

**ПРОЕКТУВАННЯ РАМНИХ КАРКАСІВ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД АЕРОДРОМІВ СІЛЬГОСПАВІАЦІЇ**

На кафедрі КТБ було проведено аналіз конструктивних схем сільськогосподарських промислових споруд та досвід їх введення при проектуванні і будівництві будівель та споруд аеродромів сільгоспавіації, аналіз типових проектів будівель та споруд аеродромів сільгоспавіації, аналіз типових проектів складських будинків і споруд мінеральних добриві отрутохімікатів

Схеми індустріальних каркасів, рекомендованих в сільському будівництві, наведено в ВСН-115-81/75 (рис.1). Єдині технічні умови повині виконуватися при проектуванні та будівництві нових та реконструкції діючих тваринних та птахівничих будівель та споруд підприємств первісної обробки сільськогосподарських продуктів, приміщень для зберігання мінеральних добрив.

Нижче приводимо конструктивне рішення схем по рис.1.

<p>Схема А– прольоти 12, 18, 21м, крок 6м; фундаменти по серії 1.810; фундаментні балки 1.415-1; залізобетонні рами 1.822.2/82; 22-78;  стінові панелі 1.832.1-9; плити покриття 1.865.1-4/80.</p>	<p>Схема Б– прольоти 12, 18м, крок 3м; фундаменти 2-71-21; цокольні панелі 1.817.1-1; деревинні рами ТУ 69 УССР  фанерні стінові панелі 1.832-7; плити покриття 1.865-6.</p>
<p>Схема В– прольоти 12, 18, 21м; крок 3м; фундаменти 1.812.1-1; цокольні панелі 1.817.1-1; залізобетонні колони 1.823-1; сталі залізобетонні ферми 1.800-ФСЖ; 4;  або метало дерев'яні ферми 1.863.9-5; стінові панелі 1.832-7/1.832.1-9/ або покриття 1.865-6/1.865.1-4/80/.</p>	<p>Схема Г– прольоти 18, 21м; крок 3м; фундаменти 1.812.1-1; цокольні панелі 1.817.1-1; залізобетонні колони 1.832-1; сталі арки з двотаврів 1.860-  стінові панелі 1.832.-7; плити покриття 1.865-6.</p>
<p>Схема Д– прольоти 6+6+6; 7,5+6+7,5; 7,5+6+7,5;  9+9+9м; крок 6м; фундаменти 1.812.1-1; фундаментні балки 1.415-1; 1.823-1;  залізобетонні колони 1.823-1;  залізобетонні ферми 1.063.1-1; залізобетонні балки 1.862-2; стінові панелі 1.832.1-9; плити покриття 1.865,1-4.</p>	<p>Схема Е– прольоти 6+6+6;  9+9+9м; крок 6м; фундаменти 1.812.1-1; залізобетонні колони  з.-б. консольні балки  стінові панелі 1.832.1-9; <b>Ошибка! Ошибка связи.</b></p>
<p>Схема И– прольоти 6+6+6; 7,5+6+7,5; 7,5+6+7,5;  9+9+9м; крок 6м; фундаменти 1.812.1-1; фундаментні балки 1.415-1;  залізобетонні колони 1.823-1;  залізобетонні балки 1.862-2 4Н;</p>	<p>Схема К– прольоти 6+6+6;  9+9+9м; крок 6м; фундаменти 1.812.1-1; фундаментні балки 1.415-  залізобетонні колони  <b>Ошибка! Ошибка связи.</b></p>

стінові панелі 1.832.1-9;

плити покриття 1.965.1-

4.

плити покриття 1.965.1-4.

Як бачимо із рис.8.1 на схемі К представлено каркаси з характеристиками:

- прольоти 12, 18, 21, 24 м;
- висоти приміщень 3,3; 3,6; 4,2; 5,1; 5,7 м;
- крок несучих конструкцій 3 і 6 м;
- вид несучих конструкцій:
- рама(а) ; - деревинна рама (б);
- сталезалізобетонна ферма (в) ; - арка (г);
- стоїчно-балочна конструкція (д);
- консольні балки (е, и, к).

Найбільш розповсюджені в якості несучих конструкцій покриття в теперішній час мають тришарнірні залізобетонні рами і ферми прольотом 12, 18, і 21м.

Рамні конструкції отримують все більше застосування при будівництві складських будівель мінеральних добрив, що входять в склад будівель та споруд аеродромів сільгоспавіації/104/.

Так на основі тришарнірних залізобетонних рам прольотом 18 і 21м типу ПР, що випускаються Рязанським СБК, к. інститутом Рязаньколгоспроект розроблена серія проектів складів мінеральних добрив. Введенню рамних конструкцій дозволяє зменшити трудовитрати, маси будівель складів, збільшення степені збірності, зменшення строків будівництва. Крім цього, було скасована номенклатура проектів сільських будинків з 200 до 60, а також число типорозмірів конструкцій.

В Донецькій області на території сільгоспаеродромів побудовано та успішно експлуатується 6 будинків складів мінеральних добрив в рамних конструкціях 18 і 21 м.

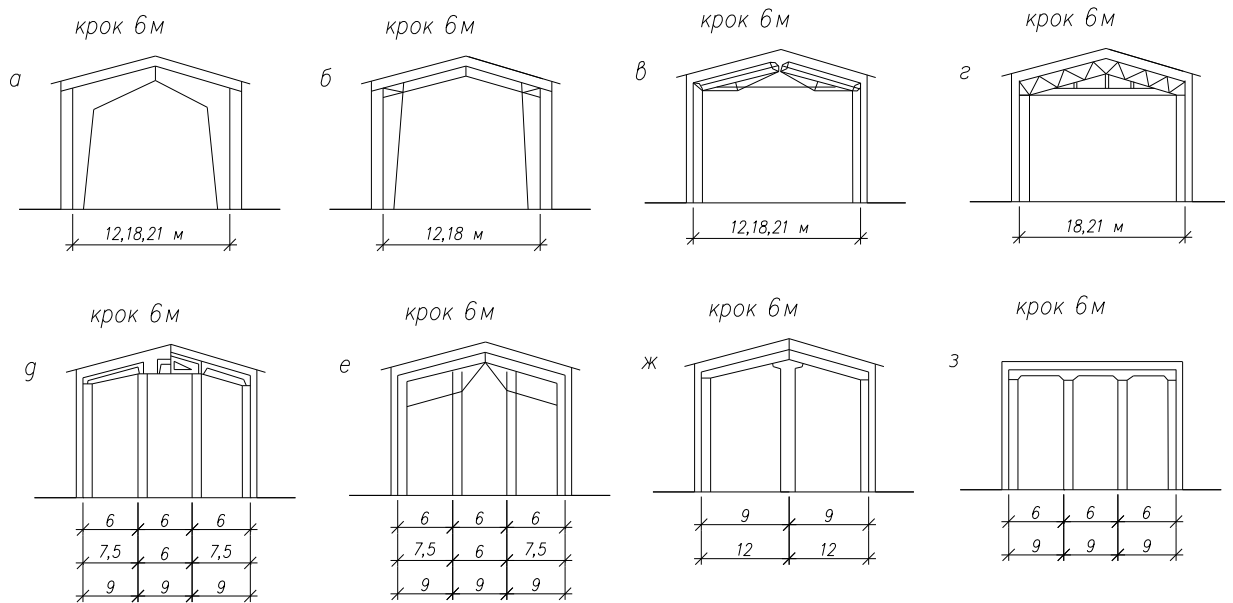
В аеропорту Толмачова м. Новосибірськ побудовані дві промислових будівлі в рамних конструкціях: гараж на 22 автомобіля і будинок головного механіка.

ЦНИИЭПсельстроем розроблено ряд проектів з використанням рамних конструкцій. На основі проектів №816-246, 816-128, розроблено конструктивне рішення ремонтної майстерні на 50 тракторів (рис.8.2). Каркас включає залізобетонні рами по серії 1.822-2 зі складеним ригелем. Фундаменти – забивні залізобетонні палі таврового перерізу з консоллю по серії 1.811.1-1. Стіни – одношарові пено полістиролбетонні панелі (шифр 26Н-77). Покриття комплексні плити покриття під азбестоцементну кривлю (шифр 202-81). Кривля – вовнисті азбестоцементні листи по ГОСТ 16233. На основі цих типів проектів розроблено гаражі на 50 автомашин (рис.8.3).

ЦНИИЭПсельстроем розроблені склади для зберігання зернового та фуражного зерна місткістю 500 тон (рис.4). Каркас включає залізобетонні рами по серії 1.822-2/С з додатковою стійкою. Фундаменти – забивні залізобетонні палі двотаврового перерізу з консоллю по серії 1.811.1-2. Стіни – панелі для неопалюваних зданій по серії 1.432-5 або залізобетонні ребристі плити покриття по серії 1.865.1-4. Покриття – залізобетонні прогони по серії 1.462-14 вип.2 с кроком 1,5м. Кривля – вовнисті азбестоцементні листи по дощатому настилу.

