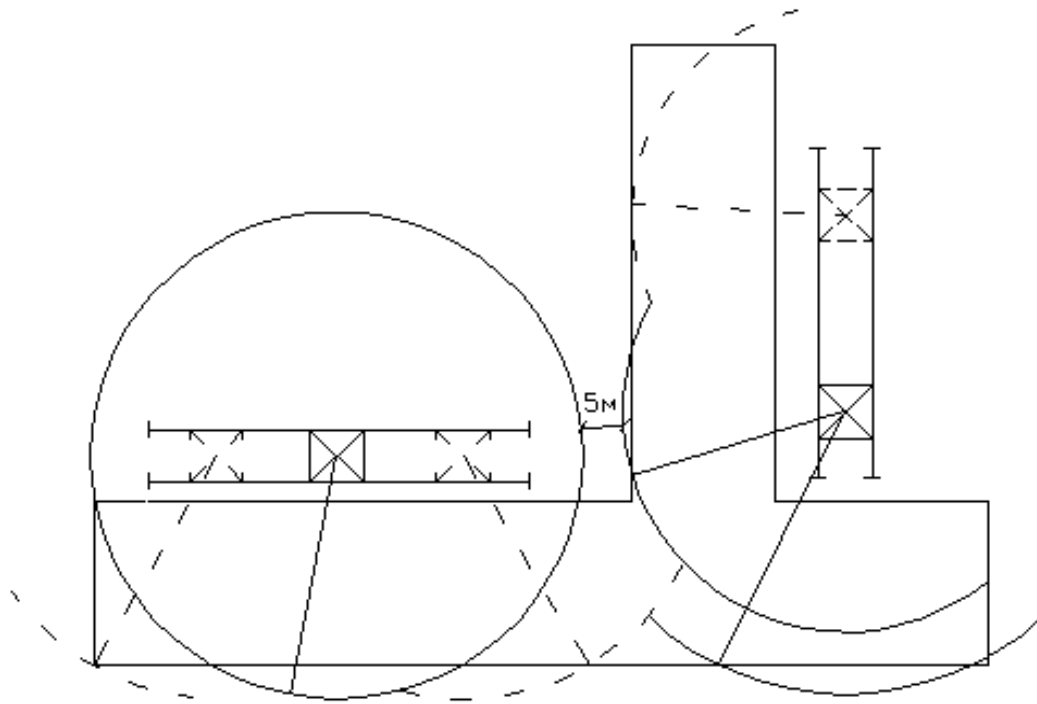


Рисунок В.2 – Два крана установлены на дворовых участках

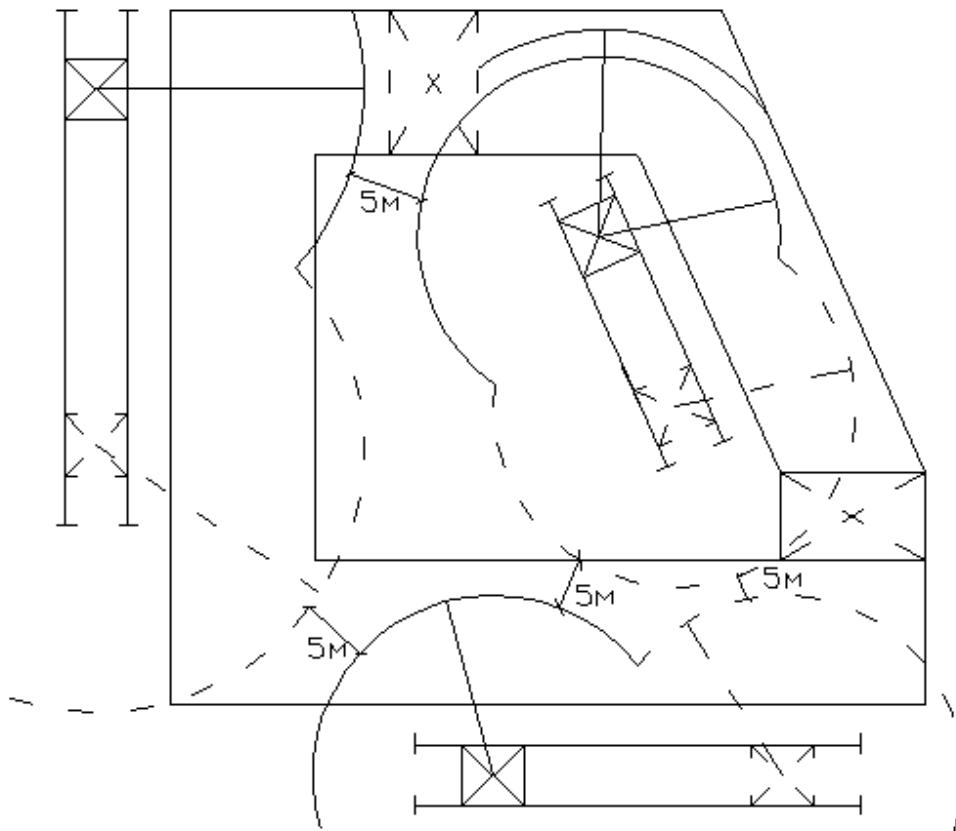


Рисунок В.3 – Три крана установлены у флигелей ремонтируемого здания (два лицевых и дворовой)