**Рациональное размещение приобъектных складов на строительной площадке**

Преподаватель специальных дисциплин Федорова Татьяна Васильевна строительное отделение Областного государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Рязанский технологический колледж»

**Аннотация**: В данной статье рассматривается вопрос обустройства временных приобъектных складов при строительстве в стесненных городских условиях. Решаются задачи по определению необходимых запасов материалов, подлежащих хранению, по расчету и оптимизации искомых площадей по видам хранения (открытые, закрытые и др.), по выбору типов складов и размещению их вблизи внутриплощадочных дорог. Предусматривается возможность варьировать такими параметрами, как нормы запаса материалов, способы их доставки на объект для рационального планирования строительной площадки.

# Ключевые слова: Строительная продукция, оптимизация площади складирования материалов, строительная площадка, проект организации строительства, методы хранения строительных конструкций, общая площадь склада, нормы запаса материалов, коэффициент на проходы, норма хранения материала на 1м2*.*

Строительная продукция в виде зданий и сооружений требует переработки большого количества строительных материалов и изделий. Для временного хранения этих материалов, сборных конструкций и технологического оборудования необходимы склады.

Строительство в стесненных городских условиях требует от линейных инженерно-технических работников умения рационально планировать места размещения на строительной площадке различных элементов, в том числе складов различного типа.

Опыт передовых строительных фирм в г. Рязани показывает, что объемы строительных материалов, подлежащих складированию, необходимо сокращать до минимума благодаря контейнеризации, увеличению степени заводской готовности и укладки их в «дело» «с колес».

Должен быть пересмотрен подход к технологии и организации выполнения строительных процессов, качеству работ на всех этапах производства, более четкому планированию и выполнению строительно-монтажных работ. Особенно важна обязательная и своевременная поставка на объект строительных материалов и конструкций, и, как следствие, возможность производства работ с транспортных средств, тем самым, можно сократить площадь строительной площадки, что актуально в стесненных условиях городской застройки или при реконструкции зданий и сооружений.

Однако, существующее положение в строительной отрасли заставляет строительные организации приобретать и хранить большое количество строительных материалов, изделий и конструкций в связи с неустойчивым положением на рынке материалов и ростом цен.

Во избежание возможных простоев строительные организации и фирмы вынуждены создавать запасы материальных ресурсов. По этой причине на объектах концентрируется значительное по объему и номенклатуре складское хозяйство.

Приобъектные склады бывают в виде [1]:

открытых площадок для материалов, не требующих защиты от атмосферных воздействий (железобетонные конструкции, кирпич и т.д.); навесов для хранения материалов, не требующих защиты от перепадов температуры и влажности воздуха, но требующих укрытия от прямого воздействия солнца и атмосферных осадков (толь и др.);

закрытых неутепленных и утепленных складов для материалов, требующих закрытого хранения (цемент, фанера, гвозди, краски и т. п.).

Приобъектные склады могут быть сборно-разборными, контейнерными и передвижными. В основном для закрытого складского хранения материалов применяются склады сборно-разборного типа.

При проектировании складов решаются три основных вопроса: определяются необходимые запасы материалов, подлежащих хранению; рассчитываются площади по видам хранения (открытое, закрытое и др.); выбираются типы складов и места их размещения вблизи дорог.

При определении запаса материалов исходят из того, что запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ. В зависимости от организации работ он может колебаться от нуля до полного объема, необходимого для строительства [2].

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

Qзап = Qобщ. / Т \* а \* n \* k (1);

Qзап **–** запас материалов на складе;

Qобщ – общее количество материалов необходимое для строительства;

а **–** коэффициент неравномерности поступления материалов на склады, принимаемый для автомобильного и ж/д транспорта 1,1;

Т- продолжительность расчетного периода (берется из календарного плана), дн.;

n**-** норма запаса материалов в днях;

к **–** коэффициент неравномерности потребления материалов, принимаемый 1,3.

Принимаются следующие нормы запаса материалов:

- местных – 2-5 дней (кирпич, бутовый камень, щебень, песок, шлакоблоки, панели, утеплитель, перегородки, сборные ж/б конструкции);

- привозных – 10 -15 дней (цемент, известь, стекло, рулонные материалы, оконные переплеты, дверные полотна, металлические конструкции).

Полезная площадь склада F без проходов определяется по формуле:

F = Qзап / q (2);

где q - количество материала, укладываемое на 1 м2 площади склада. (табл. 1)

Общая площадь склада:

S = F / 

где  - коэффициент его использования, характеризующий отношение полезной площади склада к общей (коэффициент на проходы).

Коэффициент на проходы принимается: для закрытых складов – 0,6 – 0,7; для навесов – 0,5 – 0,6; для открытых складов лесоматериалов – 0,4 – 0,5; нерудных строительных материалов – 0,6 – 0,7.