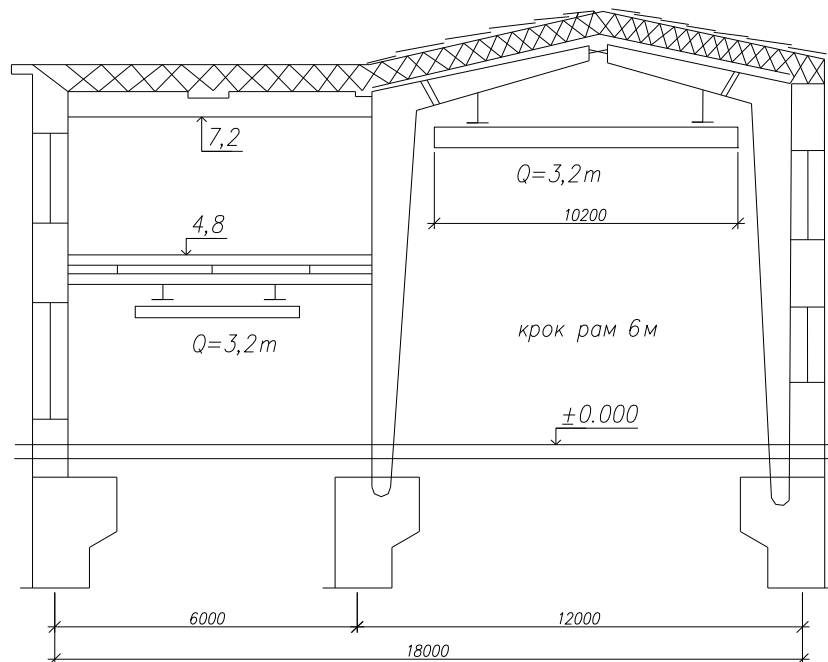
Зерно зберігається в мішках навантаження, від якого не передається на стіни.

Аналогічні конструктивні рішення має склад аміачної селітри на 1000 тон і пестицидів на 15 тон (рис.8.5).

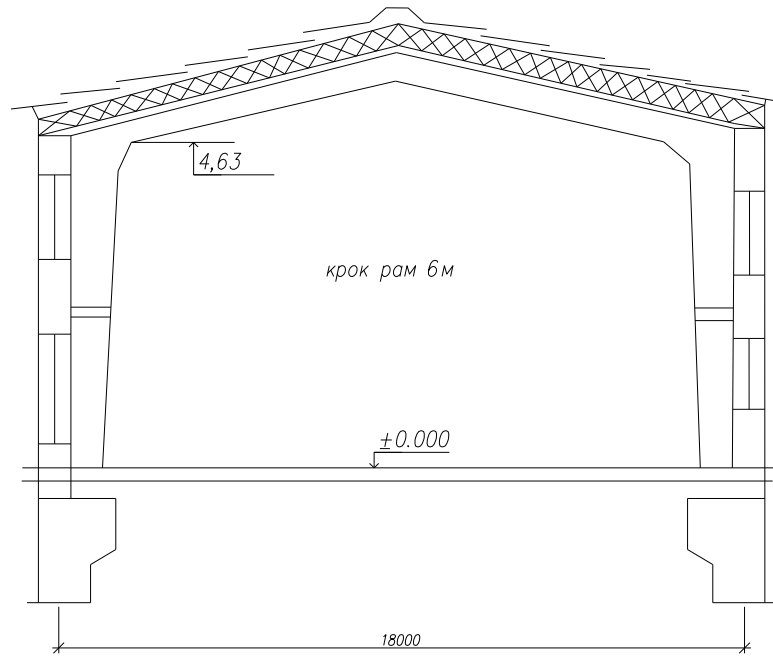


**Рис. 1.** Конструктивні схеми каркасів сільськогосподарських виробничих будівель

Конструктивні рішення складу продовольчої картоплі на 1000 тон (рис.6) включає забивні залізобетонні палі двотаврового перерізу з консоллю по серії 1.811.1-2, включає залізобетонні рами по серії 1.822-2 з додатковою стійкою, тришарові панелі з підвищеним термічним опором, комплексні плити покриття (шифр 202-81), вогнисті азбестоцементні листи. При цьому навантаження від насипі картоплі передається на тришарові стінові панелі та стійки рам.

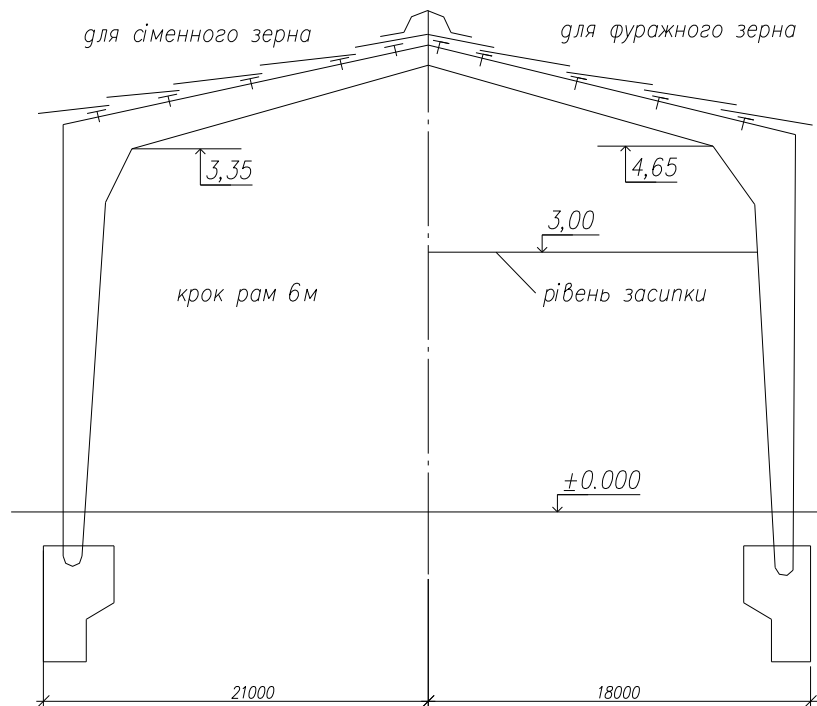


**Рис. 2.** Схема ремонтної майстерні на 50 тракторів

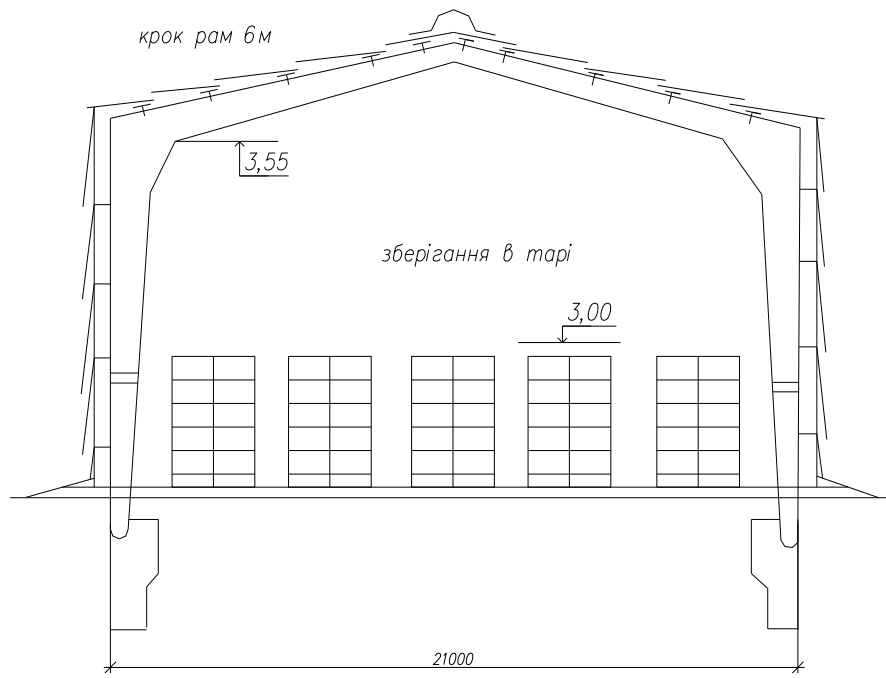


**Рис. 3.** Схема гаража на 50 автомашин

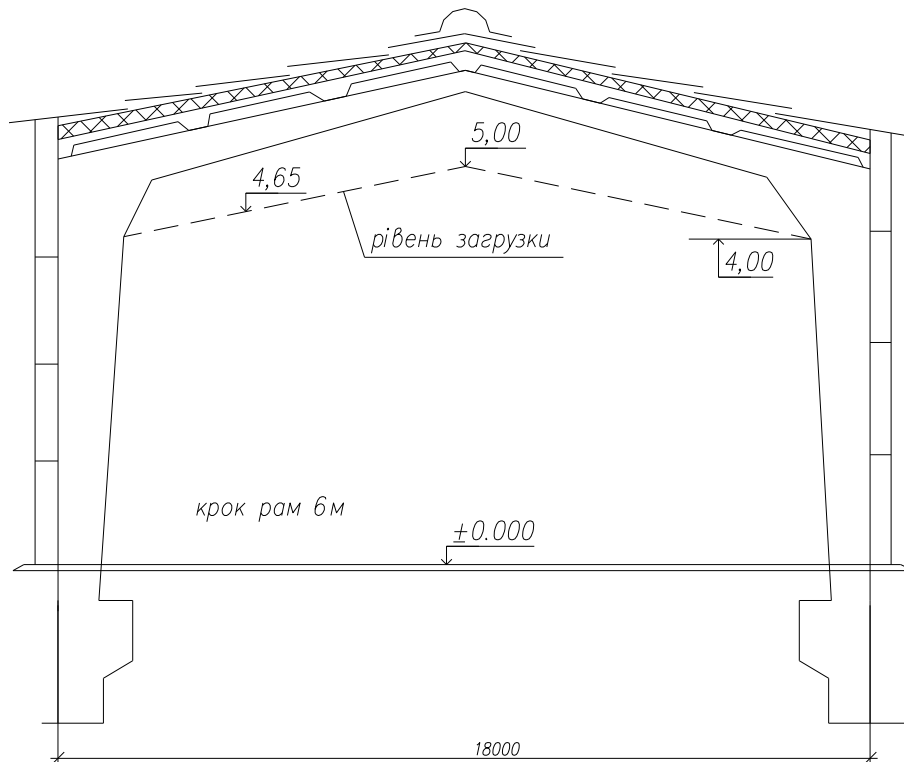
Аналогічні конструкції піврам по серії 1.822-2 та прогони по серії 1.462-14 вип.2 с кроком 1,5м використовуються в проекті навісу для устаткування (рис.8.7).



**Рис. 4.** Схема складу для сіменного та фуражного зерна ємністю 500 тон

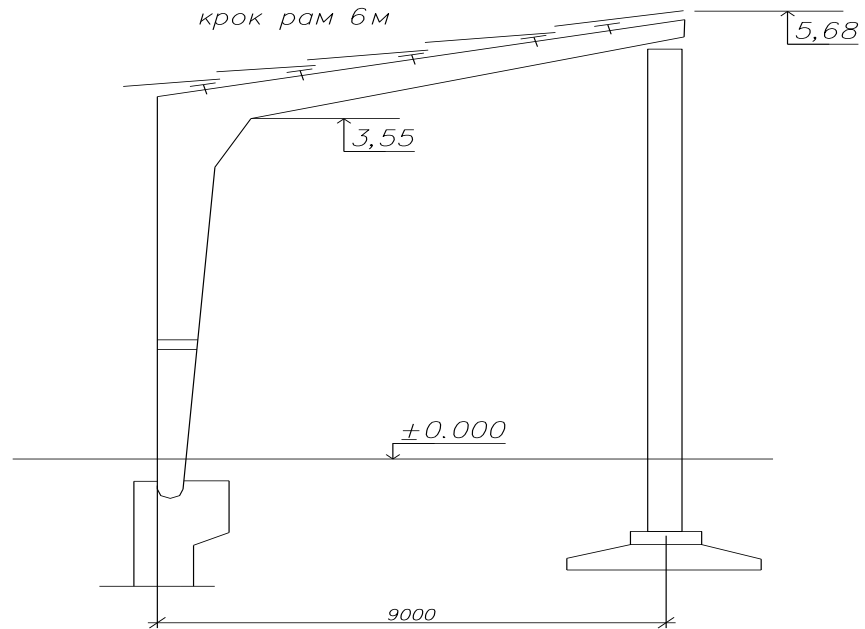


**Рис. 5.** Схема складу аміачної селітри

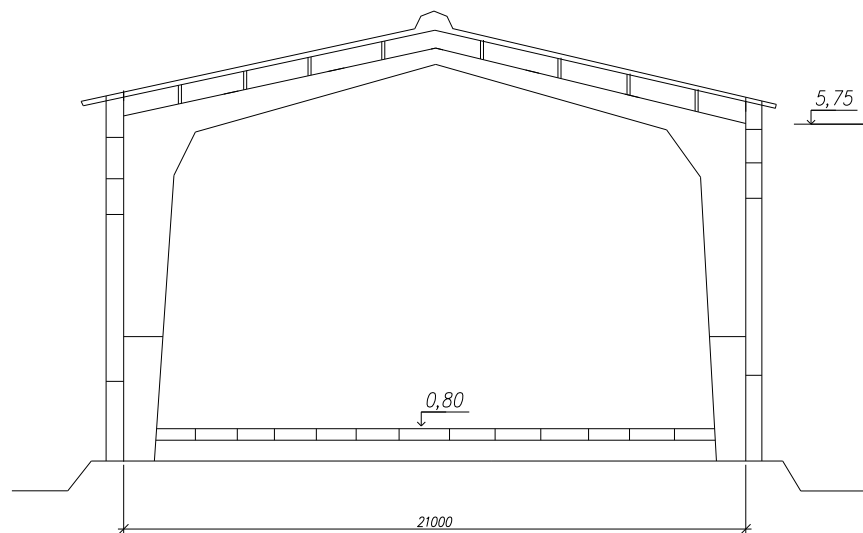


**Рис. 6.** Схема складу картоплі на 1000 тон

ЦНИИЭПсельстроем розроблено проект для механізованого складу для сіна місткістю 500 тон на основі проекту №817-150 (рис.8). Будівля з розмірами в плані 21х54 м включає: фундамент з залізобетонних паль (шифр 18-77 вип.1) , каркас з складених залізобетонних рам (шифр 40Н-82) прольотом 21м , стіни з азбестоцементних панелей , покриття з азбестоцементних листів УВ по залізобетонним прогонам серії 1.462-14.



**Рис. 7.** Схема навісу для обладнання



**Рис. 8.** Механізований сарай для сіна ємністю 500 тон

Механізований сарай призначений для зберігання та досушування сіна місткістю 500тон. Побудований Подільським СБК в Нарофоминському районі Московської області.

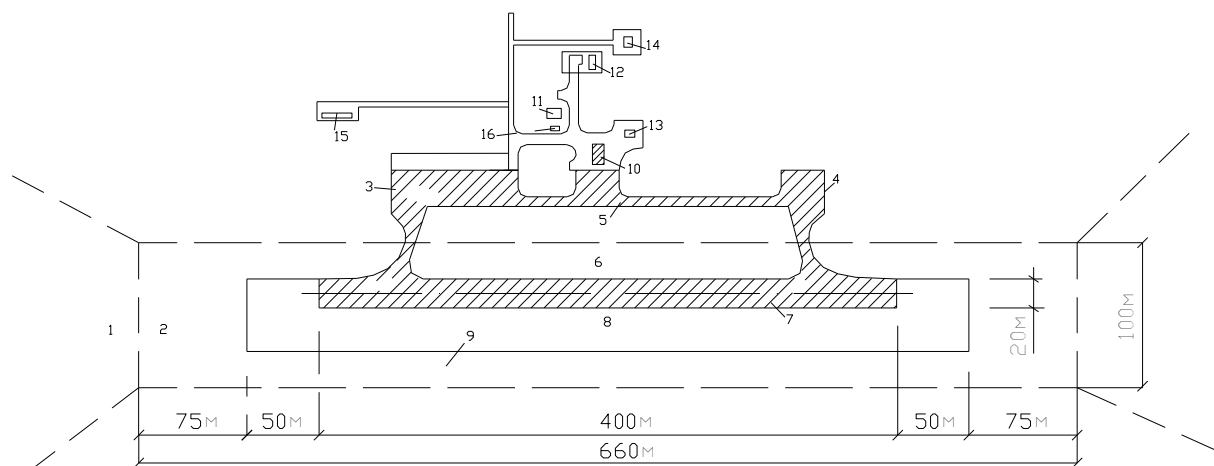
## Аналіз типових проектів будівель та споруд аеродромів сільгоспавіації

Літаки та вертольоти являються ефективним засобом сільськогосподарського виробництва за рахунок високого виробництва, що дозволяє у коротші строки обробляти значні площі.

За допомогою авіації виконують майже 40% всіх робіт по застосуванню хімічних речовин на полях країни. По даним к. МГА при внесенні добрив з повітря на кожному мільйоні гектарів звільняються від роботи близько 1500 чоловік і 1200 тракторів.

За три роки оброблено з повітря більше 300 мільйонів гектарів. По масштабам застосування авіації у сільському господарстві к. СРСР перевершував усі країни світу.

Аеродроми сільгоспавіації призначені для взльоту та посадки літаків Ан-2, Ан-2м, Як-12, або вертольотів Ми-1, Ми-2, Ми-8, Ка-15, і Ка-26, призначені для виконання авіаційно-технічних робіт в сільському господарстві/114/.



**Рис.9.** Схема генерального плану постійного аеродрому:

- 1- смуга підходів; 2-кінцева смуга безпеки; 3- стоянка літаків; 4- дегазична площадка;
- 5- загрузочна площадка; 6 і 9- бічна смуга безпеки; 7- взлітно-посадова смуга; 8- робоча частина літнього поля; 10- склад мінеральних добрив; 11- пожежне водоймище об'ємом 25м<sup>3</sup>; 12- склад авіаційних ГСМ; 13- санпропускник; 14- насосна станція; 15- службова будівля; 16- сарай для тари

Проектним і науково-дослідним інститутом „Аеропроект” розроблено проект аеродрому сільгоспавіації з варіантами конструктивних рішень тимчасового з ґрунтовим покриттям та постійного з твердим покриттям смуги (рис.9).

Аеродром сільгоспавіації включає в себе злітну смугу 500х60 м та бокові смуги безпеки 20 і 75 м кожна. Злітно-посадову смугу 400х20 м, місця стоянки літаків, завантажувальні площадки, рульові доріжки.

Крім того в склад аеродрому сільгоспавіації ( на 6 чоловік літаючого складу і 10 чоловік обслуговуючого персоналу ) входять: літне поле; службове приміщення для льотного складу, зблоковане з гуртожитком на 6 чоловік; склад мінеральних добрив і отрутохімікатів на 7500 т; два резервуари для розчинів отрутохімікатів на 5 м<sup>3</sup> під навісом ; склад сильних та токсичних отрутохімікатів на 10 т; склад ГСМ на 53 м<sup>3</sup> для авіапалива і для авіамасла; службова битове приміщення на 16 чоловік ; наземна станція водопостачання з водонапірною баштою; пожежний сарай; пожежне водоймище на 25 м<sup>3</sup> води, септик, головний фільтр, збірник для вод забруднених отрутохімікатами /76,77,78,114/.

Склади мінеральних добрив розташовані поблизу завантажувальної площадки з підвітряної сторони. Склад малотоксичних отрутохімікатів може розташовуватися окремо, або бути з'єднаним (при повній ізоляції ) зі складом мінеральних добрив.