Как видно из формулы (1), запас материалов, хранимых на складе зависит от: общего количества материалов, необходимых для строительства; продолжительности расчетного периода; нормы запасов материалов в днях; коэффициентов, учитывающих неравномерность потребления и поступления материалов. Анализируя параметры, влияющие на запас материалов, можно сделать вывод, что оптимизацию площади склада можно произвести за счет варьирования продолжительности расчетного периода и норм запасов материалов.

Расчет площадей складов производится по таблице 2. Справочные данные, необходимые для расчета площадей складов, приведены в таблице 1.

При размещении складов учитываются следующие условия:

открытые площадки следует размещать в зоне действия крана;

закрытые склады и навесы желательно располагать вдоль дорог, а в местах разгрузки транспортных средств на дорогах предусматривать уширения;

при складировании материалов необходимо соблюдать соответствующие требования [3];

в зоне действия крана необходимо предусматривать приемные площадки для разгрузки бетонной и растворной смеси;

горюче-смазочные материалы (ГСМ), взрывчатые вещества (ВВ), химические и другие особо опасные материалы следует хранить только в специальных складах.

Таблица 1 - Номенклатура и масса основных строительных материалов, показатели для расчета складских площадей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Материалы | Ед. измер. | Масса единицы, кг | **q** Количество материалов, укладываемы  х на 1 м2площади | Высот а укладки,  м | Способ хранения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Асбестоцементные листы толщиной  5,5 мм | м3/лист | 11 / 9,8 | 125-200 / 100 | 2 / 2 | Под навесом |
| Асфальт в плитках | м3 | 1100 | 2 | 2 | Открытый |
| Бетонные и ж/б конструкции: | м3  «  «  «  «  «  «  «  «  «  « | 2500  2500  2500  2500  2500  2500  2500  2500  2500  2200-2400  1000-1400 |  |  |  |
| Балки | 0,3-0,4 | 2-2,5 | « |
| Блоки бетонные | 2-2,5 | 1,5 | « |
| Колонны | 0,79-0,82 | 1,6 | « |
| Лестничные марши | 0,5-0,6 | 1,8 | « |
| Лестничные площадки | 0,5-0,6 | 1,2 | « |
| Плиты перекрытия | 0,75-0,95 | 2-2,5 | « |
| Плиты покрытия | 0,45-0,5 | 2-2,5 | « |
| Прогоны | 0,6-0,9 | 1,5-2,3 | « |
| Фермы | 0,2-0,3 | Переменн | « |
| Бетон с гравием | - | ая | « |
| Бетон с керамзитом | - | - | « |
|  |  | - |  |
| Камень булыжный | « | 1800 | 2,7 | 1,5 | « |
| Бут-известняк | « | 1300-2600 | 1,3 | 1,5 | « |
| Вата минеральная | « | 73-125 | 0,06 | 2 | Закрытый |
| стеклянная | « | 130 | 0,06 | 2 | « |
| Войлок строительный | м3 / т | 150-300 | 0,06 / 0,35-0,4 | 2 | « |
| Гипс строительный | м3 / т | 1100-1250 | 2,5 | - | Закрытый |
| Плиты гипсовые | м3 | 1100 | 2,0 | 2 | Под навесом |
| Листы гипсокартонные | м2/лист | 3 / 10 | 200 / 300 | 2 / 2 | « |
| Глина в сухом состоянии | м3 | 1450-1600 | 1,6 | 2 | Открытый |
| Гравий | « | 1700-1950 | 1,5 | 2-2,5 | « |
| Гравий и песок керамзитовый | « | 200-800 | 1,5 | 2-2,5 | « |
| Гудрон | т | 1000 | 0,9 | 1,75 | Под навесом |
| Блоки дверные | м3 | 30-40 | 44 | 2 | « |
| Известь-кипелка | « | 800-1100 | 2 | 2,5 | Закрытый |
| комовая | « | 1000 | 2 | 2,5 | « |
| пушонка | « | 450-550 | 2 | 2,5 | « |
| Известковое тесто | « | 1300-1400 | 3,5 | 2,5 | « |
| Черепица кровельная глиняная | тыс. шт. | 400-1800 | 200-500 | 1 | Открытый |
| Шлак котельный | м3 | 750-1000 | 2-3 | 2 | « |
| Щебень | « | 1400 | 1,5 | 2-2,5 | « |
| Камень бутовый | « | 1300-1800 | 2,7 | 0,5 | « |
| Камни шлакоблочные | шт. | - | 100-105 | 1,9 | « |
| Блоки керамические | м3/шт. | 600-700 / 1,5 | 1 / 425-439 | 2 | « |
| Кирпич и камни керамические | тыс. шт. | 3500-3900 | 0,7 | 1,5 | « |
| Кирпич силикатный | « | 3500-3700 | 0,7 | 1,5 | « |
| Краски сухие | кг | 1 | 600-800 | 1,2 | Закрытый |
| тертые | « | 1 | 800-1000 | 2,2 | « |
| Лес круглый | м3 | 650-700 | 1,3-2,0 | 2-3 | Открытый |
| пиленый | « | 600 | 1,2-1,8 | 2-3 | Под навесом |
| Линолеум | м2 | 2,8-3,3 | 80-100 | 2-3 | Закрытый |
| Мел молотый | м3 | 1000-1200 | 2 | 2,5 | « |
| Вата минеральная в плитах | « | 300-500 | 2-3 | 2,5 | Под навесом |
| Блоки оконные | м2 | 10-15 | 45 | 2 | « |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продолжение таблицы 1 | | | | | |
| Олифа | кг | 1 | 800 | 1,5 | Закрытый |
| Паркет толщиной  17 мм | м2 | 22 | 30-40 | 2 | « |
| Пенобетон, газобетон | м3 | 400-1000 | 1,5-1,6 | 2 | Открытый |
| Пеносиликат | « | 400-1000 | 1,5-1,6 | 2 | « |
| Пергамин | м2 | 0,75 | 200-360 | 1-1,5 | Под навесом |
| Песок | м3 | 1500-1600 | 2 | 2-2,5 | Открытый |
| Плитки керамические для полов | м2 | 21-23 | 78-80 | 0,5-0,8 | Под навесом |
| Плиты легкобетонные | « | 2 | 15 | 1,5 | « |
| древесноволокнистые | « | 150-950 | 0,4 | 1,5 | « |
| древесностружечные | « | 350-800 | 0,4 | 1,5 | « |
| теплоизоляционные | « | 100 | 0,1 | 1,5 | « |
| Раствор | « | 1800-2000 | - | - | « |
| Рубероид | рулон/м | 22-38 / 2,2-3,8 | 15-22 / 200- | 1-1,5 | Под навесом |
|  | 2 | 300 |  |  |
| Сталь швеллерная и |  |  |  |  |  |
| двутавровая | т | 1000 | 0,8-1,2 | 0,6 | Открытый |
| угловая | « | 1000 | 2-3 | 1,2 | « |
| кровельная | « | 1000 | 4 | 1,0 | Закрытый |
| круглая | « | 1000 | 3,7-4,2 | 1,2 | Под навесом |
| Стальные конструкции | « | 1000 | 0,5-0,7 | 1-1,2 | Открытый |
| Стекло оконное | м2/ | 5-15 / 0,13 | 170-200 / | 0,5-0,8 | Закрытый |
|  | ящик | 6-10 |  |  |
| Блоки стеновые | м3 | 700-800 | 0,7-0,8 | 1,5 | Открытый |
| Панели стеновые | м3/м2 | 800-1600/  200-400 | 0,5-0,6 / 2,3 | - | « |
| Толь | м2/ | 1,5-2,4/22 | 300-15 | 1-1,5/ | Под навесом |
|  | рулон |  | 1-1,5 |  |
| Шашка торцовая | м2 | 70 | 10-15,5 | 1-1,5 | « |
| Цемент в мешках | мешок | 50 | 16 | 2 | Закрытый |