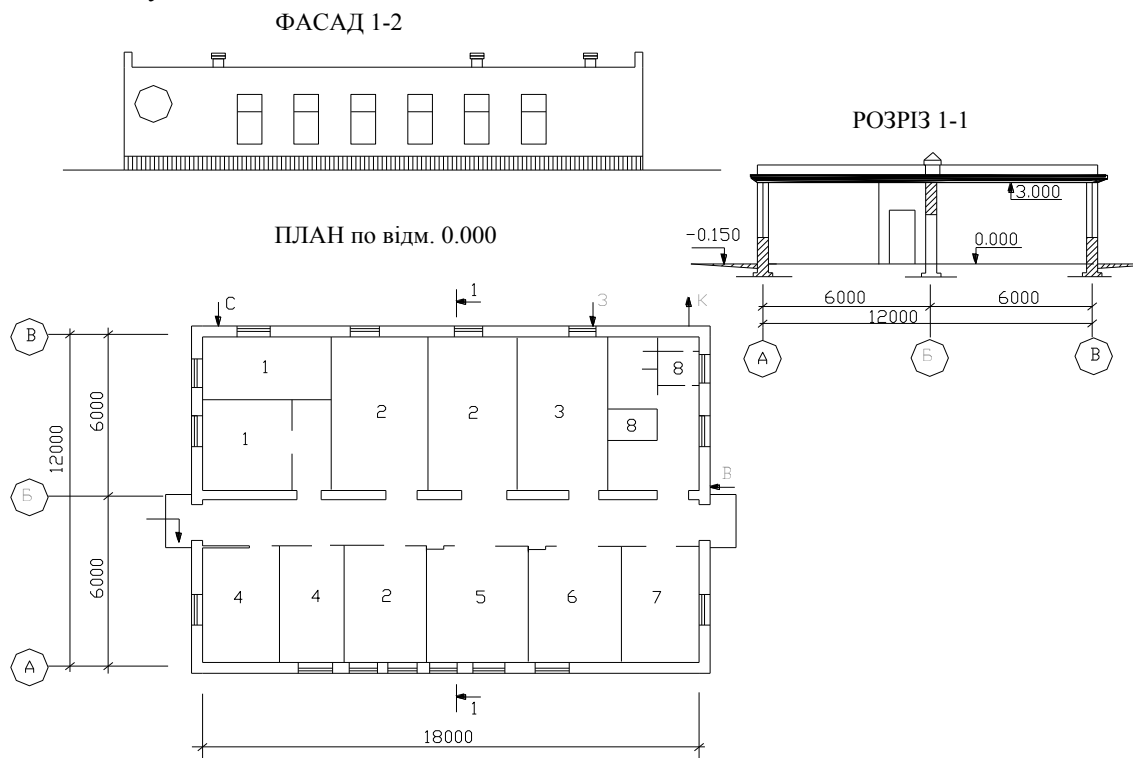
Склад високотоксичним отрутохімікатів розташовують з підвітряної сторони від жилих, битових та промислових будівель та споруд та інших побудов на відстані не менше 1000 м.

По даним к. МГА вартість будівництва міжгосподарських постійних аеродромів становить біля 75 тис. крб. і окупає себе на протязі трох років його експлуатації.

Для будинків та споруд аеродромів сільгоспавіації, в тому числі і складських приміщень, повинні використовуватися високоефективні об'ємно-планувальні рішення з застосуванням полегшених, корозійностійких та індустриальних будівельних матеріалів.

Нижче приводимо об'ємно-планувальні та конструктивні рішення вищезазначених будівель з описом можливості використання рамних конструкцій.

Проект №506-106 "Службово-битовий будинок сільгоспавіації для виконання авіахімічних робіт (рис.10), включає кімнату зв'язку, жилі кімнати, битові та службові приміщення, кімнату наглядача та столову.

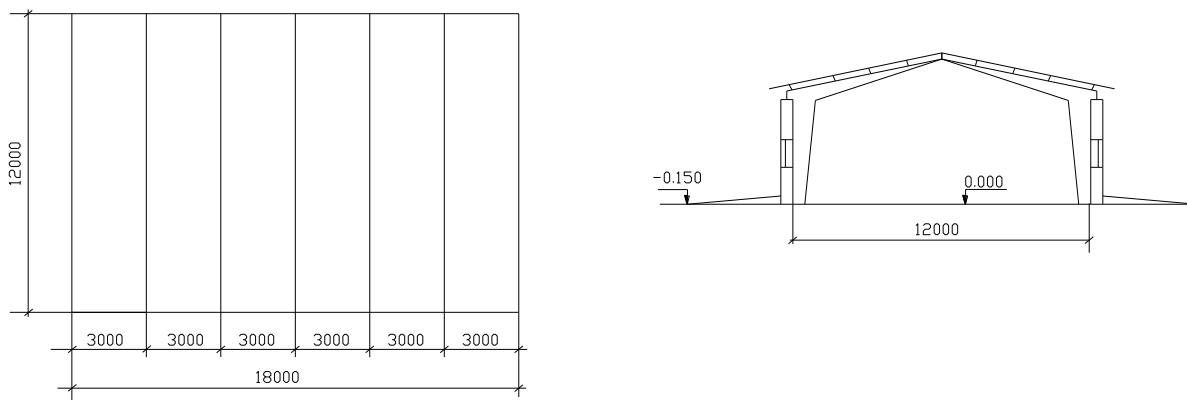


**Рис.10.** Схема службово-побутового будинку для аеродрому:

1- кімнати зв'язку	-13,5м <sup>2</sup> ;	5-кімната прийому їжі	-14,5м <sup>2</sup> ;
2- житлові кімнати	-51,5м <sup>2</sup> ;	6- кімната чергового	-11,5м <sup>2</sup> ;
3- побутове приміщення	-15,7м <sup>2</sup> ;	7- сушка верхнього одягу	- 7,8м <sup>2</sup> ;
4- службове приміщення	- 19,5м <sup>2</sup> ;	8- туалет	- 8,4м <sup>2</sup>

Будівля прямокутна в плані з розміром 12х18 м з повздовжніми несучими стінами з цегли.

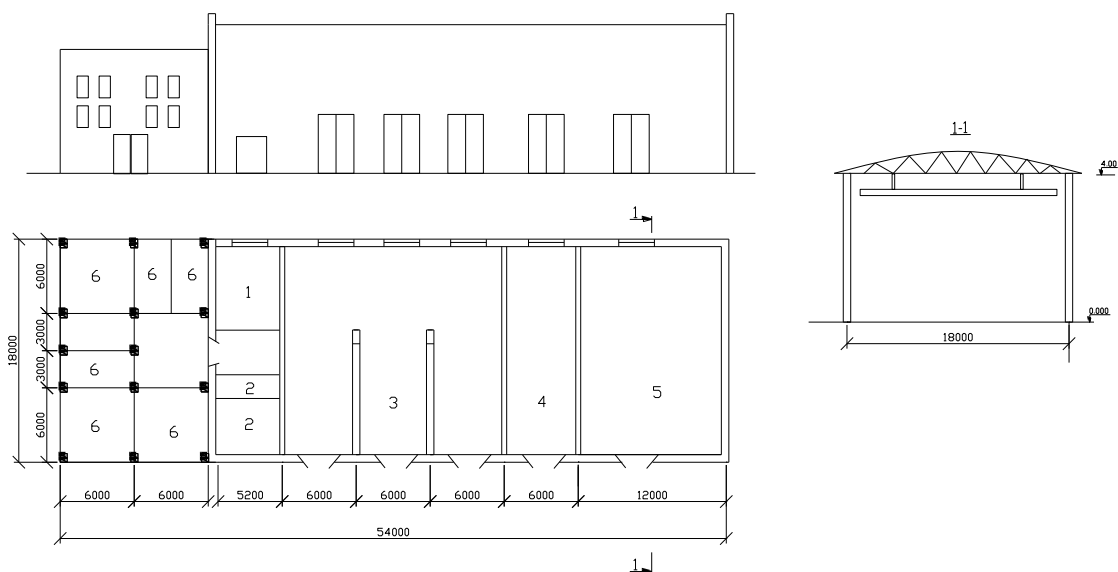
При переробці проектів можна використовувати каркаси (рис. 8.1а,б). При цьому, при використанні рамних конструкцій прольотом 12 м типу „А” з кроком 6 м потрібно 4 рами, а по „Б” з кроком 3 м -7 рам (рис. 8.11).



**Рис.11.** Схема розташування рам в плані по рис.8.10



Типовий проект №503-1-2 „Гараж на 25 автомобілів” (рис.8.12) включає приміщення: склад ГСМ; ділянки техобслуговування, техремонту та діагностики; закрита стоянка; підсобне приміщення та ін. Будівля гаража з прибудовою з розмірами 18х54 м каркасна, перекрита металевими фермами по залізобетонним колонам.



**Рис.12.** Схема гаражу на 25 автомобілів:

1-участок обслуговування електрообладнання; 2-комора ГСМ;  
3-участки техобслуговування, техремонту і діагностики; 4-участок щорічного обслуговування; 5-закрита стоянка; 6 - підсобне приміщення

Для споруди гаража можна застосовувати рамні каркаси по наступним схемам: рис. 8.1 а, б, в, г. Рам типу „А” необхідно 10шт прольотом 18м з кроком 3м.

Проведений аналіз ряду проектів сільськогосподарських промислових будівель та споруд по каталогу / 117 / показав, що тришарнірні залізобетонні рами прольотом 12, 18, 21 м, призначені для каркасів сільгоспбудівель, можуть бути використані в наступних проектах:

Пожежне депо на 1 і 2 машини. Т.п. №416-6-12 і 416-6-13 розроблені УкрНДГипросільгоспом. Будівля в плані 12х18, 12х24 м та висотою 4,8 і 5,4 м.

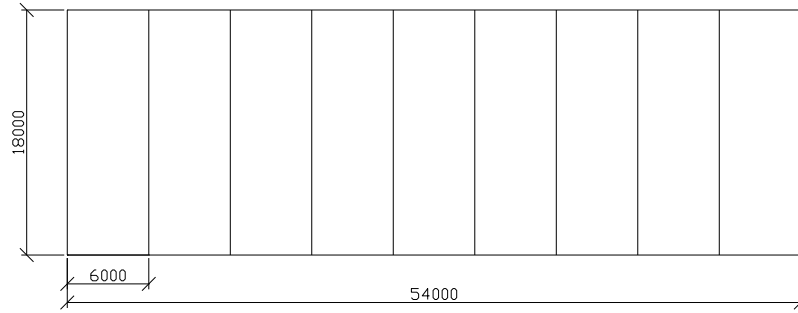
Господарський корпус із дезостанцією. Типовий проект №817-171 розроблений Гипронисельхозом. Будинок у плані 18х18 м і висотою 6,0 м.

Станція біологічного очищення стічних вод з установкою заводського виготовлення продуктивністю 50 м<sup>3</sup>/добу. Виробничий будинок по т.п. № 902-2-263 розроблений інститутом "Гипрокомунводоканал". Будинок у плані 6х6 м і висотою 3 м.

Блок котельної на твердому паливі з 2 ковзанами "Универсал-6" по 41,8 м<sup>2</sup>. Т.п. № 903-1-197. Будинок у плані 6х12 м і висотою 3,0-3,3 м.

Контрольно-проїзні пункти аеропортів. Т.п. № 506-111 розроблений ГПИ и НИИГА "Украэропроект". Будинок у плані 4 х 4,8 м і висотою 3,0 м.

Привідні радіостанції з маркерними радіомаяками ДПРС (ДПРМ). Спорудження И-79. Т.п. № 506-41/121 розроблений ГПИ и НИИГА Аэропроект. Будинок у плані 12х12 м і висотою 3,3 м.



**Рис.13.** Схема розміщення рам в плані по рис.8.12

При використанні рамних конструкцій у будинках і спорудах сільгоспавіації досягається ефект по матеріалоемності, вартості й трудовитратам.

Основними великими будинками в складі аеродрому сільгоспавіації є складські будинки й споруди, тому зупинимося докладно на них у наступному розділі.

### **Аналіз типових проектів складських будинків і споруд мінеральних добрив і отрутохімікатів**

Типовий проект № 705-1 "Склад сухих мінеральних добрив ємністю 2300 т" (рис.14), розроблений Вінницькою філією інституту Укрколгоспроект, включає приміщення для зберігання калійних, фосфатних, азотних і складних добрив.

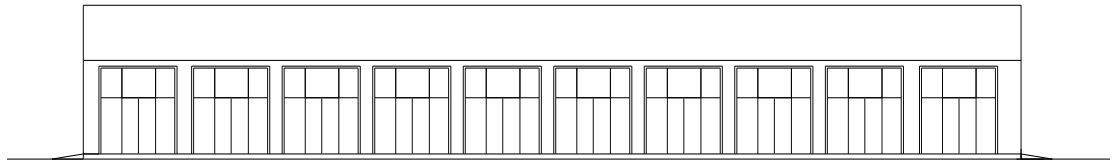
У проекті передбачені наступні конструкції: фундаменти -збірні, під піврами залізобетонні башмаки по серії 1.810-2, вип.1; цокольні панелі - збірні залізобетонні по серії 1.432-15; стіни - з азбестоцементних хвилястих листів за ГОСТ 16233; піврами - збірні залізобетонні уніфіковані за шифром 1.800-РЖУ; колони - збірні залізобетонні по серії 1.823-1, вип.2; прогони - збірні залізобетонні за шифром 1.800-ПЖТ; покрівля - із хвилястих азбестоцементних листів за ГОСТ 16233.

Склад призначений для прийому з автотранспорту, зберігання й видачі сухих мінеральних добрив. Одночасно на складі передбачається зберігання до семи найменувань добрив.

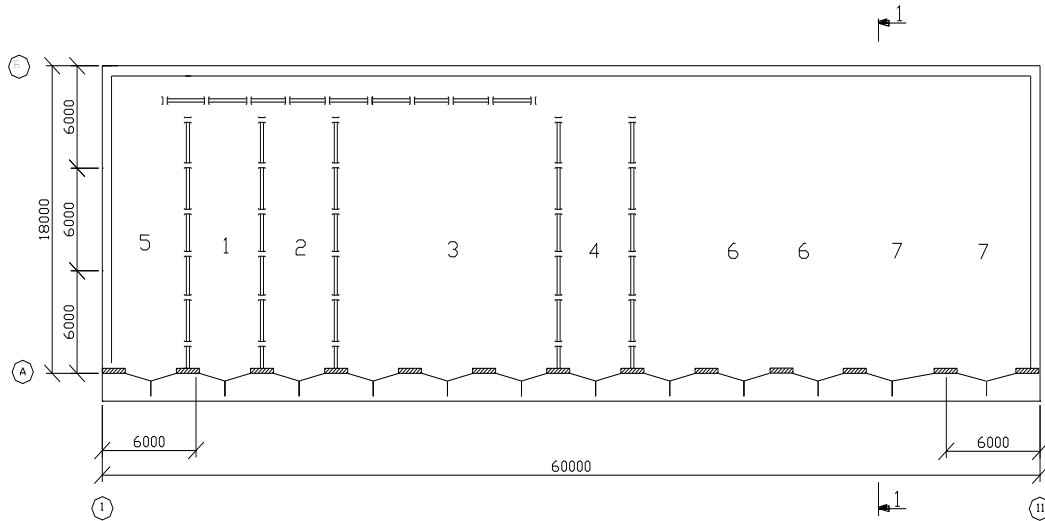
Як видно з рис.8.14, типовий проект змінений відповідно до наведеного вище єдиними технічними умовами / 75 /, тобто перероблений з використанням ефективних рамних конструкцій.

Нижче приводимо порівняння техніко-економічних показників будинків і споруд по типовому проекту № 706-1-84 і варіант конструктивного рішення відповідно до ЕТУ / 75/ із застосуванням індустріальних рамних конструкцій /табл.1/.

## ФАСАД



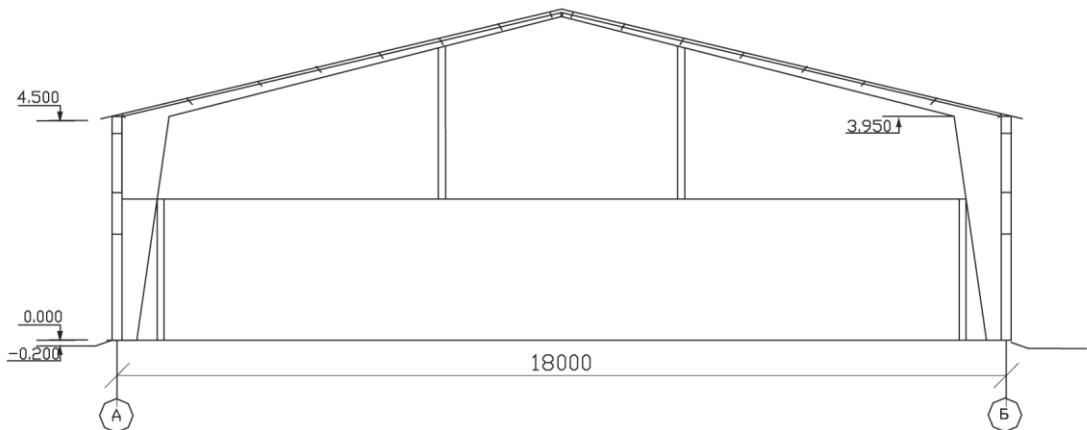
## ПЛАН



**Рис.14а.** Схема складу сухих мінеральних добрив на 2300 т: 1-відсік для зберігання калійних добрив -100,2м<sup>2</sup>; 2-те ж саме -100,2м<sup>2</sup>; 3-відсік для зберігання фосфорних добрив -203,6м<sup>2</sup>; 4-відсік для зберігання фосфорних добрив -100,2м<sup>2</sup>; 5- відсік для зберігання азотних добрив -101,5м<sup>2</sup>; 6- відсік для зберігання азотних добрив - 101,5м<sup>2</sup>; 7- відсік для зберігання комбінованих добрив -430,5м<sup>2</sup>

Як видно з таблиці 8.1 при застосуванні рамних конструкцій досягається зниження цементу на 26,1%, збірного залізобетону - на 11,5%, лісоматеріалів - на 54,6%, будівельних трудовитрат - на 15,8% і кошторисної вартості будівництва - на 9,6%.

## РОЗРІЗ 1-1



**Техніко-економічні показники варіантів типових проектів виробничих будинків із застосуванням каркасів зі збірних залізобетонних уніфікованих рам**

Проект	№ тип проекту	Кошторисна вартість, крб	Витрати основних будматеріалів				Трудовитр., л/год
			Сталь, т	Збірн. з/б, м <sup>3</sup>	Цемент, т	Дерево, м <sup>3</sup>	
Склад міндобрив 2300т	705-1-84	86,1 100%	35,3	92,4 1 00%	10	102,1 100%	1735 100%
			100%		2,1 10 0%		
-”-	Констр. варіант	77,8 90,4%	36,8	8	75,	46,4	1460 84,2%
			104,2%	1,8 8 8,5%	5 73, 9%	45,4%	

Типовий проект № 705-2-2/75 "Склад отрутохімікатів" (рис.8.15) включає наступні приміщення: склад - 84,6 м<sup>2</sup>; гардероб з душової – 13 м<sup>2</sup>; комора інвентарю – 5 м<sup>2</sup>.

На цьому прикладі розглянемо два способи застосування рамних конструкцій.