Таблица 2 - Ведомость расчета складских площадей.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Конструкции, изделия, материалы | Единица измерения | Общая потребность, Qобщ | Прод. укл. Мат-лов в констр, Т, дни | Наибольший суточный расход, Qобщ /Т | Число дней запаса, n | Коэф. неравномер. поступления, α | Коэф. неравномерности потребления k | Запас на складе, Qзап | Норма хранения на 1 м2 площади, q | Полезная площадь склада, F м2 | Коэф. использ. площади склада, β | Полная площадь склада, S  м2 | Размеры склада, м | Характеристика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| НАПРИМЕР:  Кирпич строительный | тыс. шт. | 620 | 62 | 10 | 3 | 1,1 | 1,3 | 42,9 | 0,7 | 61,2 | 0,6 | 102 | 10 х 10 | Открытый |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Литература:**

1. Соколов Г.К. Технология и организация строительства: учебник , 12-е изд., стер. – М: Издательский центр «Академия», 2016.
2. Зимин М.П., Арутюнов С.Г. Технология и организация строительного производства, М.: НПК «Интелвак», 2001.- 458с.
3. СНиП 31-04-2001 «Складские здания» введ. 2002-01-01. – М.: АПП ЦИТП, 2001 (дата обращения 04.11.2024).
4. [www.ktovdome.ru](http://www.ktovdome.ru) (дата обращения: 04.11.2024).
5. vuzlit.com (дата обращения: 04.11.2024).
6. <https://spravochnick.ru/> (дата обращения: 04.11.2024).
7. cyberleninka.ru (дата обращения: 04.11.2024).