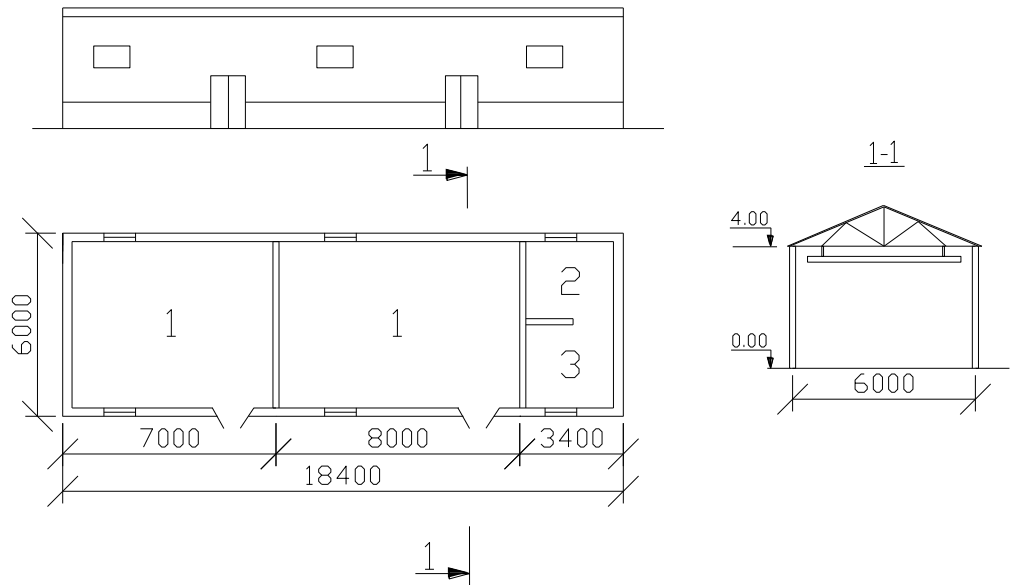
Перший спосіб. Розміри будинку: ширина – 6 м, довжина - 18,4 м, а найменший проліт рами дорівнює 12 м. Тому можна застосовувати раму прольотом 12 м, але кількість рам ураховуємо з тим розрахунком, щоб будинок, який запроєктовано і по типовому проекту, не відрізнялися по загальній площі рівної 110,4 м<sup>2</sup>.

Застосовуючи рами прольотом 12 м і кроком 3 м з розташуванням їх уздовж будинку, ми можемо одержати площу будинку близьку до площі по типовому проекту рівну 108 м<sup>2</sup> (рис.16а). При цьому використовуються 4 рами із втратою всього лише 2,4 м<sup>2</sup> загальної площі будинку/40/.

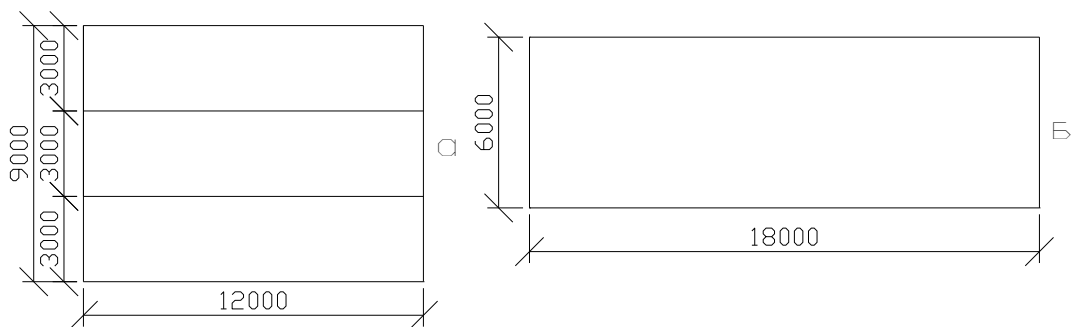
Другий спосіб. По єдиних технічних умовах /75/ можна вибрати рами прольотом 18 м с кроком

6 м з установкою їх також уздовж будинку в кількості двох штук (рис.8.16,б). При цьому також загальна площа зменшується на 2,4 м<sup>2</sup>.

Схеми каркасів (рис.8.1д,е,і,к) не повною мірою підходять для використання в будинках і спорудах сільгоспаеродромів у тому числі складських будинках у зв'язку з наявністю опор в об'ємі приміщень. Типовий проект № 705-2-63 "Склад отрутохімікатів ємністю 25 т" (рис.8.17) включає склад і допоміжні приміщення.



**Рис.15.** Схема складу отрутохімікатів: 1- склад;  
2- гардероб з душем; 3-комора інвентаря



**Рис.16.** Схема розташування рам в плані по рис.8.15

Будинок прямокутний в плані з розмірами 6х18 м, висотою 3,52 м з поздовжніми несучими стінами із цегли. Склад призначений для зберігання хімічних засобів захисту рослин.

При переробці проекту можна використати піврами прольотом 6 м з каркасів типів (рис.1а,б). При використанні піврам прольотом 6 м із кроком 3 м потрібно 7 піврам, а із кроком 6 м - 4 піврами (рис.18).

Проведений аналіз інших проектів сільськогосподарських виробничих будинків і споруд відповідно до каталогу /117/ виявив можливість застосування рамних конструкцій у наступних проектах:

Склад селітри і отрутохімікатів ємністю 260 т. Типовий проект № 705-2-25 розроблений РосгіпроНИИсельстроем. Будинок у плані 12х40 м і висотою 4,8 м.

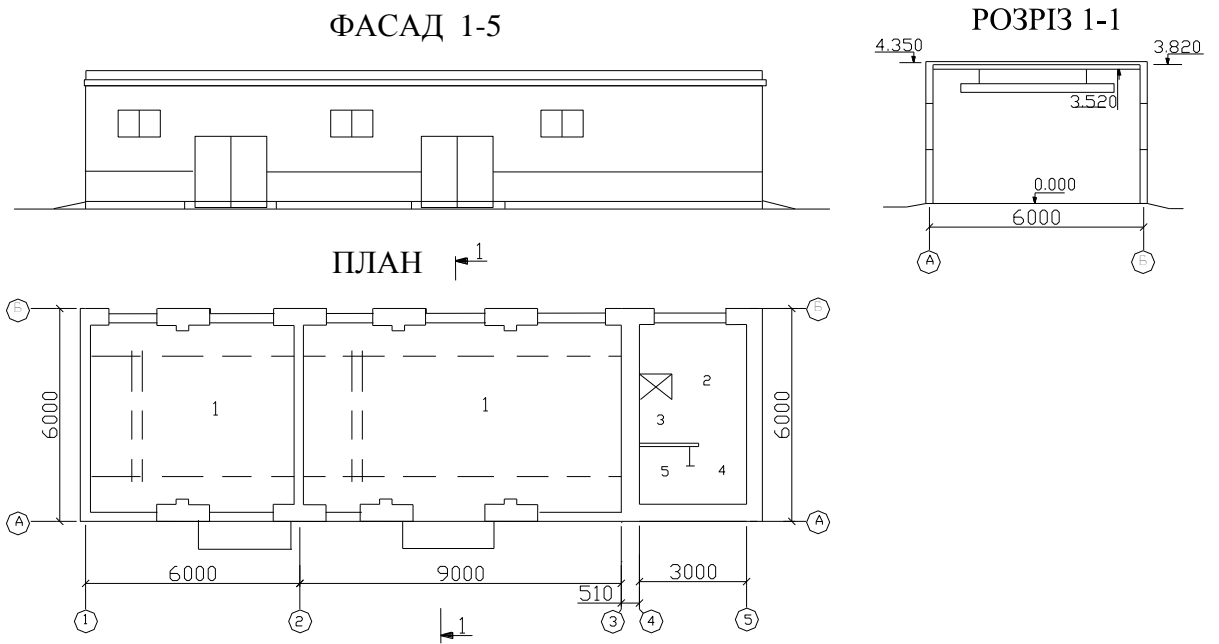
Склад селітри і отрутохімікатів ємністю 370 т. Т.п. № 705-2-26 розроблений РосгіпроНИИсельстроем. Будинок у плані 12х46 м і висотою 4,0 м.

Склад селітри і отрутохімікатів ємністю 470т. Т.п.№ 705-2-26 розроблений РосгіпроНИИсельстроем. Будинок в плані 12х52 м і висотою 4,8 м.

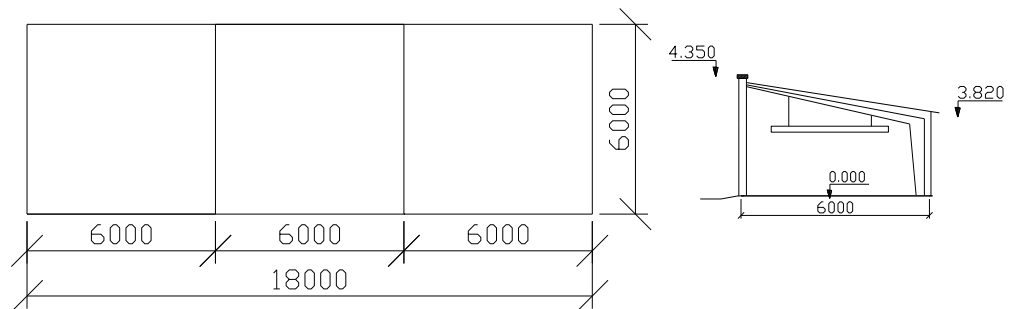
Склад селітри і отрутохімікатів ємністю 700 т із допоміжними приміщеннями. Т.п. № 705-1 розроблений РосгіпроНИИсельстроем. Будинок у плані 18х52 м і висотою 4,0 м.

Склад сухих мінеральних добрив ємністю 940 т. Т.п. № 705-1 розроблений РосгіпроНИИсельстроем. Будинок у плані 12х36 м і висотою 5,4 м.

Склад сухих мінеральних добрив ємністю 1230 т. Т.п. № 705-1 розроблений РосгіпроНИИсельстроем. Будинок у плані 12х48 м і висотою 5,4 м.



**Рис.17.** Схема складу отрутохімікатів на 25 т:  
 1- склад -84,6 м<sup>2</sup>; 4- тамбур -2,1м<sup>2</sup>;  
 2- гардероб -8,1 м<sup>2</sup>; 5- комора -2,6м<sup>2</sup>  
 3-душова -1,6 м<sup>2</sup>.



**Рис.18.** Схема розташування піврам по рис.17

Склад сухих мінеральних добрив ємністю 1530 т. Т.п. № 705-1 розроблений РосгипроНИИ-сельстроем. Будинок у плані 12х60 м і висотою 5,4 м.

Склади сухих кормів і зерна на 100, 200 й 300 т. Т.п. № 817-151 розроблений Киргизгипросельхоз. Будинок в плані 12х12, 12х18, 12х24 м і висотою 3,0 м.

Склади підстилки на 500 м<sup>2</sup> й 1000 м<sup>2</sup>. Т.п. № 817-162 розроблений ЦНИИЭПптицепром. Будинок в плані 18х12, 18х24 м і висотою 7,11 м.

Сарай для сіна ємністю 400 т. Т.п. № 817-140 розроблений інститутом проектування сільськогосподарського будівництва Литви. Будинок у плані 18х54 м і висотою 6,0 м.

Комплекс по вирощуванню й відгодівлі молодяку великої рогатої худоби на 3000 й 6000 голів. Сарай ємністю на 200 й 400 т. Т.п. № 801-306 розроблений МосгипроНИИсельстроем. Будинок в плані 18х24 й 18х36 м і висотою 6,0 м.

Сарай для зберігання підстилкового торфу ємністю 200 т. Т.п. № 817-66 розроблений Эстгипросельстроем. Будинок у плані 16х36м і висотою 5,57 м.

Навіс для устаткування (тукосмесительна установка). Т.п. № 705-1 й 709-137 розроблені РосгипроНИИсельстроем. Споруда в плані 12х24 м і висотою 5,4 м.

Навіс для тари й матеріально-технічних цінностей. Т.п. № 817-145 розроблений Гипросельхозптицепромом. Спорудження в плані 12х30 м і висотою 3,3 м.

Гараж із профілакторієм на 25 автомобілів. Т.п. № 503-289 розроблений ЦИТЭПсельхозпром. Будинок у плані 18x42 м і висотою 6,0 м.

Матеріально-технічний склад для господарств, що мають 25, 50 й 75 тракторів. Т.п. № 816-143; 816-107; 816-158 розроблені Гипросельхозпромом. Будинки в плані 12x18, 12x24, 12x30 м і висотою 3,6 м.

Майстерня для пункту технічного обслуговування машино-тракторного парку у відділеннях (бригадах) на 10-20 тракторів. Т.п. № 816-171 розроблений Гипросельхозпромом. Будинок у плані 15x12 м і висотою 5,4 м.

Сарай для сільгоспмашин. Т.п. № 817-137 розроблений ЦИТЭПсельхозпромом. Будинок у плані 18x18 м і висотою 3,65-4,5 м.

Стоянка на 24 сільгоспмашини. Т.п. № 817-168 розроблений ЦИТЭПсельхозпромом. Будинок у плані 12x36 м і висотою 4,19 м.

Стоянка на 12 зернових комбайнів. Т.п. № 817-167 розроблений ЦИТЭПсельхозпромом. Будинок у плані 18x42 м і висотою 5,05 м.

Пункт технічного обслуговування комплексів по відгодівлі 12 й 24 тис. свиней. Т.п. № 816-227 розроблений Гипросельхозпромом. Будинок у плані 12x30 м і висотою 4,0 м.

Пункт технічного обслуговування комплексу по виробництву молока на 400 корів. Т.п. № 816-224 розроблений Гипросельхозпромом. Будинок у плані 9x24 м і висотою 4,0 м.

Пункт технічного обслуговування площадок відгодівлі молодняку КРС на 5, 10, 20 тис. міст. Т.п. № 816-228 розроблений Гипросельхозпромом. Будинок у плані 12x42 м і висотою 3,6 м.

Є досвід застосування залізобетонних рамних конструкцій в якості каркасів складських будинків. Так РосгипроНИИсельстрой разом з Облміжколгоспбудом (м.Псков) при участі НИИЖБ розробив однопрогонові й багатпрогонові залізобетонні розрізні рами прольотом 18, 21, 24 й 27 м з висотою стійки по внутрішній стороні від 2,5 до 4,2 м. Зазначені габарити каркасів будинків урахують технологію виробництва, у тому числі й для складів мінеральних добрив.

Зазначений каркас може успішно змінити стояково-балкову систему. При цьому істотно скорочується кількість типорозмірів несучих конструкцій складських будинків.

Всі елементи рамних каркасів уніфіковані. Багатпрогоновий каркас є статично невизначеною системою із шарнірним обпиранням крайніх стійок у фундаменти й ригелів у конкових вузлах, а також защемленням середніх стійок у фундаменти. Однопрогоновий каркас має шарнірне з'єднання стійок на опорах і ригелів між собою. Однопрогонова рама збирається із двох елементів (ригель і стійка), а багатпрогонова - із трьох (ригель, крайня й середня стійки).

Застосування клеєної деревини в несучих конструкціях складів добрив досить ефективно, але це питання не розглядається в даній роботі.

Залежно від фізичних якостей добрив і технології їх переробки і зберігання використовуються також наступні об'ємно-планувальні й конструктивні рішення складських будинків: будинок стояково-балкової конструкції, будинок аркової й рамної конструкції, споруди силосного й бункерного типів. Останні не розглядаються й не аналізуються в дійсній роботі.

Складські будинки стояково-балкової конструкції проектувалися й будувалися з висотою приміщення від 4,2 до 5-6 м, тому що висота зберігання незатарених добрив на складах не перевищувала 2-2,5 м, а затарених 3-3,5 м /103/. Будинок складів добрив й отрутохімікатів має в плані прямокутну форму шириною 12, 18,24 й 30 м. Наявність усередині будинків сітки залізобетонних колон заважало маневруванню сучасними засобами механізації для навантаження й вивантаження добрив, створювало небезпеку ушкодження машин і будівельних конструкцій, а також виключало можливість застосування стаціонарного технологічного устаткування. Тому доцільно передбачати будинки складів однопрогоновими шириною від 12 до 30 м.

З метою виключення проміжних опор застосовуються залізобетонні панелі-оболонки КЖС прольотом 12, 18 й 24 м, розроблені НИИЖБ. Для складів мінеральних добрив рекомендується конструкція сегментного зводу прольотом 25 м, що включає дві панелі-оболонки КЖС, що опираються на фундаменти з передачею розпору на ґрунт /103/.

Перевагою сегментних зводів є: сполучення функції несучих і огорожуючи покриттів, економічність, не потрібно установки зв'язків для забезпечення його стійкості в період зведення й експлуатації покриття. Недоліками є складність виготовлення й транспортування.

Одержав поширення збірний склепінний склад з армоцементних елементів з розмірами в плані 24x60 м і висотою в конке 8,2 м, розроблений ГПИ Ленпромстройпроектом. Будинок складу збирається послідовно з окремих арок, що складаються із шести коритоподібних армоцементних

елементів з мінімальною товщиною 20 мм. Істотним недоліком є складність і трудомісткість виконання конструкцій поздовжніх і поперечних стиків.

Ставропольським к. інститутом Крайколгоспроект разом з НДІБК розроблені проекти складів сухих мінеральних добрив різної місткості з панелією оболонки прольотом 12, 21 й 24 м, а також технології й оснащення для механізованого виготовлення тонкостінних збірних залізобетонних панелей-оболонки. Перевагою є сполучення огорожуючих і несучих функцій і зниження матеріалоемності й трудомісткості зведення конструкцій.

Об'ємно-планувальні й конструктивні рішення будинків і споруд аеродромів сільгоспавіації й зокрема складських будинків приймалися без обліку впровадження ефективних технологій з використанням сучасних засобів механізації вантажно-розвантажувальних робіт, а також без обліку експлуатації будівельних конструкцій й устаткування в умовах постійного агресивного впливу на них мінеральних добрив і отрутохімікатів.

Не було вироблено єдиної технічної політики, тому що проектування складів вироблялося численними організаціями без методичного керівництва й координації проектних і будівельних робіт. Будівництво складів здійснювалося по великій кількості проектів. Для будівництва складських будинків застосовувалися в основному серійні матеріаломісткі залізобетонні конструкції для промислових і цивільних будинків, що привело до зниження якості побудованих будинків, перевитраті будматеріалів, збільшенню трудовитрат на монтаж, подорожчання будівництва і труднощам при їхній експлуатації. Аналогічне слід зазначити й про технологічне устаткування, що було прийнято з інших галузей народного господарства.

У цей час незважаючи на наявність великої кількості типових проектів складів мінеральних добрив, ряд з них мають істотні недоліки:

- недовикористання внутрішнього обсягу приміщень;
- більша маса будівельних конструкцій (біля 1т конструкцій доводиться на 1т ємності складу);
- низький відсоток збірності, висока трудомісткість будівництва й питома вартість складів;
- обмежений термін служби будівельних конструкцій складських будинків в агресивному середовищі;
- багато типів складських будинків і будівельних конструкцій;
- висока вартість засобів механізації внутрішніх робіт і низький відсоток їхнього використання на складах і т.ін./103/.

В результаті аналізу технічних рішень будинків і споруд аеродромів сільгоспавіації встановлена велика кількість діючих типових проектів службово-побутових і спеціальних будинків і споруд, гаражів й особливо складських будинків /103/.

Отже, певним гальмом стримування будівництва аеродромів сільгоспавіації є велика кількість типових проектів будинків і споруд, велика номенклатура типорозмірів будівельних конструкцій, що утрудняє застосування ефективних засобів їхнього монтажу. Тому необхідно максимально зменшити номенклатуру вищевказаних типових проектів і конструкцій, намічених для масового будівництва індустріальним способом.

Найбільш великими будинками на аеродромі сільгоспавіації є складські будинки. Технологічні особливості об'ємно-планувальних і конструктивних рішень складських будинків для зберігання добрив полягають у наступному:

- будинки є холодними, неопалюваними, тому їх доцільно виконувати з уніфікованих збірних рамних конструкцій, деталей і вузлів для сільгоспбудинків, розрахованих для зберігання мінеральних добрив у будь-яких регіонах країни. При цьому головними вимогами до будівельних конструкцій таких будинків є їх вологонепроникність і корозійна стійкість;
- складські приміщення по об'ємно-планувальних і конструктивних рішеннях повинні бути простими, а елементи будинків - взаємозамінними, що дозволить скоротити номенклатуру й число типорозмірів збірних елементів, підвищити ступінь індустріальності виготовлення, скоротити трудовитрати на транспортуванні й монтажі.

Одним з найбільш трудомістких процесів при будівництві розпірних будинків є пристрій фундаментів, які становлять 20-30% від загального обсягу будинків. Найбільш ефективними тут є різні конструкції пальових фундаментів, які вже розглядалися в одній з попередніх глав.

Таким чином індустріалізація будівельного виробництва викликає необхідність здійснення максимальної типізації, уніфікації і стандартизації будівельних конструкцій, елементів, деталей і вузлів, а також максимального застосування рамних залізобетонних конструкцій, що дозволить знизити вартість будівництва зменшити масу будинків, скоротивши строки будівництва,



зменшити трудовитрати на будівництво, збільшити термін служби складських будинків в агресивному середовищі/106/.

1. Схеми індустріальних рамних каркасів, що рекомендують ВСН /75/ у сільському будівництві, мають наступні характеристики: прольоти 12, 18 і 21м, висоти приміщень від 3,3 до 5,7 м, крок рам 6 м. Рамні конструкції одержують все більше застосування при будівництві складських будинків мінеральних добрив, що входять до складу будинків і споруд аеродромів сільгоспавіації.

Наявність усередині будинку сітки залізобетонних колон при стояково-балковій схемі стримує маневрування сучасних засобів механізації для навантаження й вивантаження добрив, спричинює небезпеку uszkodження машин і будівельних конструкцій.

2. Аналіз типових проектів будинків і споруд аеродромів сільгоспавіації показав, що вони різко відрізняються по архітектурно-планувальних і конструктивних рішеннях. Є велика номенклатура типових проектів і конструкцій. Відсутня взаємозамінність багатотипних конструкцій. Нема зв'язку із сільбудіндустрією по випуску індустріальних будівельних конструкцій сільгоспбудинків. Для проектування будівництва застосовувалися в основному серійні матеріаломісткі залізобетонні конструкції для промислових і цивільних будинків.

3. Тришарнірні залізобетонні рами для каркасів сільгоспбудинків прольотом 12, 18 і 21м, можна застосовувати в 34 типових проектах будинків і споруд аеродромів сільгоспавіації й сільськогосподарських виробничих будинків, відзначених у дійсній главі.

4. Заміна стояково-балкового каркасу будинків і споруджень аеродромів сільгоспавіації на однопрогоновий рамний каркас, що включає тришарнірні залізобетонні розрізні рами прольотом 12, 18 і 21 м істотно скорочує кількість типорозмірів несучих конструкцій будинків, ураховують технологію виробництва складів мінеральних добрив.

При застосуванні рамних конструкцій у будинках і спорудах аеродромів сільгоспавіації досягається ефект по матеріалоемності: цементу до 26%, збірного залізобетону до 11%, лісоматеріалів до 55% і трудовитратам до 16%.

5. Основною вимогою до будівельних конструкцій складських будинків є їх волого непроникність і корозійна стійкість. Проектування захисту від корозії будівельних конструкцій складів виробляється шляхом вибору матеріалу для залізобетонних конструкцій марки по водонепроникності В4, В6, В8 з обмеженням ширини розкриття тріщин від 0,1 до 0,25 мм і мінімальної товщини захисного шару від 15 до 25 мм залежно від ступеня агресивності середовища із захистом їх поверхні лакофарбовими або мастичними покриттями.

6. З огляду на специфіку будівництва будинків і споруд аеродромів сільгоспавіації (далекість від залізних й автомобільних доріг, недолік кваліфікованих кадрів будівельників і ін.), у тому числі складських будинків (постійний вплив агресивного середовища на будівельні конструкції), розглянуті будинки повинні задовольняти наступним основним вимогам:

- мати високий ступінь збірності й заводської готовності при мінімальному числі типорозмірів;

- мати мінімальну масу;

- мати стійкість і довговічність в умовах дії агресивного середовища;

- монтаж елементів повинен здійснюватися автомобільними кранами вантажопідйомністю 5-10т в обмежений термін /103/.

7. Найближчими завданнями по збереженню мінеральних добрив й інших хімічних засобів захисту рослин є:

- на основі наукового прогнозу створення на території країни, у тому числі й на аеродромах сільгоспавіації, мережі складів з урахуванням розвитку науково-технічного прогресу в області хімізації сільського господарства;

- розробка чіткої класифікації складів добрив й отрутохімікатів по їхньому функціональному призначенню;

- розробка економічних типових проектів з використанням сучасних засобів механізації й уніфікованих полегшених корозійностійких будівельних конструкцій;

- використання існуючої бази сільбудіндустрії країни по випуску повнозбірних будинків з індустріальних рамних конструкцій для будівництва складських будинків на аеродромах сільгоспавіації;

- підвищення ступеня заводської готовності будівельних конструкцій, що забезпечить зниження трудомісткості будівельно-монтажних робіт і вартості будівництва.

## ПРОЕКТУВАННЯ РАМНИХ КАРКАСІВ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД АЕРОДРОМІВ СІЛЬГОСПАВІАЦІЇ

На кафедрі КТБ було проведено аналіз конструктивних схем типових проектів будівель та споруд аеродромів сільгоспавіації з метою використання ефективних рамних каркасів при проектуванні і будівництві будівель та споруд.

Проектним і науково-дослідним інститутом „Аеропроект” розроблено проект аеродрому сільгоспавіації з варіантами конструктивних рішень тимчасового з ґрунтовим покриттям та постійного з твердим покриттям смуги. Аеродром сільгоспавіації включає в себе злітну смугу 500x60 м та бокові смуги безпеки 20 і 75м кожна. Злітно-посадкову смугу 400x20 м, місця стоянки літаків, завантажувальні площадки, рульові доріжки.

Крім того в склад аеродрому сільгоспавіації ( на 6 чоловік літаючого складу і 10 чоловік обслуговуючого персоналу ) входять: літне поле; службове приміщення для льотного складу, зблоковане з ґуртожитком на 6 чоловік; склад мінеральних добрив і отрутохімікатів на 7500 т; два резервуари для розчинів отрутохімікатів на 5 м<sup>3</sup> під навісом ; склад сильних та токсичних отрутохімікатів на 10 т; склад ГСМ на 53 м<sup>3</sup> для авіа палива і для авіа масла; службова бітове приміщення на 16 чоловік ; наземна станція водопостачання з водонапірною баштою; пожежний сарай; пожежне водоймище на 25 м<sup>3</sup> води, септик, головний фільтр, збірник для вод забруднених отрутохімікатами /1/.

Склади мінеральних добрив розташовані поблизу завантажувальної площадки з підвітряної сторони. Склад малотоксичних отрутохімікатів може розташовуватися окремо, або бути з'єднаним (при повній ізоляції ) зі складом мінеральних добрив. Склад високотоксичним отрутохімікатів розташовують з підвітряної сторони від жилих, бітових та промислових будівель та споруд та інших побудов на відстані не менше 1000 м.

Нижче приводимо об'ємно-планувальні та конструктивні рішення вищезазначених будівель з описом можливості використання рамних конструкцій.

Проект №506-106 ”Службово бітовий будинок сільгоспавіації для виконання авіа хімічних робіт, включає кімнату зв'язку , жилі кімнати, бітові та службові приміщення, кімнату наглядача та столову. Будівля прямокутна в плані з розміром 12x18 м з повздовжніми несучими стінами з цегли. При переробці проектів можна використовувати рамні каркаси. При цьому, при використанні рамних конструкцій прольотом 12 м типу „А” з кроком 6м потрібно 4 рами, а по „Б” з кроком 3м -7 рам.

Типовий проект №503-1-2 „Гараж на 25 автомобілів” включає приміщення: склад ГСМ; ділянки техобслуговування, тех. ремонту та діагностики; закрита стоянка; підсобне приміщення та ін. Будівля гаража з прибудовою з розмірами 18x54м каркасна, перекрита металевими фермами по залізобетонним колонам. Для споруди гаража можна застосовувати рамні каркаси по наступним схемам. Рам типу „А” необхідно 10шт прольотом 18м з кроком 3м.

Пожежне депо на 1 і 2 машини. Т.п. №416-6-12 і 416-6-13 розроблені УкрНДГипросільгоспом. Будівля в плані 12x18, 12x24 м та висотою 4,8 і 5,4 м.

Господарський корпус із дезостанцією. Типовий проект №817-171 розроблений Гипронисельхозом. Будинок у плані 18x18 м і висотою 6,0 м.

Станція біологічного очищення стічних вод з установкою заводського виготовлення продуктивністю 50 м<sup>3</sup>/добу. Виробничий будинок по т.п. № 902-2-263 розроблений інститутом "Гипрокомунводоканал". Будинок у плані 6x6 м і висотою 3 м.

Блок котельної на твердому паливі з 2 ковзанами "Универсал-6" по 41,8 м<sup>2</sup>. Т.п. № 903-1-197. Будинок у плані 6x12 м і висотою 3,0-3,3 м.

Проведений аналіз ряду проектів сільськогосподарських промислових будівель та споруд по каталогу показав, що тришарні залізобетонні рами прольотом 12, 18, 21 м, призначені для каркасів сільгосп. будівель, можуть бути використані в даних проектах. При використанні рамних конструкцій у будинках і спорудах сільгоспавіації досягається ефект по матеріалоємності, вартості й трудовитратам.